Comment rédiger un manuel

manuel d'opération, d'entretien et de surveillance

des parcs à résidus miniers et des installations de gestion des eaux

DEUXIÈME ÉDITION

L'association minière du Canada

Comment rédiger un manuel **d'opération, d'entretien et de surveillance** des parcs à résidus miniers et des installations de gestion des eaux

DEUXIÈME ÉDITION

© Association minière du Canada, 2019. Les marques de commerce, y compris, mais non de façon limitative, ***Vers le développement minier durable***^{MD}***, VDMD***^{MD} et les conceptions en diamant formées d'arcs de cercle et de quadrilatères, sont des marques de commerce déposées ou des marques de commerce de l'Association minière du Canada au Canada ou dans d'autres pays.

Date de version : mars 2019

AVIS AUX LECTEURS :

La version électronique de ce document présente des fonctions améliorées qui la rendent plus conviviale :

- hyperliens vers les sites Web et documents externes;
- hyperliens vers d'autres sections du document;
- fenêtres contextuelles présentant la définition des termes clés lors du passage du curseur sur ces derniers.

Veuillez noter que les fenêtres contextuelles ne fonctionnent pas dans la version actuelle des applications Adobe Reader (2019) pour iPad et iPhone. Par conséquent, elles ne s'afficheront pas. De plus, si vous prévisualisez le document en pièce jointe dans l'application Apple Mail, les fenêtres contextuelles s'afficheront en tout temps et cacheront une partie du texte. Si vous utilisez un appareil mobile Apple, nous vous recommandons d'ouvrir le document dans l'application Adobe Reader ou d'utiliser la version compatible avec Apple qui se trouve à l'adresse *http://mining.ca/fr/guide-oes*.

L'association minière du Canada

Avant-propos

C'est avec plaisir que je présente, au nom de l'Association minière du Canada (AMC), la deuxième édition du guide *Comment rédiger un manuel d'opération, d'entretien et de surveillance des parcs à résidus miniers et des installations de gestion des eaux* (le Guide OES).

La première édition du Guide OES a été publiée en 2003 à titre de document complémentaire au ***Guide de gestion des parcs à résidus miniers*** (le Guide sur les résidus miniers) de 1998 de l'AMC. Le Guide OES fournit des conseils sur l'élaboration de manuels d'opération, d'entretien et de surveillance (OES) propres au site, qui sont essentiels à la mise en œuvre du cadre de gestion des résidus miniers décrit dans le Guide sur les résidus miniers.

Le Guide sur les résidus miniers et le Guide OES présentent des bonnes pratiques et peuvent être utilisés de façon indépendante par les membres de l'AMC et les autres exploitants de partout dans le monde pour assurer la gestion responsable des parcs à résidus miniers.

En 2015, l'AMC a entrepris la révision du Guide sur les résidus miniers et du *Guide OES, ainsi que le protocole* VDMD[MD] de gestion des résidus miniers de l'initiative ***Vers le développement minier durable***[MD]. Le protocole révisé et la troisième édition du Guide sur les résidus miniers ont été publiés en 2017, alors que la deuxième édition du Guide OES s'appuie sur les bonnes pratiques décrites dans la troisième édition du Guide sur les résidus miniers. La deuxième édition du Guide OES fournit des directives renforcées sur l'élaboration de manuels d'OES propres au site qui auront les effets suivants une fois mis en œuvre tout au long du cycle de vie d'un parc à résidus miniers :

- fournir un mécanisme efficace pour mettre en œuvre un système de gestion des résidus miniers;
- fournir un mécanisme pour atteindre les objectifs de performance en matière de gestion des résidus miniers et gérer les risques;
- appuyer la prise de décisions efficace en matière de gestion responsable des résidus miniers;
- soutenir la gestion des changements associés à la gestion des résidus miniers.

Le Groupe de travail sur les résidus miniers de l'AMC, qui comprend plus de 50 représentants des membres et des membres associés de l'AMC, a procédé à la révision du Guide sur les résidus miniers et Guide OES. Collectivement, les membres du Groupe de travail sur les résidus miniers possèdent une grande expérience et une vaste expertise en gestion des résidus miniers au Canada et partout dans le monde. Nous sommes extrêmement reconnaissants envers les membres du Groupe de travail sur les résidus miniers pour leur dévouement et leur engagement envers la gestion responsable des résidus miniers, ainsi que pour leurs connaissances, leur sagesse et leur temps, sans lesquels il serait impossible de mettre à jour le Guide sur les résidus miniers et le Guide OES.

La mise à jour du Guide sur les résidus miniers et du Guide OES fait partie du processus normal d'amélioration continue, car elle permet d'améliorer les pratiques d'optimisation de la performance des parcs à résidus miniers et de gestion des risques. Je suis persuadé que les membres de l'AMC et d'autres intervenants trouveront ces deux documents très utiles pour améliorer le processus de gestion des résidus miniers. Notre industrie cherche toujours à réduire au minimum ses effets, et notamment en visant que ne survienne aucune défaillance catastrophique des parcs à résidus miniers et aucun effet négatif important sur l'environnement et sur la santé publique, au Canada comme à l'étranger.

Pierre Gratton

Président et chef de la direction

Association minière du Canada

Préface

Contexte

Le *Guide de gestion des parcs à résidus miniers* de l'AMC a été publié pour la première fois en 1998 en vue d'atteindre les objectifs suivants :

- fixer un cadre pour la gestion des parcs à résidus miniers;
- aider les propriétaires de parcs à résidus miniers à mettre au point des systèmes de gestion des résidus miniers qui comprennent des critères de sécurité et des critères environnementaux;
- améliorer l'uniformité d'application de principes d'ingénierie et de gestion raisonnables et prudents pour les parcs à résidus miniers.

En 2003, pour accompagner le *Guide sur les résidus miniers, l'AMC a publié un document intitulé Comment rédiger un manuel d'opération, d'entretien et de surveillance des parcs à résidus miniers et des installations de gestion des eaux* (ci-après appelé Guide OES), qui explique comment rédiger des manuels propres à un site visant à fournir des procédures d'opération, d'entretien et de surveillance (OES) des parcs à résidus miniers et des installations de gestion des eaux.

En 2004, l'AMC a lancé l'initiative *Vers le développement minier durable (VDMD),* un système de performance qui aide les sociétés minières à évaluer et à gérer leurs responsabilités environnementales et sociales. Il offre un ensemble d'outils et d'indicateurs visant à encourager l'amélioration de la performance, tout en veillant à ce que les principaux risques liés aux activités minières soient gérés efficacement. Vous trouverez des renseignements supplémentaires sur l'initiative *VDMD* à la page *www.mining.ca/fr/vers-le-développement-minier-durable*.

La gestion des résidus miniers est un volet clé de l'initiative *VDMD*. Le *Protocole de gestion des résidus miniers VDMD* décrit les indicateurs de performance à cet effet. Le Protocole renvoie au Guide sur les résidus miniers et au Guide OES. Le volet sur la gestion des résidus miniers de l'initiative VDMD envoie de plus un message fort aux propriétaires, aux opérateurs et aux différents groupes fournissant du support: la gestion des résidus miniers sûre et respectueuse de l'environnement doit reposer sur l'application uniforme de pratiques techniques intégrées à un système de gestion efficace et à toutes les étapes du cycle de vie du parc.

La deuxième édition du Guide sur les résidus miniers a été publiée en 2011. Elle harmonise le Guide sur les résidus miniers original avec les principes et la terminologie de l'initiative *VDMD* et du Guide OES. Le Guide OES a également été republié en 2011, bien qu'il n'ait pas été révisé.

Présentation du volet de gestion des résidus de l'initiative *VDMD*

On peut rappeler qu'en août 2014, une rupture de la fondation de la digue du parc à résidus à la mine Mount Polley en Colombie-Britannique est survenue. Peu après cet incident, le conseil d'administration de l'AMC a entrepris une revue du volet sur la gestion des résidus miniers de l'initiative *VDMD* afin de déterminer quelles améliorations pourraient empêcher une telle catastrophe de se reproduire. Cette revue officiellement lancée en mars 2015 comptait deux parties :

- une revue externe réalisée par un groupe de travail indépendant établi par le conseil d'administration de l'AMC;
- une revue interne par le Groupe de travail sur les résidus miniers de l'AMC.

Le *Rapport du groupe de travail sur la gestion des résidus miniers de l'initiative* VDMD présenté au conseil d'administration de l'AMC en novembre 2015 comportait 29 recommandations pour améliorer le protocole, le Guide sur les résidus miniers et le Guide OES.

Une fois les revues terminée, le Groupe de travail sur les résidus miniers a révisé le Guide sur les résidus miniers, ce qui a mené à la publication de la troisième édition. Le Protocole a également été révisé et les deux ont été publiés en 2017.

La troisième édition du Guide sur les résidus miniers demeure principalement axée sur les systèmes de gestion et insiste sur les aspects techniques – surtout ceux qui sont essentiels à la stabilité physique et chimique des parcs à résidus miniers. La troisième édition actualise le Guide sur les résidus miniers pour faciliter la mise en place d'un système de gestion des résidus miniers propre à un site. Les descriptions des éléments du cadre de gestion ont été étoffées et clarifiées, et le cadre de gestion est davantage en harmonie avec la norme *ISO 14001* sur les systèmes de management environnemental. La troisième édition renforce des concepts clés décrits dans les éditions précédentes et en introduit de nouveaux.

Deuxième édition du Guide OES

La deuxième édition du Guide OES reflète l'expérience acquise lors de l'élaboration et de la mise en œuvre de manuels d'OES depuis la publication de sa première édition et tient compte des leçons tirées sur l'efficacité et l'utilité d'un manuel d'OES. Le plus important est qu'un manuel d'OES doit être rédigé spécialement pour un site afin de refléter ses conditions uniques et 'il doit être utilisé continuellement et tenu à jour. Les manuels d'OES ne sont pas efficaces s'ils sont rédigés de manière générique, s'ils sont périmés ou si on oublie de les utiliser au quotidien.

La deuxième édition du Guide OES souligne que pour être efficaces, les manuels d'OES doivent être :

- rédigés en tenant compte des commentaires de ceux qui les utiliseront, en plus d'incorporer leurs connaissances pertinentes du site pour rendre les manuels plus utiles et empêcher la perte de connaissances lors de changements de personnel;
- rédigés de manière claire et compréhensible;
- rédigés, organisés et mis à la disposition des utilisateurs de manière à ce qu'ils soient facilement accessibles, par exemple en le divisant en modules et en tirant parti des avantages des documents électroniques.

Cette édition du Guide OES est étroitement harmonisée à la troisième édition du Guide sur les résidus miniers, créant ainsi un cadre solide pour l'intégration des manuels d'OES aux systèmes de gestion des résidus miniers.

Approche fondée sur le risque : Le Guide sur les résidus miniers souligne l'importance de gérer les parcs à résidus miniers en tenant compte des risques qu'ils peuvent poser à toutes les étapes de leur cycle de vie. Le Guide OES relie les activités d'OES au profil de risque d'un parc à résidus miniers en particulier, et le plan de gestion du risque est un élément clé de l'élaboration et de l'utilisation d'un manuel d'OES.

Contrôles critiques : Le Guide sur les résidus miniers donne un cadre pour la mise en œuvre de contrôles critiques nécessaires à la prévention des événements à conséquences majeures ou à l'atténuation des conséquences d'un tel événement. Le Guide OES souligne l'importance de prendre en compte les contrôles critiques et les indicateurs de performance connexes pour élaborer et utiliser un manuel d'OES, tout en fournissant une base pour la prise de décisions fondée sur les données de surveillance.

Gestion des changements : Le Guide sur les résidus miniers souligne l'importance fondamentale de la mise en place de systèmes pour gérer le changement, y compris les changements organisationnels ou de personnel ainsi que les changements qui pourraient avoir une incidence sur le profil de risque d'un parc à résidus miniers. Le Guide OES souligne qu'un manuel d'OES efficace peut être utile pour gérer le changement.

Approche du cycle de vie : Le Guide sur les résidus miniers met l'accent sur l'importance d'une approche axée sur le cycle de vie pour la gestion des résidus miniers. La planification conceptuelle de la gestion des résidus miniers doit commencer au début du cycle de planification d'un projet de mine et tenir compte des risques qui doivent être gérés et des objectifs de fermeture. Le Guide OES souligne que les activités d'OES doivent également être élaborées pendant la planification conceptuelle, et que les manuels d'OES doivent être mis à jour régulièrement pendant le cycle de vie d'un parc à résidus miniers. L'utilisation d'un manuel d'OES désuet entraîne des risques.

Le Guide OES est rédigé comme document autonome pouvant servir même pour des sites qui ne mettent pas en place un système de gestion des résidus miniers formel comme le décrit le Guide sur les résidus miniers. L'élaboration et l'utilisation d'un manuel d'OES propre au site en l'absence d'un système de gestion des résidus miniers formel peuvent constituer une étape importante pour améliorer les pratiques de gestion des résidus miniers et ainsi réduire les risques.

L'élaboration et la mise en œuvre d'un système de gestion des résidus miniers propre au site sont de bonnes pratiques en matière de gestion des résidus. Ainsi, l'élaboration et l'utilisation d'un manuel d'OES sont essentielles à la mise en œuvre d'un système de gestion des résidus miniers. Il est donc préférable de mettre en œuvre un système de gestion des résidus miniers et des activités d'OES de manière coordonnée pour gérer efficacement les risques, améliorer la performance et favoriser l'amélioration continue de la gestion des résidus miniers. L'AMC encourage fortement la mise en œuvre conjointe du Guide sur les résidus miniers et du Guide OES pour optimiser la performance et gérer le risque.

Afin de s'assurer de l'alignement entre ce Guide et la version 3.1 du Guide de Gestion des Résidus, et ainsi renforcer les recommandations au sujet de la préparation aux situations d'urgence, le Guide de Gestion des Résidus a été modifié, Une version mise à jour du Protocole a été aussi produite pour refléter les aspects de la préparation aux situations d'urgence transférées de ce Guide au Guide de gestion des Résidus Miniers.

La mise en œuvre de l'initiative *VDMD* est obligatoire pour les établissements canadiens des membres de l'AMC. Ainsi, pour les membres de l'AMC qui appliquent l'initiative *VDMD*, le respect du Guide sur les résidus miniers, du Guide OES et du *Protocole de gestion des résidus de l'initiative VDMD* assure une gestion plus efficace et responsable des résidus.

Les opérateurs ne faisant pas partie de l'AMC ont accès à tous les documents de l'initiative *VDMD*, y compris ceux liés à la gestion des résidus. Le propriétaire d'un parc à résidus miniers, à n'importe quelle étape du cycle de vie, est encouragé à utiliser ces documents d'orientation pour appuyer ses activités de gestion des résidus miniers.

Table des matières

Avant-propos ..... **i**

Préface ..... **iii**

Table of Contents ..... **vi**

1 Introduction **1**

1.1 Guide sur les résidus miniers 1
1.2 Guide OES 3

2 Gestion du cycle de vie d'un manuel d'OES **5**

2.1 Qu'est-ce qu'un manuel d'OES? 5
2.1.1 Objectif d'un manuel d'OES 5
2.1.2 Éléments d'un manuel d'OES efficace 5
2.1.3 Approche de cycle de vie 7
2.2 Principes fondamentaux 8
2.2.1 Liens avec les systèmes de gestion des résidus miniers 8
2.2.2 Gestion du risque et contrôles critiques 9
2.2.3 Gestion du changement 11
2.3 Éclairer la prise de décision 12
2.4 Rédaction d'un manuel d'OES 14
2.4.1 Équipe de rédaction dirigée par le propriétaire 14
2.4.2 Commodité et accessibilité des manuels d'OES 14
2.4.3 Liens avec d'autres systèmes 16
2.5 Mise en œuvre d'un manuel d'OES 17
2.6 Revue et mise à jour d'un manuel d'OES 18
2.7 Contrôle de la documentation 20

3 Contenu d'un manuel d'OES efficace **22**

3.1 Gouvernance des activités d'OES 22
3.1.1 Rôles, responsabilités et autorité 22
3.1.2 Communications 24
3.1.3 Suivi des activités d'OES 24
3.1.4 Gestion de la qualité 24
3.1.5 Chaine de communication 25
3.1.6 Formation et compétences 25
3.1.7 Planification de la relève 26
3.1.8 Ressources et calendriers 26
3.1.9 Santé et sécurité au travail 26

3.2 Description du parc à résidus miniers 26
3.3 Opération 27
3.3.1 Objectifs de performance 27
3.3.2 Procédures d'opération 29
3.3.2.1 Transport et déposition des résidus 29
3.3.2.2 Construction continue du parc à résidus miniers 30
3.3.2.3 Gestion de l'eau 31
3.3.3 Accès au site 31
3.4 Entretien 31
3.4.1 Description des activités d'entretien 34
3.4.2 Documentation associée à l'entretien 35
3.5 Surveillance 36
3.5.1 Conception d'un programme de surveillance 36
3.5.2 Activités de surveillance 37
3.5.2.1 Observations et inspections du site 38
3.5.2.2 Suivi des instruments 40
3.5.3 Analyse des résultats de surveillance, des communications et de la prise de décisions 41

4 Liens avec le plan d'intervention en cas d'urgence 44

Glossaire 46

Annexe 1 : Cycle de vie d'un manuel d'OES 52
Annexe 2 : Exemples de contrôles critiques pour les activités d'OES 55
Annexe 3 : Plans d'action en cas d'événements déclencheurs 57
Annexe 4 : Aperçu de la méthode observationnelle 61
Annexe 5 : Sources d'information du manuel d'OES 63
Annexe 6 : Matrice RACI pour décrire les rôles et les relations 65
Annexe 8 : Facteurs qui pourraient influer la gestion des résidus miniers 70

1 Introduction

Les parcs à résidus miniers et les installations de gestion des eaux connexes (ci-après appelés collectivement les « parcs à résidus miniers » selon la définition ci-dessous) font partie intégrante des activités d'exploitation minière et de traitement du minerai. Ils doivent être gérés tout au long de leur cycle de vie pour assurer une gestion sécuritaire et écologique. Cette gestion responsable doit prévenir les conséquences sur la santé et la sécurité du public, sur l'environnement et sur les infrastructures.

L'opération, l'entretien et la surveillance (OES) sont essentiels à la gestion quotidienne des parcs à résidus miniers. Pour contribuer efficacement à la gestion responsable des résidus miniers, les activités d'OES doivent être :

- planifiées en tenant compte des objectifs de performance et du plan de gestion du risque du parc à résidus miniers;
- conçues pour soutenir un système de gestion des résidus propre au site et pour s'y intégrer;
- clairement consignées dans un manuel d'OES propre au site;
- mises en œuvre uniformément, conformément aux exigences du manuel d'OES;
- liées à un cadre de prise de décisions sur la gestion des résidus;
- révisées et mises à jour régulièrement, le cas échéant.

Un manuel d'OES efficace :

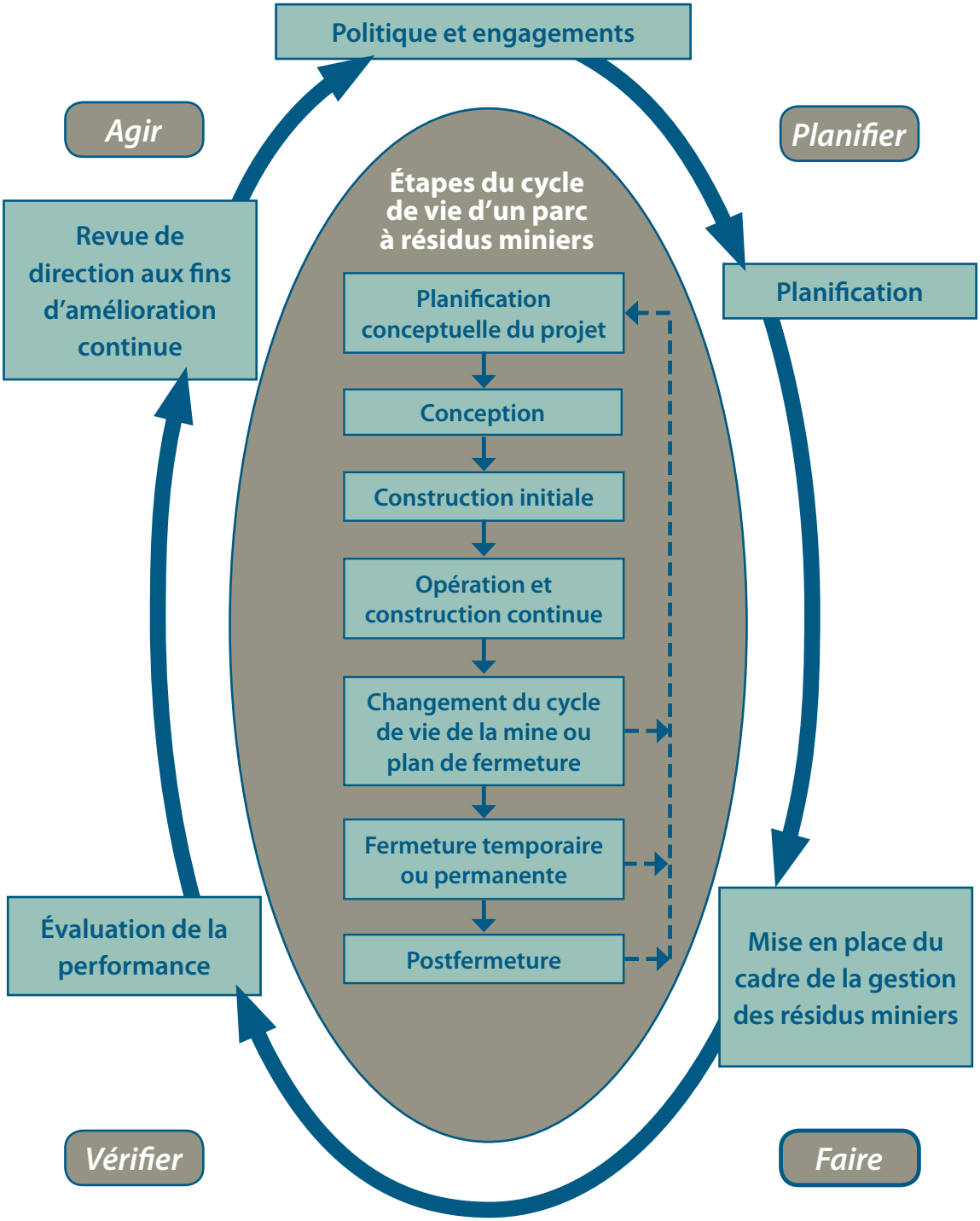
- fournit un cadre pour les activités d'OES liées à la gestion des résidus miniers;
- consigne et communique les pratiques d'OES aux propriétaires, aux employés, aux entrepreneurs et aux consultants participant à la gestion des résidus;
- fournit une base pour évaluer la performance du parc à résidus et prendre des décisions efficaces en matière de gestion des résidus;
- consigne les rôles, responsabilités et niveaux d'autorité du personnel qui effectue les principales activités liées à la gestion des résidus.

1.1 Guide sur les résidus miniers

Le *Guide de gestion des parcs à résidus miniers de l'AMC*, aussi appelé Guide sur les résidus miniers, décrit un cadre de gestion des résidus miniers qui sert de base aux propriétaires pour la mise en œuvre d'un système de gestion des résidus miniers propre au site. Les éléments de ce cadre, illustrés à la figure 1, sont les suivants :

- Politique et engagements
- Planification
- Mise en place du cadre de gestion des résidus miniers
- Évaluation de la performance
- Revue de direction aux fins d'amélioration continue

Figure 1 : Éléments du cadre de gestion des résidus miniers



1.2 Guide OES

Le présent guide présente la raison d'être, le contenu à produire et l'organisation d'un manuel d'OES propre au site. Les propriétaires de parcs à résidus miniers sont invités à utiliser le présent guide pour préparer un manuel d'OES propre au site.

Le Guide OES souligne que les activités d'OES doivent être planifiées, conçues et mises en œuvre de manière intégrée, conformément à l'intention lors de la conception, aux objectifs de performance, au plan de gestion du risque, aux contrôles critiques, aux conditions actuelles et aux objectifs de fermeture du parc à résidus miniers. Les résultats des activités d'OES servent à appuyer la prise de décisions sur la gestion responsable des résidus miniers à toutes les étapes du cycle de vie.

L'objectif du Guide OES et du Guide sur les résidus miniers est d'optimiser continuellement la performance du parc à résidus miniers et de gérer les risques. Cette approche permettra également de réduire au minimum les dommages potentiels attribuables à la gestion des résidus.

Réduire au minimum les dommages : s'applique à tous les risques physiques et chimiques associés aux parcs à résidus miniers, y compris :

- **aucune** défaillance catastrophique des parcs à résidus miniers;
- **aucun** effet négatif sur l'environnement et sur la santé publique.

Le Guide OES ne remplace pas l'expertise d'un professionnel ou les exigences légales. Les propriétaires de parcs à résidus miniers doivent demander conseil à des professionnels qualifiés, y compris sur le plan légal, de sorte à comprendre les conditions particulières de chaque parc et d'en tenir compte.

Le Guide sur les résidus miniers et le Guide OES ne sont pas restreints aux conditions canadiennes et peuvent être appliqués efficacement à la gestion des résidus miniers partout dans le monde. De plus, bien qu'ils soient conçus pour les résidus miniers et les installations de gestion des eaux connexes, de nombreux passages du Guide sur les résidus miniers et du Guide OES s'appliquent également à la gestion responsable d'autres types d'installations, comme les haldes à stériles et les installations de lixiviation en tas.

Parc à résidus miniers : Équipement, infrastructures artificielles et composants mis en commun pour gérer les résidus miniers solides, les autres déchets de mine gérés avec les résidus miniers (p. ex., stériles, résidus de traitement des eaux) et les eaux gérées dans les parcs à résidus miniers, y compris le fluide interstitiel, les bassins de décantation ainsi que les eaux de surface et de ruissellement. Cet équipement, ces infrastructures et ces composants peuvent être utilisés pour :

- classer les résidus miniers au moyen de la gestion de la teneur en eau (p. ex., cyclones, épaississeurs, filtres presses);
- transporter les résidus miniers vers le parc à résidus miniers (p. ex., conduites, plaques de jaugeage, convoyeurs, camions);
- confiner les résidus miniers et les eaux connexes (p. ex., barrages, digues, piles, systèmes de membranes, systèmes de recouvrement);
- gérer les eaux d'exfiltration (p. ex., drains de sortie, bassins collecteurs, puits de rabattement);
- gérer le recyclage des eaux (p. ex., pompage vers les installations de traitement du minerai);
- gérer les déversements d'eau de surface du parc à résidus miniers (p. ex., dérivations, structures de décantation, évacuateurs de crue, sorties, conduites d'amenée et traitement des eaux);
- surveiller et entretenir les structures, les composants et l'équipement des parcs à résidus miniers;
- surveiller et entretenir les commandes mécaniques et électriques, ainsi que l'alimentation électrique associée aux aspects susmentionnés.

Opération : Comprend les activités liées au transport et à l'entreposage permanent des résidus miniers et, le cas échéant, les eaux de procédé, des effluents, et des stériles; ainsi qu'à la réutilisation des eaux de procédé. Le terme « opération » s'applique à toutes les étapes du cycle de vie d'un parc à résidus miniers et inclut la construction continue et la restauration et les activités connexes.

Entretien : Comprend les activités préventives, prédictives et correctives mises en œuvre pour assurer le bon fonctionnement de toutes les infrastructures (composantes civiles, mécaniques et électriques, instruments, etc.) ou pour les ajuster de manière à ce que leur fonctionnement soit conforme aux objectifs de performance.

Surveillance : Comprend l'inspection et le suivi (c.-à-d. la collecte d'observations et de données qualitatives et quantitatives) des activités et des infrastructures liées à la gestion des résidus miniers. La surveillance comprend également la consignation, l'analyse et la communication, en temps opportun, des résultats de surveillance pour éclairer la prise de décisions et vérifier si les objectifs de performance et de gestion du risque, y compris les contrôles critiques, sont atteints.

2 Gestion du cycle de vie d'un manuel d'OES

2.1 Qu'est-ce qu'un manuel d'OES?

2.1.1 Objectif d'un manuel d'OES

Un manuel d'OES vise à améliorer la gestion du risque et la performance du parc à résidus miniers, à réaliser l'intention lors de la conception et à respecter les exigences légales, la politique de la société et les engagements envers les communautés d'intérêts. Pour ce faire, le manuel d'OES définit et décrit :

- les rôles, responsabilités et niveaux d'autorité du personnel qui effectue les principales activités liées à la gestion des résidus;
- les composants de l'installation dont traite le manuel;
- les plans, procédures et processus pour :
  - l'opération, l'entretien et la surveillance du parc à résidus miniers afin de s'assurer qu'il fonctionne comme prévu, qu'il répond aux objectifs de performance, aux obligations réglementaires et aux politiques de la société, qu'il appuie le plan de gestion du risque et qu'il établit des liens avec le plan d'intervention en cas d'urgence,
  - l'évaluation de la performance du parc à résidus miniers et la production de rapports de performance,
  - la gestion du changement.

2.1.2 Éléments d'un manuel d'OES efficace

Un manuel d'OES est élaboré par et pour les responsables de la gestion des résidus miniers. Il s'agit d'un document pratique utilisé par le personnel responsable de la gestion des résidus. Les manuels d'OES sont rédigés de manière claire et doivent être accessibles. Ils constituent des outils efficaces utilisés au quotidien par le personnel. Les manuels d'OES doivent être aussi concis que possible et expliquer la manière d'obtenir des renseignements plus détaillés. La revue régulière des manuels d'OES est nécessaire pour qu'ils demeurent à jour.

Le **personnel** comprend les employés, les entrepreneurs et les consultants (p. ex., concepteur, ingénieur désigné) ainsi que les personnes qui assument des responsabilités directes en matière de gestion des résidus miniers et celles qui assument des responsabilités indirectes qui peuvent être liées d'une manière ou d'une autre à la gestion des résidus miniers (p. ex., les opérateurs d'équipements lourds qui travaillent sur des parcs à résidus miniers ou dans un secteur adjacent).

Les manuels d'OES ne sont pas rédigés pour les autorités réglementaires ou le public, mais le propriétaire peut décider de diffuser des éléments d'un manuel d'OES. Certaines parties traitent des exigences légales, mais ces exigences ne constituent pas le fondement de l'élaboration, du contenu ou de l'utilisation du manuel.

Il est essentiel que le manuel d'OES soit harmonisé au profil de risque du parc à résidus miniers auquel il est appliqué, comme mentionné à la *section 2.2.2*. Il est important d'établir un lien entre le plan de gestion du risque du parc à résidus miniers et les activités d'OES pour rédiger un manuel d'OES efficace. Cela comprend les mesures à prendre si les critères de performance ou les contrôles critiques ne sont pas respectés, y compris la mise en œuvre potentielle du plan d'intervention en cas d'urgence du site (voir la section 5.2 du Guide sur les résidus miniers).

Plusieurs autres facteurs doivent également être pris en compte dans l'élaboration d'un manuel d'OES, y compris l'intention lors de la conception du parc à résidus miniers, les exigences légales, les politiques de l'entreprise et les engagements envers les communautés d'intérêts.

Les manuels d'OES exigent des revues et des mises à jour régulières. Cela est nécessaire en raison de l'évolution du profil de risque des parcs à résidus miniers tout au long de leur cycle de vie. La *section 2.6* fournit des conseils supplémentaires sur la revue et la mise à jour des manuels d'OES.

Les manuels d'OES doivent décrire clairement les limites de leur champ d'application. Le manuel doit traiter de tous les contrôles opérationnels qui peuvent influer sur la performance et la gestion du risque du parc à résidus miniers (p. ex., transport des résidus miniers, déposition des résidus miniers dans le parc, confinement physique des résidus miniers, gestion et recirculation de l'eau, érosion et contrôle des poussières). Le champ d'application du manuel est défini en fonction du site, en tenant compte des caractéristiques et de l'étape du cycle de vie du parc à résidus miniers (voir la *section 2.4.3*). Le champ d'application peut être défini géographiquement (p. ex., toutes les activités dans une région géographique donnée sont définies comme faisant partie du champ d'application du manuel d'OES). Le champ d'application peut également être défini de manière organisationnelle (p. ex., l'entretien des routes peut être exclu, même pour les routes requises pour accéder au parc à résidus miniers).

Les manuels d'OES des parcs à résidus miniers comptent parmi les nombreux documents qui décrivent les procédures liées aux diverses activités menées dans un site minier. Comme le décrit la *section 2.4.3*, les liens entre le manuel d'OES et les autres plans et procédures doivent être clairement décrits.

En résumé, un manuel d'OES efficace doit :

- être propre au site (il ne peut pas s'agir d'un manuel générique). De plus, il doit :
  - tenir compte de l'intention lors de la conception et de l'étape du cycle de vie du parc,
  - traiter des conditions et des circonstances particulières du site,
  - refléter le profil de risque du parc à résidus miniers, s'appuyer sur le plan de gestion du risque et intégrer les contrôles critiques,
  - contenir tous les renseignements nécessaires pour mener les activités d'OES ou présenter les liens vers les ressources à consulter pour les obtenir,
  - intégrer les connaissances et l'expérience du personnel qui a travaillé sur le site,
- définir les rôles, les responsabilités et les niveaux d'autorité du personnel responsable de la gestion des résidus;
- s'intégrer aux plans et procédures globaux du site;

- fournir une base pour prendre des décisions éclairées sur la gestion des résidus;
- être rédigé :
  - par des employés ayant une connaissance précise et détaillée du parc à résidus miniers, avec la participation de consultants ou de tiers, selon le cas,
  - pour le personnel qui participe directement à la gestion des résidus miniers et non pour d'autres auditoires comme les autorités réglementaires, la haute direction ou les communautés d'intérêts,
  - de manière claire, concise et facile à comprendre,
- être facilement accessible aux utilisateurs, notamment en format électronique;
- être exact et à jour;
- être un document contrôlé comportant des mécanismes permettant de s'assurer que tout le personnel utilise la version la plus récente;
- être amélioré au fil du temps, compte tenu des commentaires des évaluations de la performance, des plans d'action pour corriger les lacunes ou pour assurer une amélioration continue et des leçons apprises par le personnel responsable de la gestion des résidus;
- ÊTRE UTILISÉ.

Il convient de noter que le présent guide n'est pas de nature normative. Toutefois, des termes comme « exigence » ou « nécessité » sont souvent utilisés pour souligner les éléments que le manuel d'OES doit inclure ou traiter pour être efficace selon les auteurs.

2.1.3 Approche de cycle de vie

Comme le décrit la section 2.3 du Guide sur les résidus miniers, les propriétaires doivent relever le défi que représente la gestion responsable des parcs à résidus miniers à toutes les étapes de leur cycle de vie. Il arrive souvent que le cycle de vie d'un parc à résidus miniers ne soit pas linéaire. Par exemple, des changements comme l'agrandissement t de l'empreinte des parcs à résidus miniers, les suspensions temporaires (et les redémarrages subséquents) ou des changements de procédés et de technologies peuvent survenir. La nature dynamique du cycle de vie des parcs à résidus miniers signifie qu'il est essentiel d'adopter une approche systématique axée sur le risque, et que les activités d'OES soient planifiées et exécutées pour répondre aux besoins particuliers de gestion du risque à chaque étape du cycle de vie.

Les manuels d'OES doivent être disponibles et utilisés dès le début de l'étape d'opération et de construction continue. Les manuels d'OES peuvent aussi être utilisés dès l'étape de construction initiale. Un manuel d'OES efficace est également utile lors de toute interruption des opérations, planifiée ou non. *L'annexe 1* comprend des détails sur le cycle de vie d'un manuel d'OES.

2.2 Principes fondamentaux

2.2.1 Liens avec les systèmes de gestion des résidus miniers

La mise en œuvre d'un système de gestion des résidus miniers propre au site est une bonne pratique pour assurer la gestion responsable des résidus miniers, car elle procure une approche rigoureuse et systématique pour faciliter :

- l'établissement des niveaux appropriés d'obligation de rendre compte, de responsabilité opérationnelle et d'autorité relativement à la gestion des résidus;
- l'amélioration de la performance du parc à résidus miniers et la conformité aux objectifs de performance, aux exigences légales, aux politiques de l'entreprise et aux engagements envers les communautés d'intérêts;
- la gestion efficace des risques;
- l'amélioration continue de la gestion des résidus.

La mise en œuvre d'activités d'OES propres au site est un élément essentiel du système de gestion des résidus miniers. Le système de gestion des résidus miniers fournit un cadre global, mais un manuel d'OES est nécessaire pour que ce cadre fonctionne au quotidien.

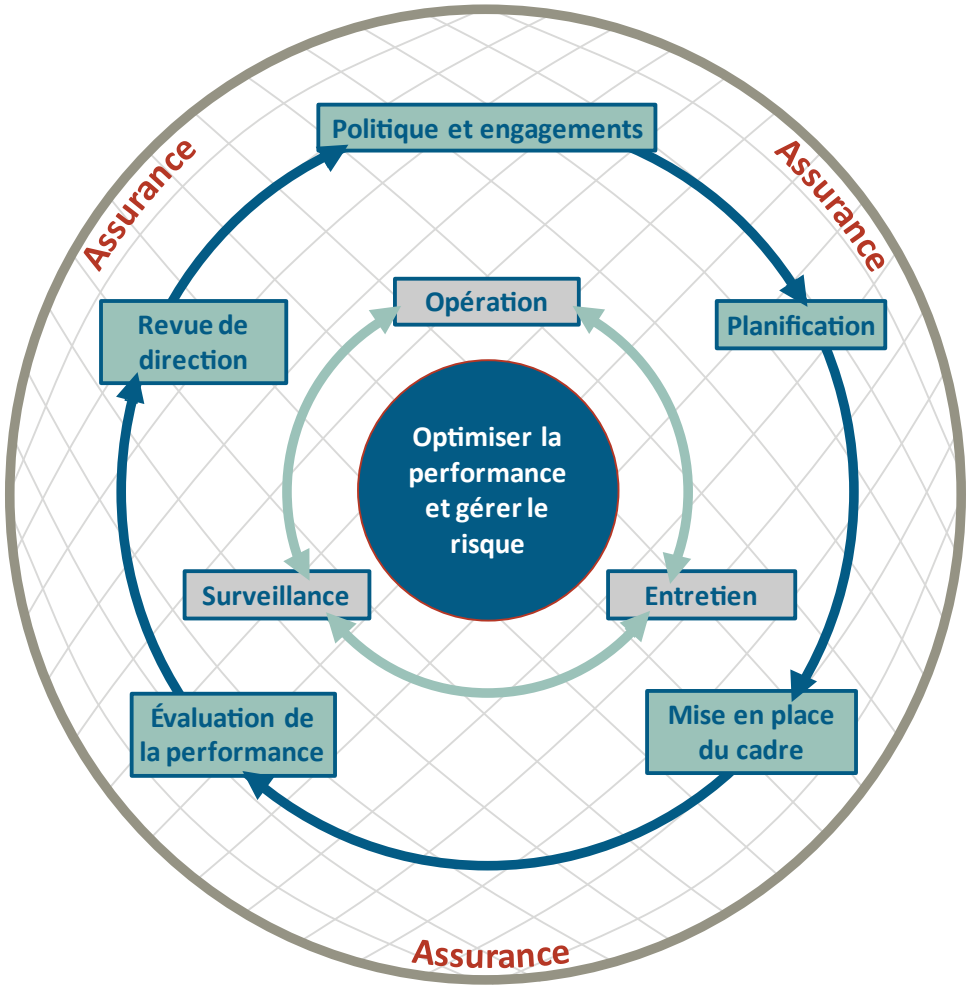
Un manuel d'OES peut être utilisé sans système de gestion des résidus miniers, mais sans cadre global, il sera plus difficile :

- de gérer les risques;
- d'établir et d'atteindre les objectifs de performance;
- de déterminer si les objectifs de performance ont été atteints;
- de prendre des décisions éclairées en temps opportun;
- d'améliorer la performance.

Pour optimiser la performance du parc à résidus miniers et gérer les risques, il est recommandé de mettre en place un système de gestion des résidus miniers propre au site, appuyé par un manuel d'OES. Lorsqu'ils sont mis en œuvre ensemble, le système de gestion des résidus miniers et les activités d'OES sont étroitement liés, comme le montre la figure 2. Le système de gestion des résidus miniers, y compris le plan de gestion du risque et les contrôles critiques, définissent les activités d'OES. Pour leur part, les activités d'OES opérationnalisent le système de gestion des résidus miniers et guident l'évaluation de la performance du système de gestion. La revue de direction aux fins d'amélioration continue peut mener à l'élaboration de plans d'action pour améliorer à la fois le système de gestion des résidus et le manuel d'OES. Le motif quadrillé du fond de la figure 2 représente les nombreuses couches et directions des liens entre les deux.

Dans les sites qui utilisent un système de gestion des résidus miniers et un manuel d'OES, les activités décrites dans le manuel d'OES doivent être harmonisées. Néanmoins un manuel d'OES doit demeurer un document pratique, avec des liens au système de gestion des résidus qui ne sont pas explicitement décrits dans le manuel d'OES.

Figure 2 : Liens entre le système de gestion des résidus miniers et les activités d'OES



2.2.2 Gestion du risque et contrôles critiques

L'évaluation et la gestion du risque ainsi que l'élaboration et la mise en œuvre subséquentes de plans de gestion du risque sont essentielles à la gestion efficace des résidus miniers (voir les sections 2.2.1 et 4.1 et l'annexe 1 du Guide sur les résidus miniers). Un manuel d'OES doit être aligné avec le plan de gestion des risques puisque les activités d'OES sont essentielles à la mise en œuvre de ce plan. Comme le plan de gestion des risques est revu durant tout le cycle de vie, le manuel d'OMS doit être revu de façon similaire.

Un plan de gestion du risque établit les mesures d'atténuation pour :

- éliminer ou éviter les risques dans la mesure du possible;
- réduire les risques en diminuant la probabilité ou les conséquences potentielles d'une condition ou d'un événement non désiré qui pose un risque;
- détecter les conséquences, y réagir et les réduire au minimum en cas de condition ou d'événement non désiré qui pose un risque.

Un contrôle critique est défini dans le Guide sur les résidus miniers comme étant « un contrôle de risque indispensable pour prévenir un incident aux conséquences graves ou pour atténuer les conséquences d'un tel incident. L'absence ou l'échec d'un contrôle critique augmenterait considérablement le risque, malgré l'existence d'autres contrôles. » Les contrôles des risques désignés comme critiques seront déterminés selon le site et en fonction de l'évaluation des risques. Les contrôles critiques sont décrits plus en détail à la section 4.4.3 du Guide sur les résidus miniers; des exemples de contrôles critiques sont présentés à *l'annexe 2* du présent guide. Les principales étapes pour déterminer, élaborer et mettre en place des contrôles critiques sont la détermination et l'évaluation des éléments suivants :

- incidents potentiels aux conséquences majeures et modes de défaillance plausibles qui s'y rattachent;
- contrôles critiques liés à chacun des modes de défaillance plausibles;
- indicateurs de performance associés à ces contrôles;
- mesures pour mettre en place les contrôles;
- des mesures préétablies à prendre si la performance ne correspond pas aux paramètres établis.

Le manuel d'OES définit tous les contrôles critiques du parc et, pour chaque contrôle, décrit :

- les activités d'OES associées;
- les critères de performance, les indicateurs de performance mesurables et les exigences de surveillance;
- les mesures à prendre en cas de performance inadéquate, indiquant que la société a perdu le contrôle ou qu'une perte de contrôle peut être imminente.

Les activités d'opérations et d'entretien des contrôles critiques sont étroitement liées à la surveillance : sans surveillance, aucun contrôle n'est possible. Par conséquent, les activités de surveillance associées sont implicites dans la description des composants d'opération et d'entretien des contrôles critiques.

Une perte de contrôle peut constituer une urgence, et un plan d'intervention en cas d'urgence (voir section 5.2 du Guide sur les résidus miniers et *section 4* du présent guide) doit être mis en œuvre. Les circonstances qui constitueraient une urgence doivent être identifiées au cours de l'évaluation des risques, et les procédures de contrôle critiques doivent établir des liens avec le plan d'intervention en cas d'urgence.

Pour certains critères de performance, une série de niveaux de déclenchement croissants selon la gravité peut être décrite, plutôt qu'un seul niveau de déclenchement. Grâce à cette approche, les résultats de la surveillance seraient catégorisés selon les types de conditions (normales, anormales ou d'urgence). Les conditions d'urgence déclencheraient la mise en œuvre du plan d'intervention en cas d'urgence. Les perturbations peuvent correspondre à divers niveaux de performance, y compris une performance normale et une situation d'urgence. Le propriétaire peut définir divers niveaux d'alerte ou d'action en cas de perturbations. *L'annexe 3* présente l'exemple d'un plan d'action en cas d'événements déclencheurs pour décrire le concept plus en détail.

En intégrant des concepts comme les contrôles critiques dans un système de gestion des résidus miniers et les activités d'OES correspondantes, il est important que ces concepts soient mis en œuvre efficacement. Toutefois, des concepts semblables peuvent être nommés au moyen de différents termes. Par exemple, certains propriétaires conçoivent et mettent en œuvre des plans d'action en cas d'événements déclencheurs. C'est le concept qui importe, et non la terminologie utilisée pour le décrire.

2.2.3 Gestion du changement

Le changement est une importante source de risques qu'il est nécessaire de bien gérer. Les parcs à résidus miniers, tout comme leur environnement, changent de façon continue tout au long de leur cycle de vie. Les changements peuvent toucher la structure organisationnelle ou le personnel, y compris les employés du propriétaire, les entrepreneurs et les consultants. Le propriétaire peut aussi changer.

Les changements peuvent être importants et leurs répercussions potentielles sur la gestion des résidus miniers peuvent être évidentes et planifiées, comme la décision de prolonger la durée de vie d'une mine et de son parc à résidus miniers. Cependant, les répercussions cumulatives de changements progressifs ou graduels sur le niveau de risque peuvent être sous-estimées ou imprévues. Cela est lié au concept de normalisation des écarts, selon lequel les gens sont tellement habitués à observer des écarts par rapport aux comportements normaux ou prévus que ces écarts deviennent normaux[1]. Dans le contexte de la gestion des résidus miniers, cela peut signifier qu'au fil du temps, des écarts répétés par rapport aux critères de performance (p. ex., une revanche insuffisante) peuvent devenir la norme lorsque le personnel est habitué à ces écarts. En l'absence de conséquences (p. ex., pas de défaillance des structures de confinement), une attitude complaisante peut se manifester. La vigilance, la formation et les communications efficaces sont essentielles pour éviter la complaisance et s'assurer que les écarts par rapport aux critères de performance ne deviennent pas la norme acceptée.

La section 4.4.2 du Guide sur les résidus miniers fournit des conseils sur l'élaboration et la mise en œuvre de processus de gestion du changement. Dans le contexte des manuels d'OES, la gestion du changement repose sur deux facettes :

- les manuels d'OES sont des outils pour faciliter la gestion du changement;
- les manuels d'OES doivent refléter les changements.

Les manuels d'OES sont des outils pour gérer le changement

L'élaboration et la revue continue des manuels d'OES tiennent compte de la transition entre les étapes du cycle de vie. D'autres changements potentiels, comme le risque de suspension des opérations temporaires, doivent également être traités (voir *l'annexe 1*). Le processus d'élaboration et de revue répond également à la nécessité de revoir les activités d'OES pour tenir compte des changements prévus, comme l'augmentation du taux d'exploitation minière, l'augmentation de la hauteur des digues de retenue des résidus ou les activités de restauration progressive. Il est difficile de planifier chaque changement possible, mais un manuel d'OES efficace permet de gérer le changement, qu'il soit prévu ou non. En cas de changements, y compris les écarts de performance, qui n'étaient pas prévus et qui n'ont pas été abordés dans le manuel d'OES, il faut consulter les sections pertinentes du manuel pour guider le choix d'une solution efficace.

Les manuels d'OES sont utiles pour gérer les changements de personnel. Les manuels d'OES devraient consigner certaines connaissances pertinentes acquises par le personnel sur place sur les activités d'OES. De plus, le manuel d'OES est un outil qui permet au personnel de formation de comprendre le parc à résidus miniers et les rôles et responsabilités en lien avec la gestion des résidus miniers.

Les activités d'OES, en particulier la surveillance, aident à identifier les changements requis comme ceux liés aux objectifs de performance, aux contrôles des risques et aux contrôles critiques. De plus, ces changements peuvent être progressifs.

1. « La normalisation des écarts signifie que les gens au sein de l'organisation sont tellement habitués aux comportements inappropriés qu'ils ne les considèrent pas comme tels, même s'ils sont inacceptables selon leurs propres règles de sécurité élémentaire ». *http://www.consultingnewsline.com/Info/Vie%20du%20Conseil/Le%20Consultant%20du%20mois/Diane%20Vaughan%20(Anglais).html*

Les manuels d'OES doivent refléter les changements

Un manuel d'OES désuet représente un risque pour tout parc à résidus miniers. Si les activités d'OES mises en œuvre ne reflètent pas les conditions actuelles, les mesures de gestion qui en découlent peuvent aller à l'encontre du plan de gestion du risque et des contrôles critiques requis pour obtenir la performance prévue du parc. La *section 2.6* traite de la revue et de la mise à jour des manuels d'OES, alors que le contrôle de l'information documentaire est approfondi à la *section 2.7*.

2.3 Éclairer la prise de décision

Pour **réduire au minimum les dommages**, optimiser la performance du parc à résidus miniers et gérer les risques, les propriétaires doivent prendre des décisions éclairées en matière de gestion des résidus miniers. Un système de gestion des résidus miniers fournit un cadre de gouvernance pour la prise de décisions, et les activités d'OES jouent un rôle essentiel pour obtenir de l'information. Sans une approche rigoureuse de la prise de décisions en matière de gestion des résidus, qui est éclairée par les résultats de surveillance, les décisions risquent :

- d'être basées sur des renseignements incomplets ou inexacts;
- d'être de nature trop spécifique et de portée limitée;
- de ne pas soutenir les objectifs d'optimisation de la performance et de gestion du risque.

Les résultats des activités d'OES fournissent une base pour prendre des décisions éclairées, fondées sur les objectifs de performance et le plan de gestion du risque, ainsi que sur diverses données, notamment :

- l'intention ou les critères de conception du parc à résidus miniers;
- l'évaluation des risques à jour;
- les objectifs de fermeture et de postfermeture;
- la performance du parc à résidus miniers;
- l'étape du cycle de vie du parc à résidus miniers;
- les exigences légales;
- les politiques de l'entreprise;
- les engagements envers les communautés d'intérêts.

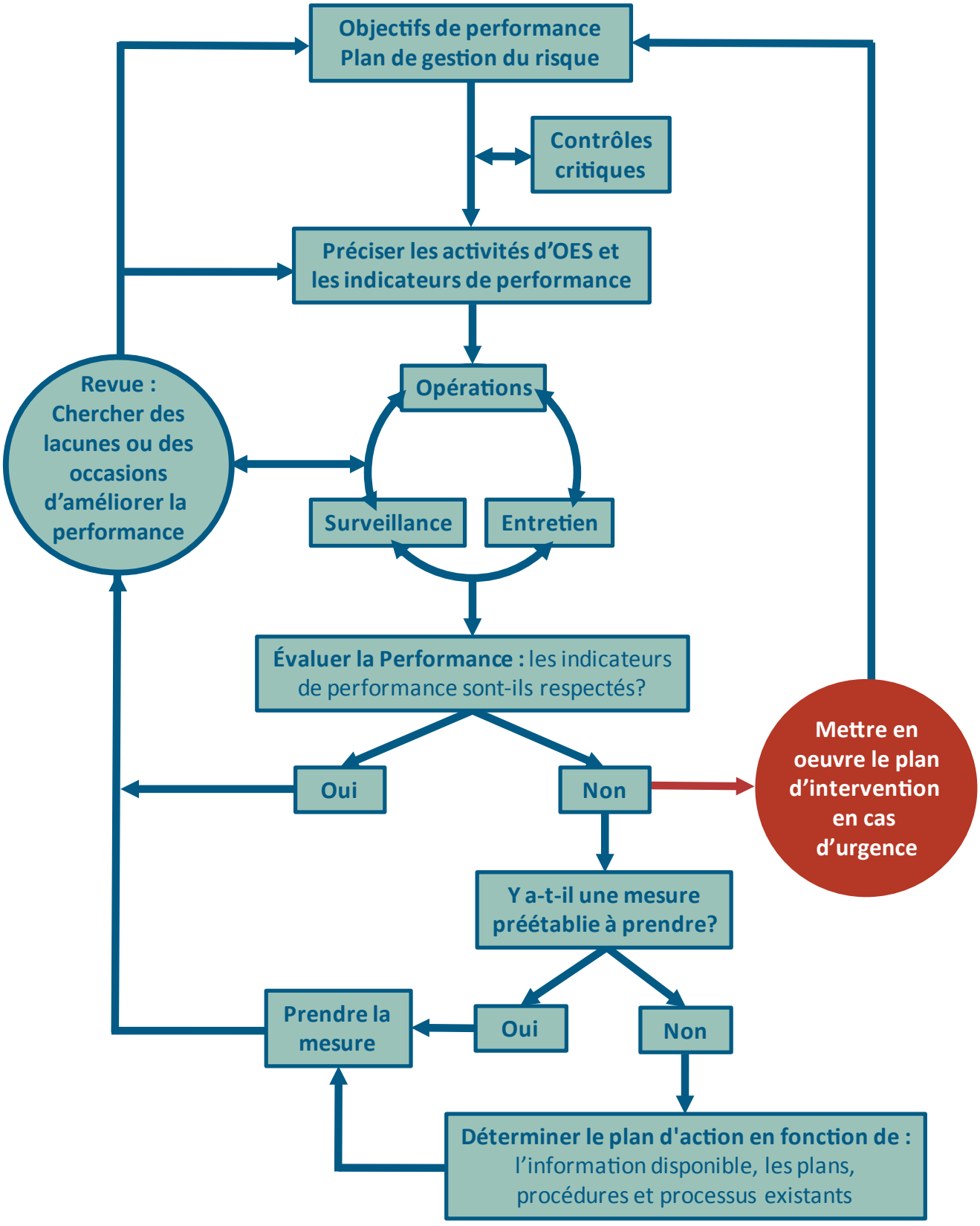
Une approche rigoureuse de la prise de décisions fournit un mécanisme structuré et cohérent pour la prise de décisions, ce qui permet de s'assurer que les décisions sont prises par des personnes ayant le pouvoir et les compétences appropriés et qu'elles sont fondées sur des renseignements pertinents. Une telle approche peut viser l'éventail complet des décisions associées à la gestion des résidus miniers, y compris celles comportant des mesures de gestion prédéfinies fondées sur les résultats de surveillance. Dans le cas d'un événement ou d'un résultat de surveillance imprévu, un manuel d'OES et un cadre de prise de décisions peuvent contribuer à une intervention appropriée.

Pour faciliter la prise de décisions, le manuel d'OES décrit les obligations de rendre compte, les rôles et les responsabilités des personnes qui prennent des décisions, y compris les limites de leur autorité décisionnelle, et les lignes de communication à l'échelle de la société. Ces aspects sont approfondis à la *section 3.1*.

Un cadre décisionnel générique pour la gestion des résidus est présenté dans la Figure 3. Il s'agit d'un exemple seulement, avec des décisions simples (« oui » ou « non »). La réalité peut être plus complexe, mais l'objectif est de représenter visuellement comment les décisions sont prises et où le système d'OES s'inscrit dans ce processus.

La méthode observationnelle offre une approche conceptuelle et un cadre de gestion possibles pour la prise de décisions. Cette méthode est résumée à *l'annexe 4*.

Figure 3 : Cadre de prise de décisions sur la gestion des résidus



2.4 Rédaction d'un manuel d'OES

2.4.1 Équipe de rédaction dirigée par le propriétaire

La rédaction d'un manuel d'OES est dirigée par une équipe d'employés (et non d'entrepreneurs ou de conseillers) responsables de divers aspects de la gestion des résidus miniers sur le site.[2] La responsabilité du manuel d'OES doit être confiée à une personne, le responsable du manuel.

On peut faire appel à l'expertise de tiers pour certains aspects d'un manuel d'OES. Par exemple, l'apport du concepteur et de l'ingénieur désigné peut être nécessaire. Si les membres de l'équipe de rédaction n'ont pas suffisamment d'expérience dans l'élaboration d'un manuel d'OES, il serait approprié d'embaucher des contracteurs pour jouer des rôles de soutien ou fournir des conseils plutôt que d'engager un tiers pour prendre en charge la rédaction.

L'équipe de rédaction doit être multidisciplinaire. Elle doit tenir compte de tous les aspects liés à la gestion des résidus et d'autres aspects des opérations du site liées aux résidus miniers. Pour l'élaboration d'un premier manuel d'OES pour un nouveau parc à résidus miniers, l'équipe doit inclure les personnes qui participent à la planification du parc à résidus miniers. Une fois l'expérience opérationnelle acquise, l'équipe fait appel à ceux qui participent directement à la gestion des résidus afin que le manuel d'OES mis à jour reflète les conditions et pratiques réelles.

Un manuel d'OES efficace ne doit pas être préparé selon une seule perspective technique. Il doit plutôt tenir compte du profil de risque du parc et établir les activités d'OES requises pour gérer ces risques, qu'ils soient de nature physique, chimique, ou les deux. Par exemple, le manuel d'OES ne doit pas être axé uniquement sur les aspects géotechniques de la gestion des résidus miniers s'il existe également des risques chimiques à gérer.

Pour préparer un manuel d'OES, l'équipe de rédaction peut tirer parti de l'information provenant d'un large éventail de sources, comme le décrit *l'annexe 5*.

2.4.2 Commodité et accessibilité des manuels d'OES

Le manuel d'OES doit être bien écrit et fournir les bons renseignements de façon claire. Il doit également être présenté selon une structure et un format utile et facilement accessible pour le personnel responsable de la gestion des résidus.

L'auditoire cible des manuels d'OES est l'ensemble du personnel qui participe à la gestion des résidus miniers, y compris les nouveaux employés du parc à résidus miniers et les personnes moins expérimentées ou moins spécialisées, qui n'ont peut-être pas encore une « vue d'ensemble » de la gestion des résidus miniers et des conséquences possibles de ne pas mener les activités d'OES conformément aux intentions de conception et aux objectifs de performance.

2. L'équipe de rédaction doit mobiliser du personnel chargé de la délivrance de permis et des affaires réglementaires. Cela permettra de maintenir la communication entre ces groupes et de s'assurer que les activités d'OES répondent aux exigences légales.

L'équipe de rédaction doit produire un manuel d'OES qui répond aux besoins des utilisateurs visés et aux critères suivants :

- rédiger un manuel d'OES en langage clair et concis à l'aide de cartes, de figures, de photos ou de tableaux, selon le cas;
- fournir le bon niveau de détails et présenter des liens pour accéder à des renseignements plus détaillés (p. ex., la section sur la surveillance traite de la nécessité d'étalonner les instruments; les procédures d'étalonnage peuvent donc être fournies au moyen de liens vers la documentation du fabricant des instruments);
- déterminer les risques et les conséquences potentiels de ne pas mener les activités d'OES conformément au manuel d'OES;
- mettre l'accent sur l'information directement liée aux activités d'OES, évitant ainsi une description inutile des concepts plus généraux liés à la gestion des résidus miniers (p. ex., système de gestion des résidus miniers).

L'information contenue dans un manuel d'OES doit être suffisamment détaillée pour permettre au personnel d'opérer et d'entretenir adéquatement le parc à résidus miniers, de repérer les situations pouvant nécessiter une intervention grâce à la surveillance et de déterminer avec qui communiquer en cas de besoin.

La structure du manuel d'OES est un élément important de son accessibilité. À cet égard, le terme « manuel » n'est peut-être pas le terme le plus approprié puisqu'il évoque un seul document. Compte tenu de la complexité et de la variété des activités d'OES tout au long du cycle de vie des parcs à résidus miniers, la consignation d'un manuel d'OES en un seul document peut présenter un problème d'accessibilité. Il serait peut-être préférable de structurer le manuel d'OES comme une série de documents ou un ensemble de modules liés. Chaque module traite d'un sujet ou d'un type d'activité précis et reflète les commentaires du personnel qui participe à cette activité. Par exemple, un court module sur la surveillance des piézomètres d'une digue de retenue des résidus est plus accessible pour le personnel responsable de cette activité qu'un manuel plus vaste et plus complet qui intègre cette information. De même, les activités d'OES propres à une suspension temporaire et au redémarrage qui s'ensuit peuvent être décrites dans un module distinct qui ne serait mis en œuvre que dans le cas d'un tel arrêt.

Pour qu'une approche modulaire soit efficace, chaque module doit indiquer clairement où il s'inscrit par rapport aux autres modules et quels sont les liens. Des organigrammes montrant les liens entre les différents modules et les moyens de communication entre les responsables peuvent être utilisés pour s'assurer que le personnel consulte les bons renseignements et que les utilisateurs comprennent bien qui est responsable des diverses activités du parc à résidus miniers.

Bien qu'une approche modulaire soit plus décentralisée qu'un seul manuel, il doit tout de même exister un responsable désigné du manuel d'OES, et les modules doivent être gérés comme des documents contrôlés, comme l'explique la *section 2.7*.

Enfin, l'accessibilité d'un manuel d'OES dépend aussi du format dans lequel il est mis à la disposition du personnel. Le format le plus approprié dépend du site, du niveau de soutien à la gestion de l'information, de la disponibilité sur place d'ordinateurs portables ou d'appareils mobiles ainsi que de la disponibilité des réseaux mobiles et de la connectivité Internet sans fil sur place.

Dans certains cas, le format le plus approprié serait un manuel d'OES en version papier seulement, même si une approche modulaire est utilisée. Toutefois, le fait de fournir un manuel d'OES uniquement en format imprimé comporte des limites importantes :

- Le contrôle des documents est plus difficile (voir ***section 2.7***). Si le personnel dispose de copies papier, il est difficile de s'assurer que toutes les copies sont à jour lorsque des changements sont apportés.
- L'utilisation de copies papier ne permet pas d'insérer des hyperliens vers les documents pertinents; l'équipe de rédaction devra donc décider si ces documents doivent être joints au manuel d'OES. Dans l'exemple ci-dessus sur les procédures d'étalonnage des instruments, l'équipe de rédaction peut choisir de joindre ces procédures à la copie papier du manuel d'OES, ce qui augmente sa taille.

Si le propriétaire dispose des technologies nécessaires, il est préférable de distribuer des exemplaires électroniques du manuel d'OES. Il sera ainsi plus facile de gérer le contrôle des documents et de renvoyer à d'autres documents, ce qui facilitera la distribution du manuel. Une version électronique offerte sur divers appareils permettra au personnel d'accéder plus facilement au contenu qui les concerne et aux documents de référence connexes. Les types de formats qui permettent le contrôle des documents comprennent :

- un document PDF (format de document portable) contenant des hyperliens vers d'autres sections ou modules et documents de référence, mis à jour automatiquement lorsqu'un appareil est connecté au réseau du propriétaire; ou
- un système Web de modules sur l'OES, accessibles au moyen d'un réseau mobile ou d'Internet sans fil (p. ex., une structure de type « wiki », comme celle du *Guide mondial sur le drainage acide [GARD]*).

2.4.3 Liens avec d'autres systèmes

Le manuel d'OES doit décrire clairement les liens avec d'autres plans et procédures pertinentes (voir les exemples ci-dessous) et expliquer en quoi ces autres plans et procédures sont liés à la gestion des résidus miniers et aux activités d'OES. Il doit également présenter les rôles et responsabilités qui s'y rattachent et les procédures de communication entre les employés et groupes responsables, dans le but :

- d'éviter les dédoublements de processus;
- d'assurer la cohérence de la mise en œuvre des activités connexes;
- de prévenir tout écart pouvant avoir une incidence sur la gestion des résidus;
- de fournir une documentation claire de ces liens pour assurer la continuité en cas de changement touchant le personnel ou les plans et procédures exclus du manuel d'OES.

L'équipe de rédaction doit collaborer avec d'autres groupes sur place pour s'assurer que ces autres plans et procédures n'entrent pas en conflit avec ceux du manuel d'OES et avec les objectifs généraux de la gestion responsable des résidus.

Exemples de liens :

- Si l'eau de la mine est gérée dans le parc à résidus miniers et que certains aspects du profil de risque sont liés à l'eau, le manuel d'OES doit en tenir compte et les plans et procédures de gestion des eaux de la mine doivent être clairement décrits. Les responsables de la gestion des résidus miniers devront collaborer avec les responsables des activités d'extraction du minerai pour assurer l'harmonisation des plans et procédures et assurer l'atteinte des objectifs globaux de gestion environnementale.
- Les caractéristiques des résidus miniers, comme la granulométrie et, dans bien des cas, le pourcentage solide, sont déterminées dans l'installation de traitement du minerai. Les spécifications relatives à ces paramètres sont importantes pour respecter l'intention de conception du parc à résidus miniers, et les écarts peuvent avoir une incidence sur le profil de risque. Les responsables de la gestion des résidus doivent collaborer avec les responsables du traitement du minerai pour s'assurer que le personnel comprend bien les spécifications et les conséquences de ne pas les respecter, et que les changements de caractéristiques des résidus miniers ne compromettent pas la performance du parc à résidus miniers.

2.5 Mise en œuvre d'un manuel d'OES

Les manuels d'OES ne sont efficaces que s'ils sont utilisés correctement et constamment. Pour ce faire, ils doivent être accessibles, tel que décrit ci-dessus, et tous les membres du personnel qui ont à l'utiliser doivent :

- connaître son objectif et son importance;
- savoir comment y accéder;
- comprendre leurs rôles, leurs responsabilités et leur niveau d'autorité en matière de gestion des résidus;
- posséder les connaissances et les compétences nécessaires pour assumer leurs rôles et responsabilités;
- comprendre les activités d'OES auxquelles ils participent.

Une formation est nécessaire pour s'assurer que le personnel possède les connaissances, les aptitudes et les compétences nécessaires pour assumer ses rôles et responsabilités en matière de gestion des résidus. La formation comporte trois volets :

- la formation des nouveaux employés;
- la formation d'appoint à une fréquence déterminée par le propriétaire, en tenant compte du profil de risque de l'établissement;
- la formation sur la mise à jour du manuel d'OES.

La formation porte sur :

- les aspects généraux, comme la politique et les engagements du propriétaire en matière de gestion des résidus miniers et les objectifs généraux de gestion responsable des résidus miniers;
- les aspects particuliers (p. ex., éléments techniques, communications, gestion) liés aux rôles et responsabilités du personnel.

La formation peut être donnée par des ressources internes, mais il peut être nécessaire de faire appel à des intervenants externes, comme le concepteur ou l'ingénieur désigné, pour élaborer le matériel de formation. Les propriétaires peuvent envisager une forme d'évaluation du personnel sur leur connaissance du contenu du manuel d'OES. Un mécanisme de suivi doit être en place (p. ex. tableau des besoins en formation) pour s'assurer que tous les employés concernés reçoivent une formation appropriée.

Le propriétaire doit établir une stratégie de mise en œuvre, y compris un volet de formation, pour le lancement d'un nouveau manuel d'OES ou pour toute révision importante du manuel d'OES.

Il peut être plus approprié d'aborder ces exigences de formation dans le cadre d'un programme de formation distinct, comme le décrit la section 4.4.4 du Guide sur les résidus miniers. Peu importe où le propriétaire décrit ces exigences de formation, il est essentiel que la formation appropriée soit donnée.

2.6 Revue et mise à jour d'un manuel d'OES

Les revues régulières d'un manuel d'OES doivent être effectuées. La fréquence des revues varie selon le profil de risque du parc à résidus miniers et l'étape du cycle de vie. La fréquence doit être déterminée par le propriétaire pour assurer que les revues sont effectuées selon un calendrier prédéterminé. Les revues annuelles sont considérées comme une bonne pratique pour les parcs à résidus miniers pendant l'étape d'opération et de construction continue. Étant donné l'éventail d'activités réalisées dans le cadre de la mise en œuvre du plan de fermeture, il peut être approprié de procéder à des revues annuelles pendant la l'étape de fermeture. La revue des manuels d'OES peut être moins fréquente pendant l'étape de postfermeture, selon le profil de risque et les conditions sur le site.

En plus des revues prévues, une revue peut être déclenchée par un événement important ou un écart important par rapport aux conditions prévues (p. ex., une augmentation importante du taux de production de minerai, entraînant une augmentation du volume de résidus miniers produits).

Lors des revues, l'équipe de rédaction doit tenir compte d'un large éventail de renseignements, notamment :

- la performance du parc à résidus miniers;
- les écarts par rapport au concept approuvé;
- l'étape actuelle du cycle de vie du parc (voir *section 2.1.3* et *annexe 1*);
- l'état des activités de restauration progressive;
- les conseils et recommandations pertinents provenant des inspections du site, de la revue indépendante, de la vérification et de l'évaluation de l'efficacité;
- les changements depuis la dernière révision en ce qui concerne :
  - les conditions du site,
  - le traitement du minerai ou les caractéristiques des résidus miniers,
  - les caractéristiques du parc à résidus miniers (p. ex. augmentation de la hauteur des structures de confinement depuis la dernière révision),
  - les objectifs et indicateurs de performance,
  - les changements dans le profil de risque du parc à résidus miniers,
  - les contrôles critiques,
  - le personnel ou la structure organisationnelle,

  - les méthodologies et les technologies pour les activités d'OES,
  - les exigences légales,
  - le point de vue des communautés d'intérêts,
  - le plan de fermeture,
- les plans visant à combler les écarts ou les lacunes en matière de performance;
- les plans d'amélioration continue;
- les plans futurs du parc à résidus miniers.

Un manuel d'OES doit documenter les connaissances propres au site, l'expérience et les leçons apprises par le personnel. Ceci peut contribuer à mieux gérer les changements de personnel en documentant la mémoire du site et l'information accumulée pour qu'elle puisse être passée au nouveau personnel.

Lors de la revue d'un manuel d'OES, l'équipe de rédaction doit tenir compte des expériences pratiques et des leçons liées aux activités d'OES en obtenant les commentaires de nombreux utilisateurs du manuel d'OES, y compris ceux qui remplissent un rôle clé comme l'ingénieur désigné et le personnel participant aux activités quotidiennes d'OES.

Dans les sites où un système de gestion des résidus miniers est en place (voir la *section 2.2.1*), l'évaluation de la performance et la revue de direction aux fins d'amélioration continue peuvent éclairer la revue du manuel d'OES, notamment pour relever les lacunes ou les possibilités d'amélioration continue.

Lors de la revue d'un manuel d'OES et de l'examen des changements, il faut tenir compte des répercussions potentielles des modifications proposées sur le profil de risque du parc à résidus miniers (voir la section 4.4.2 du Guide sur les résidus miniers). Cela inclut la prise en compte des effets cumulatifs potentiels des changements ou des écarts survenus. Ainsi, il est possible de réduire les risques de complaisance envers les activités d'OES et que des décisions soient prises pour le court terme augmentant les risques à long terme. Si des changements qui pourraient avoir une incidence sur le profil de risque sont apportés au manuel d'OES, les raisons justifiant ces changements doivent être consignées. La décision d'apporter ces changements doit être prise à un niveau correspondant au changement en question.

La revue d'un manuel d'OES peut mener à la mise à jour de l'ensemble du manuel ou de certains modules. Il peut également être nécessaire de mettre à jour un manuel d'OES pour les raisons suivantes :

- changements prévus, comme les changements apportés à l'instrumentation ou aux méthodologies de surveillance, ou l'introduction de nouveaux instruments ou méthodologies;
- changements de personnel ou de rôle mentionnés dans le manuel d'OES;
- autres changements possibles qui doivent être apportés avant la prochaine revue prévue du manuel d'OES.

Les mises à jour, par exemple celles liées aux changements de personnel, doivent être effectuées rapidement et peuvent être plus fréquentes que les mises à jour qui découlent de la revue d'un manuel d'OES.

2.7 Contrôle de la documentation

L'information nécessaire à une gestion efficace des résidus miniers et à l'élaboration et à la mise en œuvre d'un manuel d'OES doit être contrôlée. Les propriétaires doivent établir et appliquer un processus de création, de mise à jour, de conservation et d'archivage de la documentation. Il existe deux aspects dans le contrôle de l'information documentaire :

- l'accès à de la documentation à jour;
- l'identification et la conservation des documents potentiellement utiles pour la gestion future du parc à résidus miniers.

Les manuels d'OES doivent être des documents contrôlés. Il faut notamment :

- définir le processus de revue et de mise à jour du manuel d'OES, y compris les mises à jour majeures (p. ex. changement des procédures de surveillance) et mineures (p. ex. changement du personnel);
- identifier les personnes ayant le pouvoir de réviser le manuel d'OES et déterminer leur niveau d'autorité (p. ex., certaines personnes peuvent seulement modifier certaines sections ou certains modules);
- décrire les mécanismes d'approbation des révisions du manuel d'OES;
- pour les documents électroniques, prendre des mesures pour prévenir les changements involontaires ou les changements apportés par le personnel non autorisé.

De plus, il faut définir des procédures pour :

- permettre au personnel d'accéder au manuel d'OES et aux documents de référence (c.-à-d. distribuer des copies papier ou donner accès aux versions électroniques, comme mentionné à la section 2.4.2);
- informer le personnel des changements apportés au manuel d'OES concernant ses rôles et responsabilités;
- contrôler l'information de référence utilisée pour élaborer et mettre à jour le manuel d'OES ou à laquelle le manuel fait référence;
- restreindre l'accès aux versions désuètes et étiqueter clairement ces versions comme étant désuètes;
- déterminer les documents désuets à conserver;
- archiver ou éliminer les documents désuets, au besoin.

L'accès à un manuel d'OES peut être interrompu (p. ex., perte de copies papier en raison d'un incendie, perte temporaire d'accès à des copies électroniques en raison d'une panne d'électricité). La perte potentielle d'accès doit être évaluée, particulièrement dans le cas des manuels d'OES accessibles électroniquement. Des parties du manuel d'OES pourraient devoir être rendues accessibles en format papier au cas où les versions électroniques ne soient pas accessibles. En effet, une panne d'électricité peut être liée à certains contrôles critiques (p. ex. perte de capacité d'actionner les pompes), et la consultation du manuel d'OES dans ce cas peut être nécessaire pour réagir efficacement à la situation.

Il faut identifier les risques et vulnérabilités associés à la perte d'accès à la documentation et élaborer des plans de contingence et des plans de sécurité pour les technologies de l'information, notamment :

- des procédures de sauvegarde et de récupération des copies papier et électroniques;
- des plans pour empêcher tout accès non autorisé, y compris l'accès à la documentation, aux instruments et aux autres technologies pouvant être connectées à des réseaux mobiles ou à Internet sans fil;
- des mesures de conservation des copies papier des sections essentielles du manuel d'OES qui peuvent être utilisées en cas de perte d'accès aux documents électroniques.

La gestion des anciens formats électroniques est un autre aspect du contrôle de l'information documentaire. Un plan doit être élaboré, avec l'aide d'experts en technologies de l'information et en gestion, pour gérer les anciens formats électroniques afin de faire en sorte que des informations potentiellement utiles pour la gestion des résidus miniers ne soient pas perdues ou rendues impossibles à utiliser dans le futur à cause de l'obsolescence de logiciels, de formats de fichiers électroniques ou de medium d'entreposage de données.

3 Contenu d'un manuel d'OES efficace

La présente section porte sur les aspects dont l'équipe de rédaction du manuel d'OES doit tenir compte pour produire un document propre au site. La structure de cette section peut être un exemple de la structure d'un manuel d'OES, mais comme l'explique la *section 2.4.2,* il incombe à l'équipe de rédaction de déterminer la meilleure façon de structurer le manuel.

Les sections ci-dessous présentent des conseils pour une équipe de rédaction de manuels d'OES. Toutefois, compte tenu du large éventail de conditions dans lesquelles les parcs à résidus miniers sont exploités et des différentes exigences d'OES à toutes les étapes du cycle de vie d'un parc donné, il existe peu d'activités d'OES qui peuvent être considérées comme communes à tous les sites.

3.1 Gouvernance des activités d'OES

3.1.1 Rôles, responsabilités et autorité

Le personnel qui participe à la gestion des **résidus miniers** doit comprendre son rôle, les moyens de communication et ses relations avec les autres personnes directement ou indirectement liées à la gestion des résidus. Un manuel d'OES décrit :

- les tâches et les fonctions liées aux activités d'OES;
- les rôles, les responsabilités et le niveau d'autorité du personnel ou des groupes qui assument ces tâches et fonctions, y compris ceux de la personne responsable et de l'ingénieur désigné, et des autres personnes clés qui participent à la gestion des résidus;
- les relations fonctionnelles et moyens de communication :
  - entre le personnel et les groupes participant aux activités d'OES;
  - avec le personnel et les groupes qui travaillent hors du champ d'application du manuel d'OES, mais dont les activités peuvent avoir une incidence sur la gestion des résidus miniers;
  - avec les parties externes, y compris les autorités réglementaires et les communautés d'intérêts.

TLe tableau 1 présente des exemples de rôles et de responsabilités pour un parc à résidus miniers.

En décrivant les rôles, les responsabilités, les niveaux d'autorité et les relations, l'équipe de rédaction du manuel d'OES devrait se concentrer sur les relations fonctionnelles et non les relations organisationnelles que présentent généralement les organigrammes d'entreprise. Cette approche peut être utile pour régler les problèmes fonctionnels et le cloisonnement de communication qui pourraient être renforcés involontairement par les structures organisationnelles.

L'équipe de rédaction d'un manuel d'OES peut choisir d'utiliser une matrice d'attribution des responsabilités, ou « matrice RACI » (responsable, imputable, consulté, informé) (en anglais RACI – responsible, accountable, consulted, informed), pour décrire les rôles et les relations entre les employés, les contracteurs et les consultants, y compris le concepteur et l'ingénieur désigné (voir l'*annexe 6*).

Le manuel d'OES décrit clairement la relation entre le propriétaire (particulièrement la personne responsable) et ses contracteurs et consultants. Cela est particulièrement important en ce qui concerne la collecte et l'analyse de données de surveillance liées à la gestion des contrôles critiques.

Le manuel d'OES doit clairement énoncer les éléments suivants :

- Qui est responsable de la collecte et de l'analyse des données de surveillance?
- Quels sont les moyens de communication pour la production de rapports si les observations sont hors de la plage spécifiée des critères de performance?
- Si la performance des contrôles critiques ne correspond pas aux attentes :
  - Quelles mesures la personne responsable et les autres employés doivent-ils prendre?
  - Quelles mesures l'entrepreneur ou le consultant doit-il prendre?

Les mesures que doivent prendre la personne responsable et les autres employés s'ils n'arrivent pas à communiquer en temps opportun avec un entrepreneur ou le concepteur doivent être clairement décrites.

Tableau 1 : Exemples de rôles et de responsabilités

Personne(s) responsable(s)
■ Établir un budget pour approbation ■ Établir une structure organisationnelle avec des rôles et des responsabilités qui répondent aux besoins opérationnels ■ Établir une relation officielle avec le concepteur et l'ingénieur désigné pour s'assurer que la construction et l'opération sont conformes à la conception ■ S'assurer que la surveillance du parc respecte l'intention à la conception, les objectifs de performance, le plan de gestion du risque et les contrôles critiques ■ Tenir des dossiers sur la conception, la construction, l'opération, l'entretien et la surveillance ■ Veiller à ce que les inspections (inspections périodiques sur une structure de confinement ou revues de sécurité des digues) soient effectuées ■ Passer en revue et mettre à jour le manuel d'OES ■ Respecter les limites opérationnelles établies lors de la conception (en suivant le manuel d'OES) ■ Tenir à jour et tester le plan d'intervention en cas d'urgence ou les composantes de ce plan à l'échelle du site en lien direct avec la gestion des résidus ■ Mettre en œuvre des mesures pour remédier aux écarts par rapport aux objectifs de performance ou les critères prédéfinis dans le plan de gestion du risque ■ Mettre en place un processus de revue indépendante ■ Déterminer dans quels cas les changements opérationnels envisagés représente un écart potentiel par rapport à l'intention lors de la conception et faire participer le concepteur ou l'ingénieur désigné aux processus de gestion du changement
Ingénieur désigné
■ Participer aux activités d'OES conformément à la conception ■ Recevoir le manuel d'OES et en faire la revue régulièrement ■ Recevoir les données de performance de l'établissement et en faire la revue à une fréquence déterminée en fonction des risques ■ Confirmer que les activités sont conformes ou relever les écarts par rapport aux objectifs de performance et formuler des recommandations au propriétaire ■ Fournir des conseils sur les changements envisagés aux activités de l'établissement ■ Tenir des dossiers relatifs à la conception et à l'opération ■ Participer aux inspections et aux revues indépendantes

3.1.2 Communications

Le manuel doit décrire clairement les moyens de communication et les attentes en la matière, relativement aux intrants et aux extrants des activités OES. Toutefois, il y a des limites à ce qui peut être accompli au moyen d'un manuel d'OES. La communication efficace est une compétence qui doit être développée et :

- les communications efficaces doivent être abordées dans le cadre d'activités de formation;
- les problèmes de communication doivent être examinés pour apprendre et améliorer les communications;
- l'efficacité des communications doit être évaluée régulièrement afin de cerner les lacunes et les possibilités d'amélioration.

La complaisance, soit le sentiment que « ça ne nous arrivera pas », est la mère de tous les problèmes de communication. La complaisance augmente le risque. Le manuel d'OES, s'il est mis en œuvre de manière efficace avec des moyens de communication, des rôles et des responsabilités clairs et s'il est lié à un système de gestion des résidus miniers ainsi qu'à un cadre décisionnel (voir *section 2.3*), peut aider à contrer la tendance à la complaisance en apportant une plus grande rigueur à tous les aspects de la gestion des résidus.

L'annexe 7 présente de plus amples renseignements sur les communications efficaces en matière de gestion des résidus.

3.1.3 Suivi des activités d'OES

Un manuel d'OES décrit les processus et les procédures de suivi de la mise en œuvre des activités d'OES, notamment :

- Qui doit s'assurer que l'activité est réalisée correctement ?
- Qui est responsable de l'activité?
- Quel est le calendrier de l'activité?
- Comment fait-on le suivi de la mise en œuvre de l'activité et comment et quand cette information est-elle communiquée à la personne qui a l'obligation de rendre compte?

Grâce au système de suivi, la personne qui a l'obligation de rendre compte dispose d'un mécanisme pour s'assurer que l'activité a été menée comme prévu. Le système de suivi doit prévoir un mécanisme pour signaler les cas où l'activité n'a pas été menée comme prévu. Ainsi, la personne qui a l'obligation de rendre compte recevra, en temps opportun, l'information dont elle a besoin pour prendre les mesures appropriées.

3.1.4 Gestion de la qualité

Un plan de gestion de la qualité doit être mis en place pour aborder un large éventail d'aspects liés à la gestion des résidus miniers, y compris les activités d'OES. La gestion de la qualité comporte deux composants clés : l'assurance de la qualité (AQ) et le contrôle de la qualité (CQ).

Le manuel d'OES doit décrire les exigences, les processus et les procédures de gestion de la qualité pour les activités d'OES. Pour l'entretien, cela peut inclure, par exemple, la description des procédures pour vérifier que les activités d'entretien ont été effectuées comme indiqué (p. ex., la bonne quantité d'huile a été ajoutée pendant une vidange d'huile). Pour la surveillance, le plan de gestion de la qualité doit comprendre des renseignements comme :

- la fréquence et la méthodologie requises pour l'étalonnage des instruments;
- les protocoles ou les procédures opérationnelles normalisées pour procéder à la collecte d'échantillons aux fins d'analyse en laboratoire afin de prévenir la contamination croisée et de répondre aux exigences de conservation des échantillons; ainsi que les procédures de consignation de la chaîne de contrôle.

La qualité, l'assurance de la qualité et le contrôle de la qualité sont définis dans la norme de gestion de la qualité ISO 9000 comme suit :

Qualité : Mesure dans laquelle un ensemble de caractéristiques intrinsèques satisfait aux exigences.

Assurance de la qualité (AQ) : Ensemble des activités planifiées et systématiques mises en œuvre pour s'assurer, avec un niveau de confiance adéquat, que l'entité satisfera aux exigences de qualité.

Contrôle de la qualité (CQ) : Techniques et activités opérationnelles menées pour respecter les exigences de qualité.

L'AQ permet de vous assurer que vous faites les bonnes choses de la bonne manière. Le CQ permet de vous assurer que vos résultats répondent à vos besoins.

3.1.5 Chaine de communication

Le manuel d'OES décrit la chaine de communication entre les différentes personnes et unités fonctionnelles ayant des rôles directs et indirects dans la gestion des résidus miniers. Le manuel d'OES décrit également, de façon plus détaillée, les rapports hiérarchiques et la façon dont l'information liée à des activités d'OES précises doit circuler. Il doit par ailleurs présenter la chaine de communication des résultats des activités d'OES.

Le manuel d'OES doit décrire clairement les exigences au niveau de la chaine de communication pour tout résultat de surveillance qui ne correspond pas aux observations ou aux niveaux de performance attendus, car ces résultats peuvent révéler une perturbation ou une situation d'urgence. Ces résultats doivent être communiqués en temps opportun afin que les décisions appropriées puissent être prises par les personnes ayant la responsabilité et le pouvoir d'agir dans les circonstances.

3.1.6 Formation et compétences

Un manuel d'OES décrit les exigences minimales en matière de connaissances et de compétences pour chaque poste aux responsabilités définies. Ces exigences peuvent être décrites à l'aide d'attributs pour chaque poste, ce qui peut favoriser le recrutement ou la rétention d'employés possédant les connaissances et les compétences appropriées. Le personnel pourra également déterminer les objectifs et les occasions de développement qui peuvent contribuer à l'amélioration des acquis.

Comme il a été mentionné à la *section 2.5* et à la section 4.4.4 du Guide sur les résidus miniers, les exigences en matière de formation doivent être déterminées pour s'assurer que les compétences sont suffisantes et mises à jour ou renouvelées au besoin. Des programmes de formation afin de bien expliquer le manuel d'OES, notamment les rôles et responsabilités, doivent être élaborés et mis en œuvre pour s'assurer que la formation appropriée est offerte au personnel.

3.1.7 Planification de la relève

Les changements de personnel peuvent représenter un risque pour la gestion des résidus, et la planification de la relève est un moyen de gérer ce risque. L'élaboration et la mise en œuvre de plans de relève ne sont généralement pas abordées dans un manuel d'OES. Cependant, l'équipe d'élaboration du manuel doit déterminer les rôles ou les postes pour lesquels la planification de la relève est importante pour gérer les risques. Le manuel d'OES décrit les exigences en matière de connaissances et de compétences, les plans de transition et les procédures de transfert pour ces postes.

3.1.8 Ressources et calendriers

Pour élaborer et mettre en œuvre un manuel d'OES de manière efficace et pour procéder aux revues et aux mises à jour, le propriétaire doit déterminer si les éléments suivants sont adéquats, s'assurer qu'ils sont maintenus le cas échéant et en réévaluer le caractère adéquat régulièrement :

- ressources humaines, entrepreneurs externes et consultants;
- état, fonctionnement et convenance de l'équipement;
- ressources financières;
- calendriers des activités d'OES.

Les descriptions des exigences en matière de ressources, comme le personnel et les ressources financières, ne doivent pas être décrites dans un manuel d'OES. Toutefois, le manuel peut servir de base pour estimer, justifier et obtenir les ressources requises.

Les calendriers des activités d'OES sont décrits dans le manuel. Voir les *sections 3.3*, *3.4* et *3.5*.

3.1.9 Santé et sécurité au travail

La réalisation des activités d'OES peut présenter des défis uniques en matière de santé et de sécurité au travail. Par exemple, les activités de surveillance peuvent comporter des risques auxquels les autres membres du personnel des sites miniers ne sont généralement pas confrontés, comme le travail sur une étendue d'eau ou à proximité de celle-ci ou la présence de gros animaux. Dans le cadre des activités d'OES, comme pour toutes les activités dans les sites miniers, la sécurité doit primer.

Il est essentiel que toutes les activités d'OES soient réalisées conformément aux bonnes pratiques en matière de santé et sécurité au travail ainsi qu'aux normes et exigences du propriétaire. De telles activités doivent également respecter les exigences légales applicables, en particuliers au niveau de la formation.

3.2 Description du parc à résidus miniers

De nombreux facteurs peuvent influer sur la performance et le profil de risque d'un parc à résidus miniers tout au long de son cycle de vie (consultez l'*annexe 8* pour voir d'autres exemples) :

- conditions du site, y compris le climat;
- point de vue des communautés d'intérêts;
- exigences légales et engagements;
- caractéristiques du parc à résidus miniers;
- performance du parc à résidus miniers;
- plans futurs et leur incidence sur le parc à résidus miniers.

La compréhension de ces renseignements est essentielle à la gestion responsable des résidus miniers et à la gestion efficace du changement. Les renseignements doivent être clairement consignés, tenus à jour et conservés.

Un manuel d'OES renvoie à ces renseignements ou les résume. Il doit également présenter des instructions sur la manière d'accéder aux renseignements et de les récupérer, possiblement au moyen de liens électroniques. L'objectif du sommaire est de fournir un contexte et de relier les activités d'OES au profil de risque du parc à résidus miniers, aux objectifs de performance, aux contrôles critiques, aux exigences légales, etc., pour assurer que le personnel comprenne bien les répercussions possibles de leurs rôle, responsabilités, niveau d'autorité et actions sur la gestion des résidus miniers.

3.3 Opération

L'opération d'un parc à résidus miniers comprend les activités liées au transport et à l'entreposage permanent des résidus miniers et, le cas échéant, les eaux de procédé, des effluents, et des stériles; ainsi qu'à la réutilisation des eaux de procédé. Le terme « opération » s'applique à toutes les étapes du cycle de vie d'un parc à résidus miniers et inclut la construction continue et la restauration et les activités connexes.

Cette section d'un manuel d'OES définit et décrit les plans et les procédures de mise en œuvre des contrôles opérationnels qui permettent d'opérer le parc à résidus miniers conformément à l'intention de conception, aux objectifs de performance, au plan de gestion du risque et aux contrôles critiques du parc.

3.3.1 Objectifs de performance

Les objectifs de performance sont des objectifs globaux qui découlent de la politique et des engagements du propriétaire, qui sont quantifiés autant que possible. Les objectifs de performance sont établis en fonction des facteurs suivants :

- performance du parc à résidus miniers;
- exigences environnementales;
- évaluation du risque et niveaux acceptables de risque et de conséquences;
- plan de gestion du risque;
- plan de fermeture et utilisation du terrain après la fermeture.

Les objectifs de performance doivent être élaborés en collaboration avec l'ingénieur désigné, la personne responsable et d'autres personnes clés. Le tableau 2 présente des exemples de contrôles opérationnels liés aux objectifs de performance.

Les indicateurs de performance sont des exigences mesurables et quantifiables qui découlent des objectifs de performance qu'il faut définir et atteindre. Les critères de performance précisent la plage de performance prévue ou acceptable pour chaque indicateur ainsi que les plages de performance qui peuvent exiger la prise de certaines mesures correctives (c.-à-d., lien vers les contrôles critiques, les plans d'action en cas d'événements déclencheurs, etc.).

Tableau 2 : Exemples de contrôles opérationnels à utiliser selon les objectifs de performance

Plan de transport et de déposition des résidus miniers
■ Cédule de déposition et étalonnage
■ Performance des systèmes d'assèchement
■ Caractéristiques des résidus miniers (p. ex., grosseur du grain, teneur en eau, propriétés chimiques, angle de plage émergée et submergée, densité sèche des résidus, résistance, etc.)
■ Performance des systèmes de transport des résidus miniers (p. ex., conduites, convoyeur)
■ Performance des systèmes électriques et mécaniques connexes (pompes, moteurs, etc.)
■ Exigences de déposition (p. ex., compactage, teneur en eau, traficabilité)
Confinement des résidus
■ Spécifications des fondations
■ Spécifications de construction
■ Disponibilité des matériaux de construction et calendrier des agrandissements (p. ex., renforcement des piles de résidus, augmentation de la hauteur d'une digue, nouvelles cellules);
■ Pentes périmétriques
■ Activités de compactage
■ Mesures de contrôle de l'érosion
■ Mesures de dépoussiérage
■ Mesures visant à prévenir l'accès à la faune (p. ex., effaroucheurs)
Gestion de l'eau
■ Vérification et calibration du bilan hydrique
■ Longueur des plages et la hauteur de revanche
■ Taux de déversement, débit et qualité de l'eau (pour des conditions d'opération normales et particulières)
■ Contrôle des exfiltrations et leur collecte
■ Gestion des eaux de procédé
Surveillance
■ Exigences de surveillance des indicateurs de performance opérationnelle
■ Seuils des critères de performance pour déclencher des actions préétablies
Autres
■ Procédures pour réagir à des conditions opérationnelles inhabituelles (p. ex., froid extrême, fortes précipitations, sécheresse, vents violents)
■ Plan de restauration progressive

3.3.2 Procédures d'opération

La gestion de chaque parc à résidus miniers doit suivre les procédures opérationnelles normalisées (référant en anglais à SOP : Standard Operating Procedure) qui reflètent le mieux les caractéristiques du parc et qui appuient les objectifs de performance et le plan de gestion du risque. Une approche typique consiste à élaborer une série de SOP qui constituent le fondement de la bonne gestion d'une installation. Les SOP décrites dans le manuel d'OES dépendent de l'étape du cycle de vie du parc à résidus miniers.

Une **procédure opérationnelle normalisée (SOP)** est un ensemble de méthodes établies ou prescrites qui doivent habituellement être suivies pendant l'exécution d'opérations désignées ou dans le cas de situations désignées. Elles peuvent comprendre des procédures, des normes, des pratiques, des protocoles, des instructions, des règles, etc. L'utilisation de SOP permet d'obtenir des résultats de qualité et une performance constante, tout en réduisant le risque de malentendu ou de mauvaise communication. Pour être efficaces, les SOP doivent être suivies de façon uniforme par tout le personnel concerné, et tout changement aux SOP doit être clairement consigné et communiqué.

Les SOP décrivent les indicateurs de performance et les mesures préétablies à prendre (comme les plans d'action en cas d'événements déclencheurs) si les critères de performance associés s'écartent des plages définies. Elles comprennent une description des conséquences possibles si aucune mesure n'est prise en cas d'écart.

Les SOP constituent des documents contrôlés qui font l'objet d'une revue au besoin et qui sont inclus ou mentionnés dans un manuel d'OES.

Les considérations en matière de santé et de sécurité au travail et d'environnement doivent être décrites dans les SOP. Elles doivent également faire partie de l'évaluation du risque sous-jacent pour un parc à résidus miniers donné.

Les SOP varient d'un site à l'autre et peuvent être classées de façon générale dans trois catégories, comme il décrit dans les sous-sections suivantes.

3.3.2.1 Transport et déposition des résidus

Un plan de transport et de déposition des résidus miniers doit être élaboré en fonction de l'intention de conception, des objectifs de performance et du plan de gestion du risque. Il est résumé dans le manuel d'OES. Les pratiques précises de mise en œuvre du plan sont décrites dans les SOP et dans le manuel d'OES, notamment celles qui visent à :

- réduire la production de poussière lors du transport et de la déposition des résidus mis en place en tas;[3] (p. ex. restrictions saisonnières au niveau de la déposition);
- prévenir le gel des conduites de résidus (p. ex. pratiques précises de pompage ou de déposition par temps froid);
- modifier les pratiques de mise en place en cas de manque temporaire de sable de cyclonage approprié pour construire des structures de confinement en raison des variations dans l'alimentation en minerai.

3. Les résidus mis en place en tas sont des résidus miniers qui ont été suffisamment asséchés pour pouvoir être transportés par camion ou par convoyeur. Cela comprend les résidus qui ont été asséchés par filtration, centrifugation, séchage à l'air ou d'autres moyens au point qu'ils ne peuvent plus être transportés par pompage.

Le sommaire fourni dans le manuel d'OES comprend la vie utile prévue du plan de déposition des résidus miniers qui démontre une capacité adéquate ou qui met l'accent sur la capacité restante ainsi que la fréquence de mise à jour prévue et la date de la dernière mise à jour. La stratégie de transport et le plan de déposition des résidus miniers à court terme (p. ex., jusqu'à 24 mois) est mis en œuvre au moyen des SOP.

Les SOP relatives au transport et à la déposition des résidus miniers décrivent les objectifs et indicateurs de performance en la matière ainsi que les éléments pertinents du parc à résidus miniers, notamment :

- les caractéristiques prévues des résidus ou de l'eau;
- le système de transport et de traitement des résidus ou de l'eau;
- le personnel et l'équipement nécessaires pour atteindre efficacement les objectifs de performance;
- un résumé du plan de déposition au cours de la durée de vie de la mine ainsi que des plans détaillés pour l'année en cours indiquant les lieux et le calendrier de rejet et la construction planifiée, qui renvoient aux rapports et aux plans à l'appui.

Pendant l'opération d'un parc à résidus miniers, les caractéristiques physiques, chimiques et minéralogiques peuvent varier. Des échantillons représentatifs des résidus miniers doivent être prélevés périodiquement aux fins d'analyse. Ces analyses serviront à vérifier tout changement dans les caractéristiques physiques, chimiques et minéralogiques des résidus miniers qui pourrait avoir une incidence sur le plan de transport et de déposition (p. ex., un changement de la densité relative des résidus miniers peut avoir une incidence sur la pente de déposition des résidus miniers), la qualité des effluents ou le plan de fermeture.

3.3.2.2 Construction continue du parc à résidus miniers

Le manuel d'OES établit les exigences et les plans liés à la construction par étapes d'un parc à résidus miniers pendant l'étape d'opération et de construction continue du cycle de vie pour maintenir la capacité d'entreposage des solides et la gestion des eaux, y compris les éléments suivants :

- méthodes de mise en place en tas, de déposition hydraulique et/ou de construction de digues;
- cédule des agrandissements du parc;
- matériaux et équipement requis;
- procédures de gestion de construction;
- mesures et activités d'assurance et de contrôle de la qualité (p. ex., documentation, relevés d'enquête conformes à l'exécution).

Le manuel d'OES décrit les objectifs et les indicateurs de performance sur lesquels le plan et le calendrier de construction du parc à résidus sont fondés, et indique les niveaux de performance acceptables pour ces indicateurs.

Le manuel d'OES peut aussi être élaboré pour l'étape de construction initiale du cycle de vie.

3.3.2.3 Gestion de l'eau

L'eau doit être gérée efficacement pour tous les parcs à résidus miniers, peu importe le type d'infrastructures (p. ex., parcs à résidus conventionnels, de résidus épaissis, empilements en tas). Le manuel d'OES décrit les procédures de gestion de l'eau associées au parc à résidus miniers (voir la définition du parc à résidus miniers) dans des conditions d'opération normales, ainsi que lors de périodes de ruissellement anormal, précipitations extrêmes, fontes rapides ou sécheresse prolongée. Le manuel d'OES doit comprendre une description du bilan hydrique attendu, y compris l'identification de tous les intrants, l'inventaire des bassins et des eaux interstitielles et les débordements.

Le manuel d'OES décrit également les mesures de contrôle requises pour gérer l'eau dans toutes les conditions d'opération et en cas de perturbation. Il décrit de plus les objectifs et les indicateurs de performance pour la gestion de l'eau, ainsi que les plages de performance acceptables pour ces indicateurs.

3.3.3 Accès au site

Le manuel d'OES décrit les procédures de contrôle de l'accès au parc pour assurer l'intégrité des installations et la sécurité du personnel et du grand public. Les dangers ou les restrictions de sécurité liés aux cas où des personnes ou des animaux entreraient en contact avec les résidus miniers et les eaux associées doivent être abordés, y compris le risque pour le personnel qui travaille dans le parc à résidus miniers ou à proximité de celui-ci. Le manuel d'OES décrit également les procédures d'accès au parc par des tiers lorsque celui-ci est requis dans le cas d'usages traditionnels ou en vertu d'ententes avec des propriétaires fonciers.

3.4 Entretien

L'entretien comprend des activités préventives, prédictives et correctives mises en œuvre pour assurer le bon fonctionnement de toutes les infrastructures ou pour les ajuster de manière à ce que leur fonctionnement soit conforme aux objectifs de performance. L'entretien vise à fournir des moyens préventifs et correctifs pour atteindre les objectifs de performance et gérer le risque tout au long du cycle de vie d'un parc à résidus miniers.

Le volet sur l'entretien d'un manuel d'OES décrit :

- toutes les infrastructures (composantes civiles, mécaniques, électriques, instruments, etc.) visées par le champ d'application du manuel d'OES (voir la *section 3.3*) et qui doivent être entretenues;
- les activités d'entretien préventif, prédictif et correctif.

Il existe trois catégories d'activités d'entretien :

Entretien préventif : Activités d'entretien périodiques planifiées et effectuées à une fréquence déterminée ou approximative et qui ne découlent habituellement pas des activités de surveillance. Exemples :

- Vidanges d'huile régulières d'une pompe, selon les spécifications du fabricant
- Étalonnage et entretien des instruments de surveillance

Entretien prédictif : Entretien prédéfini effectué en réponse aux résultats des activités de surveillance qui mesurent l'état d'un composant précis par rapport aux critères de performance. Exemples :

- Remplacement d'une section d'une conduite de résidus en fonction de la surveillance de l'épaisseur de la conduite
- Élimination des débris d'un évacuateur de crue en raison de l'accumulation de débris
- Enlèvement d'arbres sur les digues ou d'autres structures

Entretien correctif : Réparation des composants du parc à résidus miniers pour prévenir une détérioration supplémentaire et s'assurer que leur opération est conforme aux objectifs de performance. Les mesures d'entretien correctif sont basées sur les activités de surveillance, dont les résultats permettent d'en déterminer la nécessité et le niveau d'urgence. Des mesures prédéfinies fondées sur les résultats de surveillance et les critères de performance (p. ex., un plan d'action en cas d'événements déclencheurs) peuvent inclure des activités d'entretien spécifiques. Exemples :

- Réparation de sillons d'érosion;
- Déformation ou tassement excessif d'une section de digue ou d'une structure de confinement;
- Nettoyage des drains de pied;
- Remplacement d'une pompe brisée ou d'une section défectueuse d'une conduite.

La distinction entre l'entretien prédictif et l'entretien correctif peut être arbitraire dans certains cas. Les deux soulignent toutefois l'importance de s'assurer que la section portant sur l'entretien décrive les procédures visant l'analyse et la communication en temps opportun des résultats de surveillance afin que les activités d'entretien puissent être exécutées.

Les exigences relatives à l'entretien sont supportées par les objectifs de performance et le plan de gestion du risque. Par exemple, l'analyse des modes de défaillance et de leurs effets, combinée à une évaluation « nœud papillon » (voir l'annexe 1 du Guide sur les résidus miniers), peut être utilisée pour déterminer les exigences en matière d'entretien préventif et prédictif. Cette approche peut également servir à établir les activités d'entretien correctif potentielles dans le cas d'événements qui ont une forte probabilité de se produire pendant la durée de vie de l'établissement, notamment :

- pannes de courant ou de communication;
- perte de capacité par colmatage;
- drains de pied bouchés;
- détérioration de l'état de l'équipement de surveillance;
- dommages causés par des animaux fouisseurs;
- sillons d'érosion.

Le tableau 3 présente des exemples d'éléments à inclure dans le plan d'entretien propre au site.

Le manuel d'OES indique les activités d'entretien qui sont incluses dans son champ d'application et celles qui pourraient avoir une incidence sur la gestion des résidus miniers, mais qui sont abordées dans d'autres plans ou procédures connexes. Dans le cas des activités d'entretien non abordées dans le manuel d'OES, le manuel décrit les rôles, les responsabilités et les mesures de communication pour assurer que ces activités d'entretien sont exécutées conformément aux exigences de gestion des résidus miniers. Voici des exemples d'activités d'entretien qui ne sont pas abordées dans le manuel d'OES :

- routes d'accès;
- système électrique et alimentation;

- camions de construction ou de transport de résidus filtrés;
- épaississeur ou filtres de résidus;
- conduites.

Tableau 3 : Exemples de composants du parc à résidus miniers qui peuvent nécessiter un entretien

Certains de ces exemples, comme l'entretien de l'équipement de surveillance, s'appliquent à tout parc à résidus miniers. D'autres exemples concernent certains types d'installations utilisant des technologies spécifiques (comme des convoyeurs ou des filtres).

Plan de transport et de déposition des résidus miniers
■ Infrastructure d'assèchement (épaississeurs, filtres)
■ Conduites de résidus (p. ex. usure et épaisseur)
■ Usine de production de résidus en pâte
■ Pompes
■ Convoyeurs
■ Classificateurs
■ Camions de transport
Confinement des résidus
■ Digues ou autres structures de confinement (p. ex., réparation de l'érosion, élimination de la végétation indésirable)
■ Drains
■ Barrières d'exfiltration
Gestion de l'eau
■ Fossés et dérivations
■ Installations associées d'entreposage des eaux (p. ex., bassins de collecte des eaux d'exfiltration, bassins de décantation)
■ Évaporateurs
■ Ouvrages de contrôle des eaux
■ Conduites
■ Pompes, y compris celles qui servent à la recirculation des eaux
Surveillance
■ Instruments géotechniques
■ Équipement de surveillance de la qualité de l'air
■ Instruments de données météorologiques
■ Gestion et conservation des données et accès à ces dernières
Accès et équipement nécessaire
■ Routes, sentiers
■ Machinerie lourde et véhicules légers
■ Alimentation en électricité et transport
■ Infrastructures de communication

3.4.1 Description des activités d'entretien

Pour toutes les catégories d'activités d'entretien, un manuel d'OES décrit les éléments suivants (ou présente des liens menant à des documents de référence pertinents) :

- la nature de l'activité et les exigences d'entretien spécifiques (p. ex., consulter les spécifications d'entretien du fabricant et les SOP);
- l'emplacement des infrastructures nécessitant un entretien;
- les qualifications ou compétences requises pour effectuer l'entretien (p. ex., les travaux doivent être effectués par un électricien, certifié pour travailler dans des espaces clos);
- les dangers et les procédures de sécurité;
- le personnel ou les groupes responsables de l'entretien;
- les ressources nécessaires à l'entretien (p. ex. équipement, matériaux, personnel);
- les procédures de communication associées aux activités d'entretien qui pourraient avoir une incidence sur d'autres activités;
  - p. ex., pour les travaux d'entretien exigeant la coupure de l'alimentation électrique, le document indique quelles autres infrastructures seront touchées, à quel moment, pendant combien de temps, le moment où le courant sera rétabli et qui devra en être informé,
- les exigences en matière de suivi et de consignation, notamment :
  - le suivi pour assurer que l'activité a été réalisée en temps opportun,
  - la consignation de l'état de l'équipement ou d'autres observations faites par le personnel chargé de l'entretien,
  - la consignation visant à démontrer que l'activité a été menée de façon appropriée,
  - les recommandations du personnel chargé de l'entretien,
- les exigences en matière de transfert de l'information:
  - l'information devant être rapportée
  - la façon que l'information doit être sauvegardée et rapportée
  - les personnes responsables de fournir l'information,
  - les personnes à qui l'information doit être fournie,
  - les échéances au niveau de la distribution de cette information.

Pour l'entretien préventif, le manuel d'OES décrit également la fréquence à laquelle les activités d'entretien doivent être effectuées.

Pour l'entretien prédictif, le manuel décrit également :

- les activités d'entretien préétablies effectuées en fonction des résultats des activités de surveillance (p. ex., déneigement, élimination des débris des déversoirs);
- les liens avec les activités de surveillance, notamment :
  - les paramètres de surveillance associés,
  - les critères de performance liés à la nécessité d'effectuer l'entretien,

- les procédures de communication pour s'assurer que les résultats des activités de surveillance et les recommandations d'entretien sont consignés et signalés en temps opportun afin que les activités d'entretien puissent être effectuées.

Dans le cas de l'entretien correctif, le manuel d'OES décrit également :

- les événements probables et crédibles fondés sur l'évaluation du risque et les contrôles critiques;
- les activités d'entretien correctif préétablies (pour chaque événement);
- les activités de surveillance associées à ces événements;
- les procédures de communication pour assurer que :
  - les résultats des activités de surveillance sont consignés et signalés en temps opportun,
  - les ressources nécessaires sont mobilisées,
  - l'entretien correctif est effectué,
- les procédures de retour aux conditions opérationnelles normales (le cas échéant).

Bien que les entretiens prédictifs et correctifs sont liés aux résultats de surveillance, ces activités d'entretien pourraient inclure l'entretien des instruments de surveillance si les résultats indiquent qu'un instrument de surveillance ne fonctionne plus ou est non fiable.

Le manuel d'OES identifie les matériaux (pièces pour les équipements, matériau filtrant, enrochement de protection) qui doivent être conservés sur place pour éviter de retarder l'entretien des composantes liées aux contrôles critiques. De plus, les ressources identifiées dans les plans d'intervention en cas d'urgence doivent être entreposées sur place, en cas d'urgence.

La préparation requise pour intervenir en cas de pannes, d'incidents ou de conditions nécessitant un entretien constitue une composante clé de la planification de l'entretien. Il est toutefois important de faire la distinction entre les exigences en matière d'entretien et d'intervention en cas d'urgence. L'entretien ne tient pas compte des situations d'urgence, qui sont couvertes dans les plans d'intervention en cas d'urgence.

3.4.2 Documentation associée à l'entretien

Le manuel d'OES décrit l'information à recueillir et à consigner dans le cadre des activités d'entretien. Les listes de vérification ou les formulaires de rapport peuvent être inclus dans un manuel d'OES ou ce dernier peut y renvoyer. Exemples de documents d'entretien :

- registres d'équipement;
- dossier de service;
- fréquence et cause des problèmes;
- fiabilité des composantes;
- registres de contrôle de la qualité;
- registres des communications et des activités;
- résumés photographiques ou vidéos;
- inventaire des pièces de rechange, des matériaux, des outils et de l'équipement;
- demandes de changement.

3.5 Surveillance

La surveillance comprend l'inspection et le suivi (c.-à-d. la collecte d'observations et de données qualitatives et quantitatives) des activités et des infrastructures liées à la gestion des résidus miniers. La surveillance comprend également la consignation, l'analyse et la communication, en temps opportun, des résultats de surveillance pour éclairer la prise de décisions et vérifier si les objectifs de performance et de gestion du risque, y compris les contrôles critiques, sont atteints. Les résultats de surveillance servent à identifier les tendances et les comportements qui indiquent la performance réelle du parc à résidus miniers.

Un programme de surveillance efficace est :

- mené par un éventail de membres du personnel directement ou indirectement responsables de la gestion des résidus miniers;
- appliqué à toutes les étapes du cycle de vie d'un parc à résidus miniers, et adapté aux besoins de surveillance particuliers de chaque étape et aux conditions changeantes du site;
- fondé sur les objectifs de performance et le plan de gestion du risque propres au site;
- utilisé pour guider les décisions liées à la gestion des résidus miniers en se fondant sur les rapports rédigés clairement et en temps opportun sur les résultats de surveillance.

3.5.1 Conception d'un programme de surveillance

Les activités de surveillance doivent être conformes à l'intention lors de la conception, aux objectifs de performance et au plan de gestion du risque, y compris les contrôles critiques. Si les paramètres nécessaires ne sont pas surveillés ou si la surveillance n'est pas réalisée à une fréquence adéquate, il peut être impossible de relever les cas où des mesures doivent être prises. De même, si les résultats ne sont pas analysés et signalés en temps opportun, il est possible que les mesures soient prises trop tard ou même qu'aucune mesure ne soit prise, ce qui pourrait entraîner une perte de contrôle.

Par contre, la collecte de données trop volumineuses ou inutiles peut alourdir l'analyse de données, augmenter la quantité de données à stocker et à gérer, augmenter les coûts et causer une distraction. Si les données recueillies ne permettent pas de comprendre la performance du parc à résidus miniers, il peut être plus difficile d'interpréter les données et de prendre les mesures nécessaires en temps opportun.

Lors de la conception ou de la revue d'un programme de surveillance, les questions suivantes doivent être posées :

- Qu'avez-vous besoin de savoir? Pourquoi devez-vous le savoir? Que vous diront ces renseignements ou ces données?
  - De quels renseignements avez-vous besoin pour comprendre la performance du parc à résidus miniers?
  - Quels sont les objectifs, les critères et les indicateurs de performance pour les contrôles des risques et les contrôles critiques du parc à résidus miniers?
- Qui doit le savoir et pourquoi?
  - Dans certains cas, des unités fonctionnelles différentes peuvent avoir besoin des mêmes données, mais pour différentes raisons et à différentes fréquences. Par exemple, les responsables du traitement du minerai peuvent devoir vérifier la granulométrie qui sortent du circuit de broyage toutes les heures. Les responsables de la gestion des résidus miniers ont besoin de données semblables, mais beaucoup moins souvent.

- Quels types d'information pouvez-vous obtenir en observant directement et visuellement le parc à résidus miniers? Pour ce type d'information :
  - À quelle fréquence les observations ou inspections visuelles devraient-elles vous fournir les renseignements dont vous avez besoin?
  - Que doit rechercher la personne qui observe ou inspecte?
  - Qui devrait-elle informer si elle voit quelque chose de préoccupant?
- Quels sont les renseignements dont vous avez besoin et que vous pouvez obtenir seulement de manière indirecte, par la mesure des paramètres associés ou l'analyse d'échantillons? Par exemple, si vous devez déterminer si de l'eau s'exfiltre d'une digue de parc à résidus, que devez-vous mesurer?
  - Quelles méthodes pourraient être utilisées pour recueillir les données nécessaires pour obtenir cette information?
  - À quelle fréquence faut-il recueillir ces données pour obtenir les renseignements dont vous avez besoin?
- Comment faut-il analyser ces données? À quelle fréquence doit-on les analyser pour obtenir l'information dont vous avez besoin?
- Sous quelle forme les résultats doivent-ils être présentés pour vous permettre de les comprendre, de voir comment ils se rapportent aux autres renseignements et de comprendre ce qu'ils indiquent sur la performance du parc à résidus miniers?

Le personnel responsable de la surveillance doit comprendre le niveau de performance attendu des paramètres de surveillance qui le concernent, afin de pouvoir relever tout niveau de performance hors de la plage prévue, ce qui indiquerait un risque de perturbation, de situation d'urgence ou de perte de contrôle. Le personnel doit aussi comprendre :

- les exigences sur la façon de rapporter ces événements lors de telles circonstances;
- les mesures préétablies, le cas échéant, à prendre dans de telles circonstances.

Comme le décrit la *section 2.3*, les résultats de surveillance servent à prendre des décisions éclairées sur la gestion des résidus miniers. Par conséquent, les résultats sont comparés à des critères de performance précis, comme ceux définis pour les contrôles critiques ou les plans d'action en cas d'événements déclencheurs. Un plan d'action en cas d'événements déclencheurs, qui définit les paramètres de déclenchement de chaque contrôle opérationnel et contrôle critique du parc à résidus, peut être élaboré et mis en œuvre. Le plan doit fournir des directives claires sur la façon de réagir dans les conditions anormales indiquées. Les résultats des activités de surveillance peuvent déclencher la prise des mesures additionnelles pour améliorer ou atténuer les conditions observées ou pour lancer le plan d'intervention en cas d'urgence.

3.5.2 Activités de surveillance

Il existe deux types d'activités de surveillance, décrites ci-dessous :

- les observations et les inspections du site;
- le suivi des instruments.

3.5.2.1 Observations et inspections du site

Les observations et les inspections du site servent à cerner et à suivre les changements visibles dans l'état du parc à résidus. Les observations et les inspections du site comprennent les observations directes effectuées par le personnel sur les parcs à résidus miniers ou à proximité de ceux-ci et peuvent aussi inclure des observations par hélicoptère, des images ou des vidéos provenant de véhicules aériens sans pilote (UAV, drones et satellites) ou de caméras de surveillance. Le tableau 4 fournit des exemples.

Les observations et les inspections du site font partie intégrante du programme de surveillance et peuvent donner une première indication des conditions changeantes ou nuisibles, particulièrement lorsque le suivi des instruments est limité ou nul, ou en présence de conditions défavorables indétectables par les instruments utilisés.

Tableau 4 : Exemples de changements observés au moyen d'inspections et d'observations sur place

Modifications potentiellement liées aux risques physiques
■ Changements de l'élévation des bassins et du niveau de la revanche ■ Évidence de déformation ou de changements dans l'état des digues ou d'autres structures de confinement ■ Évidence d'érosion nouvellement formés ou en expansion ■ Évidence d'écoulements anormaux ou renards au pied des digues ou autres structures de confinement
Modifications potentiellement liées aux risques chimiques
■ Évidence de nouvelles exfiltrations ou changements aux les exfiltrations existantes (p. ex., turbidité plus élevée, présence accrue de solides en suspension)
Changements liés au transport des résidus ou de l'eau
■ État des conduites, des lance-robinets et des infrastructures connexes pour le transport et la déposition des résidus ■ État des pompes de résidus ou d'eau ■ Tout signe de fuite des conduites de résidus ou d'eau ■ État des infrastructures de recyclage des eaux (p. ex., barge de récupération)
Changements liés à la flore et à la faune
■ Signes d'activité faunique ou changement dans l'activité faunique (p. ex., oiseaux qui utilisent des bassins de décantation de résidus, terriers d'animaux, pâturages sur les zones restaurées) ■ Modification de la nature ou de l'étendue de la végétation (p. ex., croissance d'arbres sur une digue de parc à résidus)
Changements liés aux instruments de surveillance
■ État des instruments de surveillance et de leurs systèmes de protection (p. ex., recouvrements, barrières pour prévenir les dommages causés par les véhicules) ■ État des sources d'alimentation des instruments (p. ex., dommages aux panneaux solaires ou aux lignes électriques au-dessus du sol) ■ État des infrastructures de communication associées aux instruments de surveillance (p. ex., dommages aux antennes)

Observations du site

Les observations du site sont effectuées par l'ensemble des employés qui travaillent sur un parc à résidus miniers ou à proximité de celui-ci. Ils doivent être à l'affût de l'état du parc dans le cadre de leurs activités quotidiennes. L'observation du site se fait surtout de manière visuelle, mais peut également être d'autre nature, par exemple, auditive (le son de l'eau qui coule). Les employés, y compris ceux qui ne possèdent pas de formation spécialisée en gestion des résidus miniers (p. ex., opérateurs d'équipement, personnel de sécurité), doivent recevoir une formation sur l'observation du site pour s'assurer qu'ils comprennent ce qui est « normal » pour le parc à résidus miniers et qu'ils comprennent les types de changements observés qui doivent être consignés et signalés.

Cette approche d'observation, qui fait participer toute l'équipe, peut-être d'une grande valeur. Toute personne qui observe un parc à résidus miniers peut constater des changements importants, et les personnes qui observent le parc au quotidien ne sont souvent pas des spécialistes en gestion des résidus miniers. Les changements ou les conditions potentiellement défavorables peuvent survenir rapidement entre les inspections.

Pour les observations du site, le manuel d'OES décrit :

- les processus et procédures de consignation des observations;
  - Par exemple, une liste de vérification, qui contient des instructions sur la consignation écrite et photographique des conditions observées, peut être remise au personnel.
- les processus de communication de l'information sur les observations.

Inspections

Les inspections, plus rigoureuses que les observations sur place, sont effectuées par des ingénieurs ou d'autres membres du personnel ayant la formation et les compétences requises. Elles peuvent être effectuées au sol ou en vol, selon la portée et les objectifs de l'inspection.

Les inspections de routine sont effectuées selon un calendrier prédéfini (p. ex., une inspection hebdomadaire des digues périphériques) et peuvent cibler des activités précises (p. ex. inspection quotidienne des conduites). Leur objectif est de repérer toutes les conditions pouvant indiquer des changements dans la performance du parc à résidus miniers et qui pourraient, par conséquent, exiger des actions additionnelles. Il est particulièrement important de rapporter les nouvelles occurrences ou changements observés dans les cas d'exfiltrations anormales, phénomènes d'érosion, cheminées, zones de boulance, affaissement dans les pentes, glissement de talus, tassements, déplacements ou fissuration des composantes structurales, colmatage des drains et puits de dépressurisation, etc.

Des inspections spéciales sont effectuées pendant (si possible et si une telle pratique ne pose aucun danger) et après des événements inhabituels ou extrêmes qui pourraient avoir des répercussions sur les installations (p. ex., pluies abondantes, tempêtes de vent, fonte rapide, événements sismiques, non-respect de la revanche minimale). Des changements importants dans les activités normales et les activités de construction à proximité ou d'autres événements inhabituels pourraient également déclencher des inspections spéciales.

Pour les inspections de routine et les inspections spéciales, un manuel d'OES décrit :

- la portée et l'objectif des inspections;
- la fréquence des inspections de routine (p. ex. une ou plusieurs fois par quart de travail pour certains types d'inspections, fréquence hebdomadaire, mensuelle ou trimestrielle pour d'autres);
- les circonstances qui rendraient une inspection spéciale nécessaire;
- les conditions ou aspects à observer pendant l'inspection;
- les processus et procédures pour consigner les résultats des inspections et la chaine de communication pour transmettre l'information.

Des inspections techniques plus complètes qui intègrent les inspections et les résultats du suivi des instruments peuvent être menées par la personne responsable, d'autres employés qualifiés, l'ingénieur désigné, des experts indépendants ou des réviseurs indépendants pour mieux comprendre la performance du parc à résidus miniers et cerner les lacunes en matière de performance ou les possibilités d'amélioration. Ces inspections techniques comprennent les inspections périodiques sur une structure de confinement, les revues formelles sur la sécurité des digues, les vérifications, les évaluations de l'efficacité et les revues indépendantes.

Un manuel d'OES définit la fréquence et la portée des revues et des inspections de la sécurité des digues et de toute autre inspection technique.

3.5.2.2 Suivi des instruments

Le suivi des instruments fournit des renseignements sur les paramètres ou caractéristiques qui ne peuvent être recueillis par les observations ou les inspections du site (p. ex., mouvement des eaux souterraines, qualité de l'eau), qui ne peuvent être observés avec une précision et une exactitude suffisantes (p. ex., déplacement ou décantation d'un bassin de décantation) ou qui doivent être suivis fréquemment ou en continu (p. ex., activation des systèmes d'effaroucheurs pour les oiseaux).

L'objectif du suivi des instruments est de recueillir des données qui serviront à l'évaluation de la performance du parc à résidus miniers par rapport aux objectifs et aux indicateurs de performance, au plan de gestion du risque et aux contrôles critiques du parc. Le suivi des instruments, les observations et les inspections du site forment un ensemble complet de données permettant d'évaluer la performance des parcs à résidus miniers et de jeter les bases de décisions éclairées. Toutes ces données sont essentielles, et aucune de ces formes de surveillance ne peut être négligée pour atteindre les objectifs de performance et gérer les risques.

Le tableau 5 présente des exemples de types de renseignements qui peuvent être recueillis au moyen du suivi des instruments.

Pour le suivi des instruments, le manuel d'OES décrit :

- les paramètres à inclure dans le suivi des instruments, y compris ceux qui ne sont pas directement liés au parc à résidus miniers (p. ex. données météorologiques, surveillance sismique);
- la fréquence de collecte des données pour chaque paramètre;
- les instrument(s) à utiliser pour chaque paramètre;

- la personne responsable de la collecte des données pour chaque paramètre;
- l'emplacement des instruments ou les endroits où des échantillons doivent être prélevés (p. ex., échantillonnage de la qualité de l'eau interstitielle);
- les méthodes et procédures de collecte de données, y compris celles liées à la gestion de la qualité (p. ex., étalonnage des instruments, protocoles de collecte et de conservation des échantillons);
- les processus et procédures de consignation des résultats de surveillance des instruments et d'interprétation des résultats;
- la personne responsable de consigner les résultats.

La conception et la mise en œuvre du suivi des instruments doivent tenir compte des répercussions des perturbations dans la collecte de données liées aux contrôles critiques. Des plans de contingence doivent être élaborés pour assurer la continuité de la collecte des données en cas de perturbation (p. ex. dommages ou défaillance de l'instrument, incapacité d'accéder à l'emplacement de l'instrument ou panne d'électricité).

3.5.3 Analyse des résultats de surveillance, des communications et de la prise de décisions

Pour que les résultats de la surveillance soient utilisés efficacement dans la gestion des résidus miniers et la prise de décisions, les résultats doivent être colligés, examinés, analysés et communiqués efficacement et en temps opportun.

Pour toutes les activités de surveillance, le manuel d'OES présente :

- Les plages prévues pour les observations ou les paramètres de surveillance, de telle sorte que tout résultat à l'extérieur des plages prévues peut être identifié et communiqué;
- la méthodologie et les procédures d'analyse des données, y compris les comparaisons avec la performance attendue et les contrôles critiques;
- la personne responsable de l'analyse des données pour chaque paramètre;
- la forme que doivent prendre les rapports sur les résultats et les analyses de surveillance (p. ex., rapport écrit, graphique, tableau);
- les échéanciers pour l'analyse des données et de leur communication;
- les procédures pour communiquer les résultats si :
  - les observations ou la performance sont à l'intérieur des plages prévues,
  - les observations ou la performance sont à l'extérieur des plages prévues,
- le responsable de la communication de l'information;
- la (les) personne(s) à qui l'information est communiquée.

Tableau 5 : Exemples de renseignements qui peuvent être recueillis à l'aide du suivi des instruments

Collecte directe de renseignements
■ Instruments situés dans le parc à résidus miniers ou à proximité de celui-ci, qui fournissent de l'information sur le mouvement (déformation et stabilité) dans le parc à résidus, la digue ou d'autres structures de confinement; le déplacement de l'eau dans le parc ou sous celui-ci; et les pressions interstitielles dans le parc, les digues ou autres structures de confinement
■ Instruments de mesure des caractéristiques des résidus sur place, comme la densité et le degré de compactage
■ Instruments dans l'installation de traitement du minerai qui fournissent de l'information sur les caractéristiques des résidus (p. ex., granulométrie et pourcentage solide)
■ Instruments de mesure des profils de température dans les parcs à résidus miniers ou les digues à résidus ou autres structures de confinement
■ Instruments de mesure du débit des résidus ou de l'eau dans les conduites et de la pression dans ces conduites
■ Instruments sur place et hors site pour évaluer la qualité de l'air (p. ex. quantité de particules dans l'air)
■ Études menées pour mesurer : ● la glace ou la couverture de neige ● l'étendue du couvert végétal ● la bathymétrie des bassins de décantation des résidus ● la pente des plages de résidus ● la hauteur et la pente des digues ou d'autres structures de confinement
Collecte de renseignements provenant de la télédétection
■ Radar par satellite utilisé pour mesurer le mouvement ou la déformation des digues du parc à résidus
■ Données obtenues à partir d'études aériennes (p. ex., LIDAR [détection par télémétrie] pour produire des cartes topographiques détaillées)
Collecte de renseignements selon des analyses en laboratoire
■ Analyse de la qualité de l'eau interstitielle des bassins de résidus, des eaux d'exfiltration, des eaux de ruissellement, etc.
■ Caractéristiques chimiques et minéralogiques des résidus miniers (p. ex. potentiel de génération d'eau acide)
■ Caractéristiques des matériaux à utiliser pour la construction des digues ou d'autres structures de confinement
Collecte de renseignements non directement liés au parc à résidus miniers, mais pertinents pour la gestion des résidus miniers
■ Données météorologiques
■ Surveillance sismique
■ Surveillance des dangers comme les risques d'avalanche
Collecte de renseignements sur le déroulement des activités d'OES :
■ Alimentation électrique des pompes, des instruments de surveillance et d'autres infrastructures liées à la gestion des résidus
■ Systèmes de communication, y compris les communications avec les instruments de surveillance

La fréquence de certaines activités de surveillance peut être augmentée si les résultats ne correspondent pas aux attentes et si l'augmentation de la fréquence est l'une des mesures à prendre préétablies. De plus, il peut exister d'autres circonstances où il serait approprié d'augmenter la fréquence de la surveillance (p. ex., surveillance de certains paramètres géotechniques si un événement sismique dépasse une ampleur spécifiée). Le manuel d'OES décrit les conditions dans lesquelles la fréquence de surveillance de certains paramètres doit être augmentée et les conditions dans lesquelles la fréquence normale peut être rétablie. Le personnel responsable de ces mesures est également présenté, tout comme les exigences au niveau de la communication de l'information pertinente.

Lors de l'analyse et de la revue des résultats de la surveillance, il est important de ne pas trop se concentrer sur un seul élément et de tenir compte de l'information fournie avec le recul approprié. Les personnes passant en revue les résultats doivent aller au-delà des événements possibles identifiés lors de l'évaluation des risques et considérer la possibilité que l'information fournie par la surveillance indique un risque potentiel qui n'avait pas été prévu.

4 Liens avec le plan d'intervention en cas d'urgence

Comme le décrit la section 5.2 du Guide sur les résidus miniers, l'élaboration des plans d'intervention en cas d'urgence (PIUs) (en anglais Emergency Response Plan (ERP)) et leur mise à l'essai sont essentiels à la gestion responsable des résidus miniers.

Les situations d'urgence peuvent poser un risque imminent ou immédiat pour la santé, la vie, les biens ou l'environnement, et nécessite une intervention urgente pour prévenir ou limiter les conséquences négatives possibles.

Exemples d'urgences possibles associées aux parcs à résidus miniers :

- Mouvements excessifs des digues ou des fondations
- Précipitations extrêmes
- Tremblements de terre
- Débordement dû à des tempêtes ou à l'érosion d'une conduite de résidus miniers;
- Eaux d'exfiltration
- Érosion interne des digues (renards)
- Déversement non contrôlé des eaux
- Changement soudain des résultats des instruments de surveillance, qui sortent de la plage de paramètres prévue, normale ou douteuse, et qui indique que l'une des conditions critiques ci-dessus (ou d'autres modes de défaillance potentiels) peut être imminente
- Autres événements habituellement liés à la perte d'un ou de plusieurs contrôles critiques.

Les circonstances qui constitueraient une urgence sont propres au site. La définition d'une urgence qui déclencherait la mise en œuvre des mesures d'intervention d'urgence est liée au profil de risque du parc à résidus miniers. Selon la nature des modes de défaillance et des contrôles, la transition entre des conditions « normales » et une urgence peut être rapide, ou il peut exister une série de niveaux d'avertissement accompagnés de mesures préétablies pour conserver le contrôle et prévenir une urgence. Ainsi, tout comme l'élaboration d'un manuel d'OES, l'élaboration d'un PIU est motivée par l'évaluation du risque du parc à résidus miniers, le plan de gestion du risque, les critères de performance pour les contrôles critiques, les plans d'action en cas d'événements déclencheurs, etc.

Un PIU décrit les mesures prises par le propriétaire et, dans certains cas, par les parties externes afin de se préparer à une urgence et d'intervenir en cas d'urgence. Le PIU est distinct du manuel d'OES, mais y est étroitement lié. Un PIU décrit :

- les urgences potentielles et les conséquences connexes qui pourraient se produire;
- les mesures à prendre pour se préparer à une urgence potentielle;
- les mesures en cas d'urgence et celles visant à prévenir et à atténuer les effets découlant des situations d'urgence sur l'environnement et la sécurité sur place et hors site;
- les procédures relatives à l'accès au site et aux communications en cas d'urgence;
- les rôles et responsabilités;
- les procédures de notification et les systèmes d'avertissement.

Un PIU doit être élaboré pour chaque parc à résidus miniers et peut être intégré au PIU global du site. Ce document peut être inclus dans le manuel d'OES, mais il est souvent préférable de conserver le PIU comme document distinct pour s'assurer qu'il est :

- facilement accessibles en cas d'urgence;
- administré et préparé par le personnel ou les groupes appropriés;
- adressé au public indiqué;
- facile à mettre à jour, selon les résultats de la revue et de la mise à l'essai des plans.

Le manuel d'OES traite généralement des conditions d'opération dans des situations normales ou des perturbations et non dans des situations d'urgence, mais le manuel d'OES et le PIU d'un parc à résidus miniers doivent être harmonisés. De plus, le manuel d'OES doit contenir l'information nécessaire pour faciliter la transition entre des conditions normales ou des perturbations à une situation d'urgence. Le manuel d'OES doit surtout décrire les éléments suivants pour chaque situation d'urgence potentielle et plausible :

- la performance, les occurrences ou les observations qui pourraient entraîner la déclaration d'une urgence;
- les rôles et responsabilités du personnel clé lors de la transition entre une situation normale ou une perturbation à une situation d'urgence;
- les mesures à prendre pour passer d'une situation normale ou une perturbation à une situation d'urgence.

Il peut être impossible d'anticiper toutes les situations d'urgence potentielles. Toutefois, le manuel d'OES et le PIU doivent être suffisamment complets pour s'adapter aux urgences imprévues.

Glossaire

Amélioration continue [continual improvement] : Processus de mise en place d'améliorations graduelles et de la normalisation pour obtenir une meilleure performance environnementale et un système de gestion plus performant.

Autorité [authority] : Capacité de prendre des décisions, d'attribuer des responsabilités ou de déléguer une partie ou l'ensemble des autorités, au besoin. Capacité d'agir au nom du propriétaire.

Cadre supérieur responsable [accountable executive officer] : Un cadre de niveau exécutif (p. ex., CEO, COO, vice-président) nommé par le Conseil d'Administration ou les responsables de la gouvernance qui est responsable de la gestion des résidus miniers ainsi que de l'élaboration et de la mise en œuvre des systèmes nécessaires à la gestion responsable des résidus miniers. Cette obligation ne peut pas être déléguée. Le cadre supérieur responsable a un rapport hiérarchique direct avec le Conseil d'Administration, un comité du Conseil d'Administration ou les responsables de la gouvernance, et doit :

- connaître les résultats clés des évaluations du risque du parc à résidus miniers ainsi que les méthodes de gestion de ce risque;
- rendre compte de la mise en place d'une structure de gestion adéquate et en assumer la responsabilité;
- déléguer les responsabilités et les autorités en matière de gestion des résidus ainsi que définir les responsabilités, les autorités et les rapports hiérarchiques du personnel pour mettre en place les systèmes nécessaires à la gestion responsable des résidus à toutes les étapes du cycle de vie du parc à résidus miniers;
- montrer au conseil d'administration ou aux responsables de la gouvernance que les résidus sont gérés de façon responsable.

Communautés d'intérêts [community of interest] : Toutes les personnes et tous les groupes ayant un intérêt dans les décisions liées à la gestion de l'opération ou qui pourraient subir les répercussions de celles-ci. Elles comprennent, sans en exclure d'autres :

- les employés;
- les peuples autochtones;
- les membres des communautés minières;
- les fournisseurs;
- les voisins;
- les clients;
- les entrepreneurs;
- les organismes environnementaux et autres organisations non gouvernementales;
- les gouvernements;
- la communauté financière;
- les actionnaires.

Contrôles critiques [critical control] : Contrôle de risque indispensable pour prévenir un incident aux conséquences majeures ou pour atténuer les conséquences d'un tel incident. L'absence ou l'échec d'un contrôle critique augmenterait considérablement le risque malgré l'existence d'autres contrôles. Les contrôles critiques peuvent être de nature technique ou opérationnelle ou encore être liés à la gouvernance. La gestion des contrôles critiques est une approche de gouvernance pour la gestion des risques aux conséquences graves associés à l'opération ou à la conduite des affaires.

Contrôles des risques [risk control] : Les contrôles des risques sont des mesures prises pour :

- prévenir les incidents non désirés ou en réduire la probabilité d'occurrence;
- réduire ou atténuer les conséquences négatives si l'incident non désiré se produit.

Il est nécessaire de gérer le risque par des contrôles, et les contrôles des risques doivent être assortis de propriétaires désignés avec une imputabilité clairement définie. Certains contrôles des risques sont considérés comme des contrôles critiques.

Cycle de vie [life cycle] : Succession des étapes de la durée de vie d'un parc à résidus (planification conceptuelle du projet, conception, construction initiale, opération et construction continue, fermeture et postfermeture). Pour certains parcs, le cycle de vie peut aussi inclure la fermeture temporaire. Dans le cas des parcs à résidus miniers, le cycle de vie, y compris les étapes de fermeture et de postfermeture, peut s'étendre sur des dizaines d'années ou plusieurs siècles, sauf lorsque le parc est supprimé à un moment donné dans le futur parce que les résidus miniers sont traités à nouveau ou déplacés.

Planification conceptuelle [project conception and planning] : Étape qui commence dès le début de la planification d'une mine proposée et qui est intégrée à la planification et à la conception du site dans son intégralité, y compris la planification de la mine et les plans de traitement du minerai. Elle repose sur l'utilisation d'outils de prise de décisions rigoureux pour justifier la sélection de l'emplacement du parc à résidus miniers et des MTE qui servent à la gestion des résidus miniers.

Conception [design] : Étape qui commence après la sélection de l'emplacement et des MTE pour le parc à résidus miniers et qui se déroule de concert avec la planification détaillée de tous les aspects de la mine proposée. Des conceptions techniques détaillées sont préparées pour tous les aspects du parc à résidus miniers et des infrastructures connexes.

Construction initiale [initial construction] : Étape de construction des structures et des infrastructures qui doivent être en place avant de commencer la déposition des résidus miniers. Elle comprend, par exemple, le décapage de la végétation et des sols organiques ainsi que la construction des digues de départ, des conduites à résidus, des voies d'accès et des infrastructures de gestion des eaux connexes.

Opération et construction continue [operations and ongoing construction] : Étape à laquelle les résidus miniers sont transportés vers le parc à résidus miniers en vue de leur entreposage. Les digues de retenue des résidus peuvent être relevées ou de nouvelles cellules peuvent être ajoutées conformément à la conception. Généralement, l'étape d'opération et de construction continue coïncide avec la période des activités commerciales de la mine.

Suspension temporaire [standby care and maintenance] : Étape où la mine n'est plus exploitée et où la déposition des résidus miniers a cessé. Comme le propriétaire prévoit reprendre les activités commerciales à un moment donné dans le futur, la surveillance et le suivi du parc à résidus miniers se poursuivent. Le parc et les infrastructures connexes demeurent en service, et le plan de fermeture n'est pas mis en œuvre.

Fermeture [closure] : Étape qui commence lorsque la déposition des résidus miniers prend fin de façon permanente. En plus de mettre hors service le parc et les infrastructures connexes, les aspects du plan de fermeture suivants sont exécutés, y compris :

- le passage de l'opération à la fermeture permanente;
- l'enlèvement d'infrastructures comme les conduites;
- la modification du traitement ou de la gestion des eaux;
- le rétablissement du relief des lieux ou la remise en végétation des parcs à résidus miniers, des structures de confinement ou d'autres éléments structuraux.

Postfermeture [post-closure] : Étape qui commence après la mise hors service, l'exécution du plan de fermeture et le début de la surveillance et de l'entretien à long terme. Pendant la postfermeture, la responsabilité du parc à résidus miniers peut être transférée aux autorités.

Entretien [maintenance] : Comprend les activités préventives, prédictives et correctives mises en œuvre pour assurer le bon fonctionnement de toutes les infrastructures (composantes civiles, mécaniques et électriques, instruments, etc.) ou pour les ajuster de manière à ce que leur fonctionnement soit conforme aux objectifs de performance.

Évaluation de l'efficacité [evaluation of effectiveness] : L'évaluation de l'efficacité ne sert pas seulement à déterminer si une condition est satisfaite, mais porte également sur l'efficacité de la gestion des résidus miniers. Elle doit tenir compte de la mesure dans laquelle le système permet d'atteindre les objectifs de performance.

Ingénieur désigné [engineer of record] : Comme le propriétaire doit gérer le parc à résidus miniers de façon sécuritaire, il doit identifier et nommer un ingénieur désigné, qui fournit une orientation technique au nom du propriétaire. L'ingénieur désigné vérifie que le parc à résidus miniers (ou ses composants) a été :

- conçu conformément aux objectifs et aux indicateurs de performance, aux lignes directrices, aux normes et aux exigences légales applicables;
- construit conformément à l'intention de conception, aux objectifs et aux indicateurs de performance, aux lignes directrices ainsi qu'aux normes et aux exigences légales applicables, et que son opération respecte également ces aspects à toutes les étapes du cycle de vie.

Pour les parcs à résidus miniers qui comportent des digues ou des structures de retenue, l'ingénieur désigné doit réaliser les inspections périodiques sur les structures de confinement et rédiger les rapports connexes. L'ingénieur désigné doit également participer aux évaluations du risque du parc et être accessible aux réviseurs indépendants. Pour les parcs qui comportent des structures de retenue, il doit participer aux revues de sécurité des digues. L'ingénieur désigné participe à ces activités dans le cadre du processus d'assurance plus étendu du propriétaire.

Information documentaire [documented information] : Renseignements importants qui doivent être contrôlés et maintenus par le propriétaire. L'information documentaire fait référence au système de gestion des résidus miniers, à ses processus, à sa documentation et à ses dossiers.

Inspection périodique d'une structure de confinement [dam safety inspection] : Inspection d'une digue pour évaluer son état par rapport à ses objectifs de performance. L'inspection périodique sur une structure de confinement doit être plus approfondie qu'une inspection de routine et comprend un examen visuel détaillé de la structure, des instruments de suivi et une revue des résultats de surveillance. Le rapport d'une telle inspection peut recommander un entretien, des réparations, une enquête ou une surveillance plus poussée. Cette inspection est généralement effectuée par des ingénieur(e)s, notamment l'ingénieur désigné.

Meilleures pratiques applicables (MPA) [best available/applicable practice] : Systèmes de gestion, procédures opérationnelles, techniques et méthodologies qui se sont révélés fiables pour gérer le risque et atteindre les objectifs de performance d'une façon viable sur le plan technique et efficace sur le plan financier à la suite de leur utilisation et de leur application. Il s'agit d'un principe d'opération fondé sur l'amélioration continue et l'excellence opérationnelle qui est appliqué de façon cohérente à toutes les étapes du cycle de vie d'un parc, y compris l'étape de postfermeture.

Meilleures technologies existantes (MTE) [best available technology] : Combinaison exclusive de technologies et de techniques qui est d'application rentable, qui est la plus efficace pour réduire à un niveau acceptable les risques associés à la gestion des résidus miniers (risques physiques, géochimiques, écologiques, sociaux, financiers et d'atteinte à la réputation) à toutes les étapes du cycle de vie et qui soutient une opération minière respectueuse de l'environnement et économiquement viable.

Imputabilité [accountability] : Obligation d'une personne d'expliquer sa propre performance et celle des employés qu'elle supervise ainsi que la réalisation de produits livrables ou de tâches selon les attentes définies. Une personne qui a l'obligation de rendre compte peut déléguer la responsabilité de réaliser un produit livrable ou une tâche, mais elle ne peut déléguer l'obligation comme telle.

Opération [opération] : Comprend les activités liées au transport et à l'entreposage permanent des résidus miniers et, le cas échéant, les eaux de procédé, des effluents, et des stériles; ainsi qu'à la réutilisation des eaux de procédé. Le terme « opération » s'applique à toutes les étapes du cycle de vie d'un parc à résidus miniers et inclut la construction continue et la restauration et les activités connexes.

Parc à résidus miniers [tailings facility] : Équipement, infrastructures artificielles et composants mis en commun pour gérer les résidus miniers solides, les autres déchets de mine gérés avec les résidus miniers (p. ex., stériles, résidus de traitement des eaux) et les eaux gérées dans les parcs à résidus miniers, y compris le fluide interstitiel, les bassins de décantation ainsi que les eaux de surface et de ruissellement. Cet équipement, ces infrastructures et ces composantes peuvent être utilisés pour :

- classer les résidus miniers au moyen de la gestion de la teneur en eau (p. ex., cyclones, épaississeurs, filtres presses);
- transporter les résidus miniers vers le parc à résidus miniers (p. ex., conduites, plaques de jaugeage, convoyeurs, camions);
- confiner les résidus miniers et les eaux connexes (p. ex., barrages, digues, piles, systèmes de membranes, systèmes de recouvrement);
- gérer les eaux d'exfiltration (p. ex., drains de sortie, bassins collecteurs, puits de rabattement);
- gérer le recyclage des eaux (p. ex., pompage vers les installations de traitement du minerai);
- gérer les déversements d'eau de surface du parc à résidus miniers (p. ex., dérivations, structures de décantation, évacuateurs de crue, sorties, plaques de jaugeage et traitement des eaux);
- surveiller et entretenir les structures, les composants et l'équipement des parcs à résidus miniers;
- surveiller et entretenir les commandes mécaniques et électriques, ainsi que l'alimentation électrique associée aux aspects susmentionnés.

Personne responsable [responsable person] : La personne responsable détermine l'étendue des travaux et les besoins budgétaires (sous réserve d'approbation finale) pour tous les aspects de la gestion des résidus miniers, y compris l'ingénieur désigné, et déléguera certaines tâches et responsabilités relatives à la gestion des résidus miniers au personnel qualifié. La personne responsable assume des responsabilités déléguées clairement définies pour la gestion des résidus miniers et possède les qualifications appropriées.

À tout le moins, le propriétaire doit nommer une personne responsable pour chacun des parcs à résidus miniers. Il est également possible de nommer une personne responsable à l'échelle de la société.

Plan d'action en cas d'événements déclencheurs [Trigger Action Response Plan (TARP)] : Les plans d'action en cas d'élément déclencheur sont des outils de gestion des contrôles des risques, y compris les contrôles critiques. Ils comprennent des niveaux de déclenchement prédéfinis pour les critères de performance basés sur les contrôles des risques et les contrôles critiques du parc à résidus miniers. Les niveaux de déclenchement sont établis en fonction des objectifs de performance et du plan de gestion du risque du parc à résidus. Les plans d'action en cas d'événements déclencheurs décrivent les mesures à prendre si les niveaux de déclenchement sont dépassés (la performance est hors de la plage normale) pour éviter une perte de contrôle. Les mesures à prendre sont prédéfinies en fonction de l'ampleur du problème (dépassement du niveau de déclenchement).

Procédures opérationnelles normalisées [standard operating procedure (SOP)] : Ensemble de méthodes établies ou prescrites qui doivent habituellement être suivies pendant l'exécution d'opérations désignées ou dans le cas de situations désignées. Elles peuvent comprendre des procédures, des normes, des pratiques, des protocoles, des instructions, des règles, etc.

Propriétaire [owner] : Société, partenariat ou personne qui a la possession légale ou est le titulaire légal d'un parc à résidus miniers en vertu de la loi dans le territoire où ce parc est situé. Par exemple, la société, le partenariat ou la personne qui est propriétaire de la mine qui génère les résidus miniers et les eaux usées est le propriétaire de ces résidus miniers et peut être considéré comme propriétaire du parc à résidus miniers.

Pour les coentreprises et les projets similaires, plus d'une société peut être propriétaire. Dans ce cas, le propriétaire désigne toutes les entreprises qui sont représentées au conseil d'administration et participent au processus décisionnel.

Qualité [quality] : Mesure dans laquelle un ensemble de caractéristiques intrinsèques satisfait aux exigences.

> **Assurance de la qualité (AQ) [quality assurance] :** Ensemble des activités planifiées et systématiques mises en œuvre pour s'assurer, avec un niveau de confiance adéquat, que l'entité satisfera aux exigences de qualité.
>
> **Contrôle de la qualité (CQ) [quality control] :** Techniques et activités opérationnelles menées pour respecter les exigences de qualité.

Résidus miniers [tailings] : Sous-produit de l'exploitation minière formé de la roche ou du sol transformés restants une fois les produits de base de valeur extraits de la roche ou du sol dans lesquels ils sont présent.

Responsabilité [responsability] : Obligation d'une personne ou d'une organisation d'exécuter une tâche selon des attentes, et qui entraîne des conséquences. Une personne ou une organisation qui assume une responsabilité a l'obligation de rendre compte à la personne qui lui a délégué cette responsabilité.

Revue de sécurité d'une digue [dam safety review] : Revue et évaluation systématiques (effectuées à intervalles réguliers) de tous les aspects de la conception, de la construction, de l'opération, de l'entretien, de la surveillance et d'autres processus et systèmes liés à la digue, visant à évaluer les critères de conception de la digue par rapport aux normes actuelles, sa conformité opérationnelle par rapport à l'intention de conception ainsi que sa stabilité et sa fonctionnalité, et à déterminer les mesures correctives appropriées.

Revue indépendante [independent review] : Commentaires, des conseils et, possiblement, des recommandations formulées par des experts indépendants et objectifs qui aideront à déterminer, à comprendre et à gérer le risque associé aux parcs à résidus miniers. Ces renseignements sont fournis au propriétaire pour :

- permettre une prise de décisions éclairée quant à la gestion du parc à résidus miniers pour assurer une gestion du risque lié aux résidus miniers responsable et conforme à une norme de diligence acceptable;
- veiller à ce que le cadre supérieur responsable bénéficie d'une opinion indépendante sur les risques et sur l'état du parc à résidus miniers ainsi que sur la mise en place d'un système de gestion des résidus miniers de façon indépendante par rapport aux équipes (employés, consultants et entrepreneurs) chargées de la planification, de la conception, de la construction, de l'opération et de l'entretien du parc.

Risque [risk] : Conséquence négative potentielle qui nuit à l'opération, à un site, à l'environnement et à la santé ou à la sécurité du public et qui peut découler de procédés actuels ou d'un incident futur. L'évaluation du risque doit prendre en compte la gravité ou l'ampleur potentielle de la conséquence ainsi que la probabilité d'occurrence de cette dernière.

Surveillance [surveillance] : Comprend l'inspection et le suivi (c.-à-d. la collecte d'observations et de données qualitatives et quantitatives) des activités et des infrastructures liées à la gestion des résidus miniers. La surveillance comprend également la consignation, l'analyse et la communication, en temps opportun, des résultats de surveillance pour éclairer la prise de décisions et vérifier si les objectifs de rendement et de gestion du risque, y compris les contrôles critiques, sont atteints.

Urgence [emergency] : Situation qui pose un risque imminent ou immédiat pour la santé, la vie, les biens, l'environnement et qui nécessite une intervention urgente pour prévenir ou limiter les conséquences négatives attendues.

Vérification [audit] : revue officielle, systématique et consignée de la conformité d'un parc à résidus miniers avec des critères explicites, acceptés, prescrits, souvent stipulés dans une loi ou un règlement, ou dans le système de gestion des résidus miniers du propriétaire. La vérification cherche à évaluer la conformité du parc à résidus miniers à des critères établis, d'après les données probantes recueillies et consignées systématiquement. La vérification comprend une part de jugement, mais elle ne vise ni à cerner la cause fondamentale des lacunes ni à évaluer l'efficacité du système de gestion.

Annexe 1 : Cycle de vie d'un manuel d'OES

Comme mentionné à la *section 2.1.3*, un manuel d'OES doit être en place et prêt d'être utilisé dès le début de l'étape d'opération et de construction continue. Toutefois, il faut tenir compte d'éléments importants pour l'élaboration, la mise en œuvre et la mise à jour d'un manuel d'OES tout au long du cycle de vie d'un parc à résidus miniers, de la planification conceptuelle jusqu'à la postfermeture.

Étape de planification conceptuelle :

Le résultat de l'étape de planification conceptuelle est l'établissement d'une solution unique pour la gestion des résidus miniers qui représente la combinaison optimale de technologies de gestion des résidus miniers et d'emplacement du parc à résidus miniers.

Pour les nouveaux parcs à résidus miniers ou les prolongements du cycle de vie des parcs existants, l'élaboration d'un plan conceptuel pour les activités d'OES devrait commencer à l'étape de planification conceptuelle. À cette étape, l'objectif n'est pas d'élaborer un manuel d'OES détaillé. Une telle mesure ne serait pas conforme au processus global de planification et de conception. L'objectif est plutôt d'examiner, dans l'ensemble, les exigences d'OES de chaque solution de gestion des résidus envisagée à cette étape.

Cette mesure facilite l'élaboration d'un manuel d'OES conforme au plan de gestion du risque, au plan de fermeture et à l'utilisation du territoire après la fermeture, et qui convient à l'emplacement du parc et aux technologies utilisées. Elle permet également d'envisager les activités conceptuelles d'OES dans le contexte des solutions envisagées, en offrant l'occasion de cerner les défis potentiels d'OES qui pourraient être pris en compte dans la décision concernant la technologie de gestion des résidus miniers ou l'emplacement du parc, ou qui pourraient être évités en améliorant la conception des installations.

Étape de conception

Pendant l'étape de conception, les aspects relatifs à la construction et à l'opération prévues du parc à résidus miniers sont planifiés et conçus en détail. Pour certains parcs à résidus miniers, plus d'une étape de conception peut survenir durant le cycle de vie du parc. Pendant l'étape de conception, il faut déterminer les exigences précises d'OES pour chaque étape du cycle de vie et élaborer une version préliminaire du manuel d'OES. Cette version du manuel sert de fondement au système d'OES tout au long du cycle de vie.

Il est recommandé que la version préliminaire du manuel d'OES comprenne des sections (p. ex., des modules comme ceux décrits à la *section 2.4.2*) pour chaque étape subséquente du cycle de vie, puisque les exigences d'OES sont différentes pour chacune d'entre elles. Cela comprend :

- un module détaillé sur la construction initiale si le propriétaire entend appliquer le manuel d'OES à cette étape;
- un module détaillé sur l'étape d'opération et de construction continue;
- des modules pour les étapes de fermeture et de postfermeture, élaborés avec un degré de détail correspondant à celui du plan de fermeture;
- un module portant sur la suspension des activités minières et l'entretien du parc à résidus miniers.

Pendant l'étape de conception, l'équipe d'élaboration du manuel d'OES doit tenir compte des besoins de surveillance (y compris les renseignements du plan de gestion du risque et des contrôles critiques) et choisir les méthodes et les technologies de surveillance. Il est essentiel que la planification de la surveillance commence avant l'étape de construction initiale, puisqu'il peut être nécessaire d'installer certains instruments de surveillance pendant cette étape et que certaines activités de surveillance pourraient devoir commencer à ce moment.

Étape de construction initiale

Comme le mentionne la *section 2.1.3*, certains propriétaires peuvent choisir d'élaborer et de mettre en œuvre un manuel d'OES pendant l'étape de construction initiale. Les activités d'OES pour cette étape seraient distinctes, et même si certaines d'entre elles se poursuivaient pendant l'étape d'opération et de construction continue, il s'agirait d'une section ou d'un module distinct du manuel d'OES. À la fin de cette étape, ce module pourrait être retiré du manuel d'OES et archivé. Toutefois, il est essentiel que les renseignements de surveillance et les renseignements sur les conditions de construction initiale soient conservés et accessibles, au besoin, pendant les étapes subséquentes du cycle de vie.

Pendant l'étape de construction initiale, il est possible de peaufiner et de mettre à jour le module du manuel d'OES sur l'étape d'opération et de construction continue, en particulier pour tenir compte des conditions de construction initiale et des résultats de surveillance ainsi que des changements apportés à d'autres aspects pertinents de l'opération, comme l'amélioration des plans de traitement du minerai pendant sa construction et sa mise en service.

Étape d'opération et de construction continue

La transition de l'étape de construction initiale vers l'étape d'opération et de construction continue peut s'avérer une période particulièrement dynamique dans le cycle de vie, et le manuel d'OES devrait être mis à jour et utilisé pendant cette transition.

Pendant l'étape d'opération et de construction continue, les modules du manuel d'OES sur la fermeture et la postfermeture doivent être mis à jour et peaufinés à mesure que le plan de fermeture se précise. Ces mises à jour doivent également refléter l'état des activités de restauration progressives réalisées.

Si le propriétaire prévoit poursuivre l'étape d'opération et de construction continue pendant plusieurs décennies, les modules sur la fermeture et la postfermeture du manuel d'OES peuvent être plus conceptuels que dans le cas d'un parc qui entrera dans l'étape de fermeture dans une décennie ou moins. Parallèlement, des événements imprévus peuvent avoir une incidence sur le calendrier de fermeture de la mine. Il faut donc tenir compte de la planification de la fermeture et de la postfermeture dans les activités d'OES tout au long du cycle de vie du parc à résidus miniers, même si ce n'est qu'à un niveau conceptuel.

À l'approche de la fermeture permanente du parc à résidus miniers, il faut finaliser le plan de fermeture et le module du manuel d'OES sur la fermeture afin d'assurer une transition harmonieuse et une gestion appropriée des risques pendant cette étape, ainsi qu'une gestion efficace du changement à mesure que le personnel responsable et les entrepreneurs changent.

Au moment de l'arrêt permanent de l'étape d'opération et de construction continue, les modules du manuel d'OES sur cette étape et sur la suspension temporaire des opérations peuvent être retirés et archivés.

Suspension temporaire des opérations

Le manuel d'OES devrait aborder le risque de suspension temporaire des opérations minières ainsi que l'entretien du parc à résidus miniers. Le manuel devrait présenter les activités d'OES liées à un arrêt d'urgence temporaire (p. ex., en raison d'incendies de forêt à proximité des installations) et les activités d'OES en cas d'arrêt à long terme de durée indéterminée (p. ex., en raison du faible prix des produits de base). Cette section du manuel d'OES peut ne jamais être utilisée, mais il est essentiel de disposer d'un plan d'OES en cas de suspension temporaire des opérations pour s'assurer que les risques sont gérés adéquatement durant la période de transition vers la suspension temporaire des opérations qui peut se présenter très soudainement. Cette section du manuel d'OES devrait également traiter du redémarrage des opérations.

Étapes de fermeture et de postfermeture

Le manuel d'OES sur la post-production doit aborder les activités d'OES liées à la fermeture et à la postfermeture. Il s'agit d'une section importante qu'il ne faut pas négliger ni rédiger à la dernière minute avant la fermeture. Comme le décrit la section 2.2.4 du Guide sur les résidus miniers, la conception et l'opération des parcs à résidus miniers en vue de leur fermeture sont des outils essentiels pour gérer les risques après la fin des activités, pour atteindre les objectifs de fermeture et pour respecter le niveau d'utilisation prévu du territoire après la fermeture. Le manuel d'OES doit tenir compte de l'évolution du plan de fermeture, à compter de l'étape de planification conceptuelle jusqu'à la fin des opérations. Il est important de s'assurer que les activités d'OES pendant l'étape d'opération et de construction continue sont conformes au plan de fermeture, qu'elles jettent les bases de la mise en œuvre de ce dernier et qu'elles comprennent des activités de restauration progressives avant la fermeture.

Les activités d'OES liées à l'étape de fermeture doivent être distinctes. Certaines d'entre elles, comme les activités d'entretien et de surveillance, continueront après l'étape d'opération et de construction continue. Certaines activités d'OES, comme celles des étapes précédentes, ne sont pas pertinentes pour l'étape de fermeture, alors que d'autres seront propres à cette étape, comme les activités d'OES associées au retrait des infrastructures.

Pendant l'étape de fermeture, il faut mettre à jour et peaufiner le module du manuel d'OES sur la postfermeture pour qu'il reflète les conditions réelles de cette étape.

À la fin de l'étape de fermeture, le module du manuel d'OES sur cette étape peut être retiré du manuel et archivé.

La section du manuel d'OES sur l'étape de postfermeture présente une vision à très long terme, mais doit faire l'objet d'une revue et d'une mise à jour périodiques en fonction des résultats des activités d'entretien et de surveillance et des changements de conditions.

Pour la postfermeture, le manuel d'OES doit tenir compte des exigences d'OES associées au transfert potentiel de la responsabilité du parc à résidus miniers au gouvernement. En cas de transfert de responsabilité, le manuel d'OES et d'autres documents seraient remis aux autorités gouvernementales responsables pour assurer que les risques sont gérés adéquatement durant cette transition et pour fournir l'information nécessaire afin d'éclairer la gestion appropriée des risques après le transfert.

Annexe 2 : Exemples de contrôles critiques pour les activités d'OES

Comme l'indique la section 4.4.3 du Guide sur les résidus miniers, la détermination des contrôles critiques relève du propriétaire et dépend du parc à résidus miniers. Les contrôles des risques sont généralement considérés comme des contrôles critiques lorsque :

- la mise en place du contrôle réduit sensiblement la probabilité d'occurrence ou les conséquences d'une condition ou d'un événement non désiré qui pose un risque inacceptable;
- l'élimination ou la défaillance du contrôle augmente sensiblement la probabilité d'occurrence ou les conséquences d'une condition ou d'un événement non désiré qui pose un risque inacceptable malgré la présence d'autres contrôles;
- le contrôle prévient plus d'un mode de défaillance ou atténue plus d'une conséquence; ou
- d'autres contrôles dépendent du contrôle en question.

Voici des exemples de contrôles critiques possibles pour les activités d'OES.

Opération

- Longueur minimale de la plage
- Propriétés appropriées des résidus (densité de pulpe et contenu en fines)
- Longueur maximale de la plage (si la gestion de la poussière est nécessaire)
- Emplacement de la conduite de résidus à partir de la crête de la digue (prévenir l'érosion de la crête en cas de rupture d'une conduite)
- Élévation minimale de la crête de la digue pour assurer une revanche adéquate
- Schémas de déposition des résidus pour éviter les quantités excessives de fines aux mauvais endroits
- Compactage des plages de résidus
- Taux maximal de rehaussement mensuel/annuel
- Revanche minimale
- Taux minimal de décantation et de traitement de l'eau
- Ressources d'intervention en cas d'urgence

Entretien

- Réparation de la crête d'une digue
- Réparation du ravinement
- Élimination de l'érosion des talus de résidus et des infrastructures de drainage
- Accessibilité (déneigement)
- Déplacement des conduites de résidus ou cycle de remplacement
- Entretien du fossé et retrait des sédiments
- Système de décantation des bassins de résidus (opération normale et d'urgence)

Surveillance

- Types d'instruments appropriés et espacement adéquat
- Niveaux d'alarme définis pour les instruments
- Fréquences de lecture des instruments
- Alarmes de rupture de conduites (surveillance visuelle, débit et pression)
- Niveaux des bassins de décantation des résidus
- Précipitations et accumulations de neige
- Paramètres et débits de décantation
- Taux d'exfiltration et turbidité

Gestion

- Définition des rôles et responsabilités
- Budget défini
- Autorisations de construction (mise en place des remblais ou excavations)
- Protocoles pour la gestion des occurrences inhabituelles ou des problèmes
- Plan d'intervention en cas d'urgence

Annexe 3 : Plans d'action en cas d'événements déclencheurs

Les résultats de surveillance sont utilisés pour prendre des décisions éclairées sur la gestion des résidus. Ces résultats sont intégrés à un plan d'action en cas d'événements déclencheurs (en anglais Trigger Action Response Plan (TARP)) définissant les niveaux de déclenchement des indicateurs de performance basés sur les contrôles critiques du parc à résidus miniers. Les contrôles critiques et leurs seuils de déclenchement sont fondés sur les objectifs de performance et le plan de gestion du risque du parc à résidus.

Le plan d'action en cas d'événements déclencheurs décrit les mesures de gestion du risque à prendre si les seuils de déclenchement sont dépassés (la performance est hors de la plage normale) pour éviter une perte de contrôle.

Une série de niveaux de risque qualitatifs croissants sont décrits pour chaque indicateur de performance. Chaque indicateur de performance et chaque niveau de risque comportent des mesures préétablies de gestion du risque. Le nombre de niveaux de risque dépend de l'indicateur de performance, du plan de gestion du risque et du contrôle essentiel qui s'y rattache. Voici un exemple de cadre à quatre niveaux de risque :

- **Vert – Situation acceptable.** La performance est conforme aux objectifs de performance.
- **Jaune – Situation à faible risque.** Il peut exister une mesure préétablie à prendre relativement à la gestion du risque ou une mesure préétablie visant l'augmentation de la fréquence de la surveillance et de l'analyse. D'autres activités de surveillance peuvent être entreprises. Les résultats de surveillance et les mesures correspondantes sont consignés, et les rapports connexes sont établis.
- **Orange – Situation à risque modéré.** Des mesures préétablies de gestion du risque sont mises en œuvre. Les activités de surveillance peuvent être intensifiées pour surveiller l'indicateur de performance en question, les critères de performance connexes et l'efficacité des mesures de gestion du risque mises en œuvre. Le concepteur et l'ingénieur désigné peuvent fournir des conseils d'expert, au besoin. Des mesures de gestion du risque sont mises en œuvre, et les résultats des activités de surveillance sont consignés, et les rapports connexes sont établis. L'accumulation ou la combinaison de risques modérés pourrait mener à une situation à risque élevé, et les valeurs limites devront être fixées en conséquence.
- **Rouge – Situation à risque élevé.** Une perte de contrôle est survenue ou est imminente. Selon les conséquences potentielles, une telle situation peut déclencher une mesure préétablie de gestion du risque de très grande importance (p. ex., cesser les activités de traitement du minerai) ou la mise en œuvre du PIU. Il est important de noter que l'accumulation ou la combinaison de situations à risque modéré pourrait mener à une situation à risque élevé et que les valeurs limites devront être évaluées en conséquence.

Le concept de définition des niveaux de risque est illustré à la *figure A.3.1*.

Le processus global d'élaboration des plans d'action en cas d'événements déclencheurs est semblable à celui décrit à la *section 2.2.2* pour les contrôles critiques :

- définir les dangers ou les modes de défaillance;
- définir les niveaux de risque (pour chaque mode de défaillance);
- décrire les mesures préétablies pour chaque niveau de déclenchement.

Le tableau A.3.1 montre un exemple de plan d'action en cas d'événements déclencheurs comportant des indicateurs de performance liés aux contrôles critiques d'un parc à résidus miniers. Il est à noter que l'information présentée dans l'exemple n'est pas exhaustive ni adaptée à un site en particulier. Les contrôles des risques pour lesquels il faut créer un plan d'action en cas d'événements déclencheurs, les indicateurs et critères de performance, les niveaux de risque, les mesures prédéfinies et les procédures de notification sont déterminés en fonction du site.

Figure A.3.1 : Illustration du concept de définition des niveaux de risque pour établir un plan d'action en cas d'événements déclencheurs. Il est à noter que la performance d'un paramètre donné n'est pas nécessairement répartie normalement et que les valeurs peuvent se situer à une extrémité ou l'autre de la courbe, soit hors de la plage acceptable (p. ex., revanche d'une digue d'un parc à résidus).

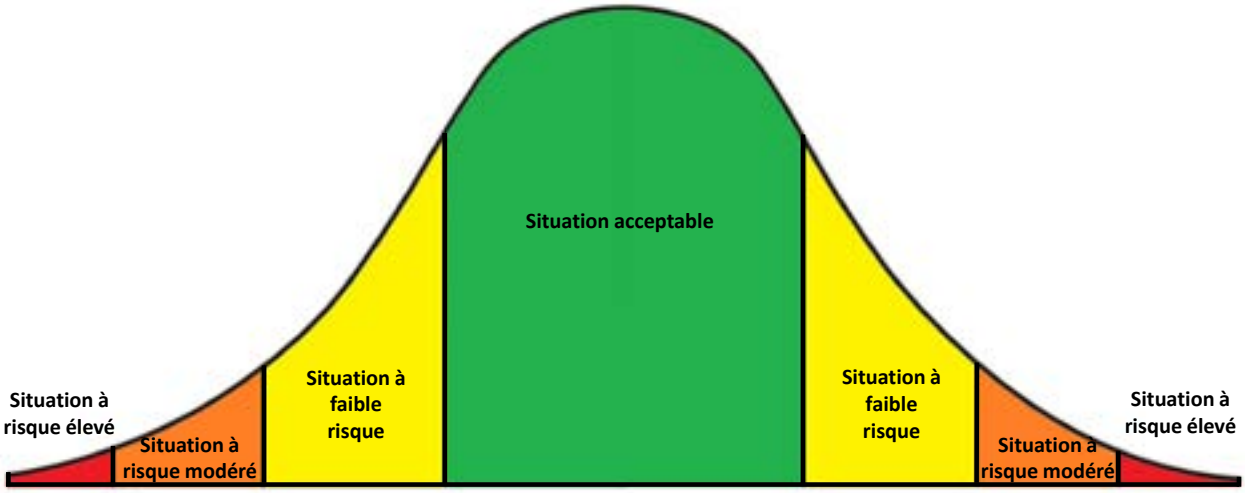


Tableau A.1.1 : Exemples de plans d'action en cas d'événements déclencheurs avec indicateurs de performance liés aux contrôles critiques et mesures préétablies pour divers niveaux de risque.

Indicateur/ contrôle	Situation acceptable	Situation à faible risque	Situation à risque modéré	Situation à risque élevé
Revanche d'une digue de parc à résidus miniers	Niveau d'eau stable et inférieur au niveau maximal d'opération	Le niveau d'eau dépasse le niveau de fonctionnement normal maximal	Le niveau d'eau dépasse 50 % du volume maximal d'entreposage d'urgence	Le niveau d'eau dépasse le volume maximal d'entrosage d'urgence
Longueur de la plage	Conforme aux exigences de conception.	La longueur minimale de la plage était inappropriée pendant moins d'une semaine par trimestre	La longueur minimale de la plage était inappropriée pendant moins d'une semaine par mois	La longueur minimale de la plage était inappropriée pendant plus de deux semaines consécutives
Déplacement, envasement ou bombement de la crête de la digue et/ou pente en aval	Rien de visible Les résultats de surveillance respectent les limites de conception et les tendances historiques	Déplacement, envasement ou bombement visible Les résultats de surveillance augmentent par rapport aux niveaux des tendances historiques	Déplacement du pied de la digue en raison de l'envasement Bombement de la pente en aval > 0,5 m de hauteur. Les résultats de surveillance augmentent constamment par rapport aux niveaux des tendances historiques	Déplacement du pied de la digue en raison de l'envasement > 3 m de l'emplacement original Bombement de la pente en aval > 2 m de hauteur
Affaissement de la crête de la digue ou de la pente aval	Non visible	Visible	Diamètre de l'affaissement > 0,5 m	Diamètre de l'affaissement > 1 m
Eaux d'exfiltration en pied de digue	L'eau d'exfiltraton est visible. Eau d'exfiltration dans des endroits où elle a déjà été observée Le débit d'exfiltration respecte les limites de conception et les niveaux des tendances historiques	L'eau d'exfiltration est trouble. Eau d'exfiltration observée pour la première fois à cet endroit par rapport à la performance historique Le débit d'exfiltration est supérieur aux tendances historiques	Comme dans la situation précédente, avec en plus un taux d'exfiltration continue accru par rapport aux tendances historiques.	L'accumulation ou la combinaison de situations à risque modéré pourrait mener à une situation à risque élevé, et les valeurs limites doivent être évaluées en conséquence
Exemples de mesures préétablies				
	Surveillance des activités et des fréquences conformément au manuel d'OES	Fréquence de surveillance accrue • Les résultats de surveillance doivent être transmis immédiatement à l'ingénieur désigné pour revue • L'ingénieur désigné visitera le site pour évaluer la situation • Consigner l'emplacement de la zone touchée, la prendre en photo et l'inspecter • Relever les causes possibles • Effectuer la revue technique • Planifier et prendre les mesures d'atténuation appropriées avec la revue technique	Tous les éléments de la situation précédente, en plus de : • Suspendre les activités dans la zone touchée • Réévaluer les seuils et les conditions de la situation à risque élevé en tenant compte des conditions observées et des interactions de divers éléments	Tous les éléments de la situation précédente, en plus de : • Faire évacuer temporairement le personnel non essentiel du parc à résidus miniers • Se préparer à lancer le PIU

Indicateur/ contrôle	Situation acceptable	Situation à faible risque	Situation à risque modéré	Situation à risque élevé
Personnes à aviser				
	• Personne responsable • Gestionnaire de l'usine de traitement • Gestionnaire du service de l'environnement • Ingénieur désigné	Tout le personnel de la situation précédente, en plus : • Des Communautés d'intérêts • Des autorités réglementaires • Du ou des réviseurs indépendants • Du cadre supérieur responsable	Tout le personnel de la situation précédente, en plus : • Des premiers intervenants • Du personnel d'intervention en cas d'urgence	Tout le personnel de la situation précédente

Annexe 4 : Aperçu de la méthode observationnelle

La méthode observationnelle est une approche de conception utilisée le plus souvent pour l'ingénierie géotechnique et parfois pendant les étapes de construction initiale et d'opération et construction continue du cycle de vie d'un parc à résidus miniers. Lorsqu'elle est appliquée correctement, elle devient un élément essentiel de l'élaboration des contrôles critiques ou des plans d'action en cas d'événements déclencheurs.

Dans le cas des parcs à résidus miniers qui sont conçus, construits et opérés selon la méthode observationnelle, le programme de surveillance est un élément essentiel. Baecher et Christian (2003) fournissent un résumé succinct des aspects essentiels de la méthode observationnelle :

> « La méthode observationnelle est née en raison d'une constatation : il n'est pas possible, dans de nombreuses applications géotechniques, d'utiliser des valeurs très prudentes pour les chargements, les propriétés des matériaux et la conception dans ces conditions. La conception qui en résulte est souvent physiquement ou financièrement impossible à construire. L'ingénieur fait plutôt des estimations raisonnables des paramètres et de la mesure dans laquelle ils peuvent s'écarter des valeurs prévues. Ensuite, la conception est fondée sur les valeurs prévues (ou sur une plage de valeurs accrue de manière prudente et réaliste), mais des mesures sont prévues pour gérer l'occurrence de chargements ou de résistances hors de la plage de calcul. Pendant la construction et l'opération de l'installation, sa performance est observée pour permettre la prise de mesures correctives appropriées. Il ne s'agit pas simplement de concevoir un ensemble de conditions attendues et de prévoir des mesures pour résoudre les problèmes qui se présentent. Il faut tenir compte des effets de la plage possible de valeurs des paramètres et établir un plan pour gérer les situations anormales. Cette manière de faire exige la participation continue des concepteurs pendant la construction et l'opération de l'installation. »

Pour appliquer correctement la méthode observationnelle, il faut comprendre le comportement prévu de la structure (déformations, pressions de l'eau interstitielle, etc.) ainsi que l'éventail des écarts possibles par rapport à la situation prévue et les causes probables de ces écarts. Il faut disposer d'un modèle d'ingénierie (mathématique ou conceptuel) régulièrement mis à l'essai en fonction des observations de surveillance.

La méthode observationnelle peut s'appliquer aux composantes physiques (structurales) d'un parc à résidus miniers, comme la stabilité globale, ainsi qu'aux contrôles environnementaux, comme la réduction d'exfiltration.

Peck (1969) et Morgenstern (1994) remarquent des lacunes dans l'application de la méthode observationnelle :

- L'ingénieur doit choisir les mesures à prendre dans tous les écarts des conditions réelles par rapport à la normale et trouver des solutions à tous les problèmes possibles, mais ces mesures ne doivent pas être divulguées avant que les observations ne soient faites sur le terrain. Si ces problèmes hypothétiques ne peuvent être résolus, la conception doit être fondée sur les conditions les moins favorables, et le propriétaire ne pourra pas profiter des économies de temps et d'argent associées à la méthode observationnelle.
- Si le phénomène qui régit la performance du système est complexe, des efforts supplémentaires sont nécessaires pour concevoir le système de surveillance afin d'éviter de mesurer incorrectement les paramètres et d'arriver à une conclusion erronée quant à la performance du système.

La méthode observationnelle ne s'applique pas dans les cas où la défaillance est instable (p. ex. liquéfaction statique ou dynamique des éléments de stabilité critique d'une installation) et difficile à observer en raison de son évolution rapide. Cette dernière caractéristique pourrait également empêcher la prise de mesures d'urgence. Il est également possible que d'autres contraintes physiques ou économiques empêchent l'application rapide et efficace de mesures d'urgence.

Références :

Baecher et Christian. 2003. *Reliability and Statistics in Geotechnical Engineering.* Wiley. CEN. EN 1997-1:2004 Eurocode 7 : *Geotechnical design – Part 1: General rules.* Bruxelles : Comité européen de normalisation, 2004.

Christian, J.T., 2004. *Geotechnical Engineering Reliability: How Well Do We Know What We Are Doing?* Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE. 130(10) : 985-1003.

Morgenstern, N.R. 1994. *The observational method in Environmental Geotechnics.* First International Congress on Environmental Geotechnics – Edmonton. 963-976.

Peck, R. B. 1969. *Advantages and Limitations of the Observational Method in Applied Soil Mechanics*. Géotechnique. 19(2) : 171-187.

Annexe 5 : Sources d'information du manuel d'OES

Les renseignements nécessaires à l'élaboration d'un manuel d'OES peuvent provenir de diverses sources. Le schéma conceptuel et le plan de fermeture conceptuel, puis la conception détaillée ainsi que l'information tirée de l'évaluation environnementale et de l'obtention de permis pour le parc à résidus miniers fourniront une grande partie de l'information initiale pour rédiger la première version du manuel d'OES et les renseignements sur les méthodes que compte utiliser le propriétaire pour opérer le parc.

À mesure que le parc à résidus miniers évolue, d'autres renseignements s'ajouteront, entre autres :

- des renseignements opérationnels (p. ex., granulométrie des résidus miniers et pourcentage solide, réactifs utilisés et présents dans les résidus miniers, caractéristiques géochimiques des résidus miniers);
- le bilan hydrique opérationnel;
- les rapports de conception;
- les documents sur la construction initiale (y compris les plans de construction);
- les objectifs de performance;
- l'évaluation du risque, le plan de gestion du risque et les contrôles critiques;
- les meilleures pratiques de surveillance (p. ex. méthodes, instruments, fréquence, analyse de données);
- les meilleures pratiques relatives aux SOP;
- la documentation du fabricant sur l'entretien de l'équipement, l'étalonnage des instruments de surveillance, etc.;
- le comportement du parc;
- les autres ressources, selon le territoire et les exigences du propriétaire, notamment :
  - *l'Association canadienne des barrages (ACB)* :
    - Recommandations de sécurité des barrages 2007 (édition 2013),
    - Bulletin technique : Application des recommandations de sécurité des barrages aux barrages miniers (2014),
  - *Commission internationale des grands barrages* (CIGB),
  - *Australian National Committee on Large Dams* (ANCOLD),
  - *Organisation internationale de normalisation* (ISO),
    - *ISO 9000 – Management de la qualité,*
    - *ISO 14000 – Management environnemental,*
    - *ISO 31000 – Management du risque,*
  - *Code international de gestion du cyanure,*
  - *Environnement et Changement climatique Canada*
  - *Western Australia Department of Mines and Petroleum,*

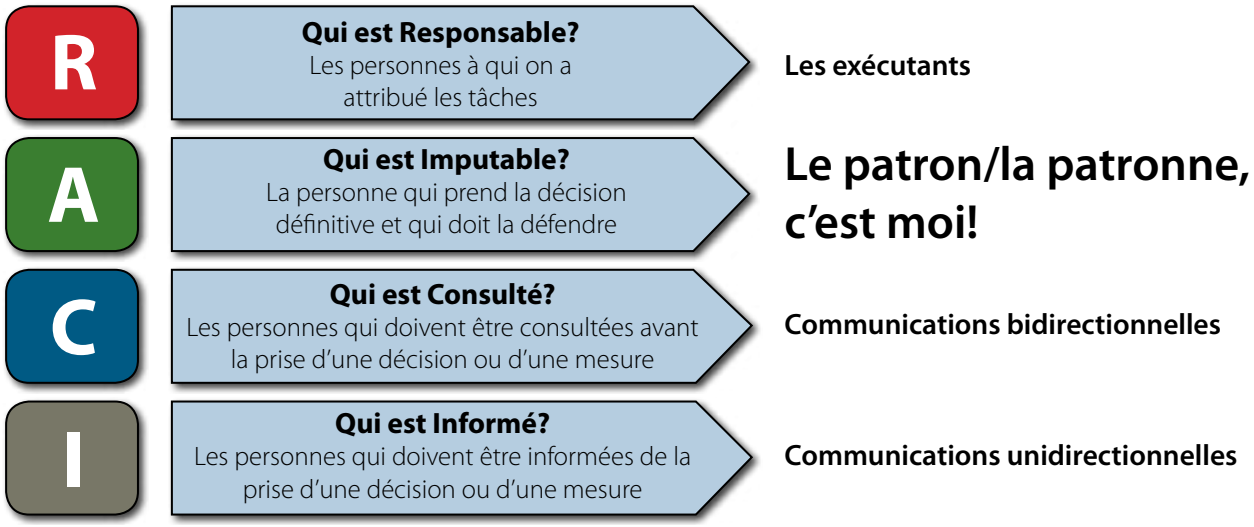
- *Australian Government Leading Practice Sustainable Development Program for the Mining Industry,*
- South African National Standards (SANS) 10286 1998,
- Bureau of Reclamation des États-Unis,
- Army Corps of Engineers des États-Unis,
- *Federal Emergency Management Agency des États-Unis,*
- *Directive de l'Union européenne* et *document de référence sur les MTE* et *document de référence sur les MTE* sur la gestion des résidus miniers.

De plus, bien que tout manuel d'OES doit être propre au site, les manuels d'OES jugés efficaces provenant d'autres installations peuvent être d'excellents modèles, à condition qu'ils ne soient pas simplement recopiés, ce qui entraîne l'inclusion d'activités non pertinentes pour le parc à résidus miniers où on utilisera le manuel.

Annexe 6 : Matrice RACI pour décrire les rôles et les relations

L'un des éléments essentiels de la gestion efficace des résidus miniers est le lien qui existe entre les diverses personnes qui participent à la gestion des résidus miniers dans le cadre de leurs tâches quotidiennes. La mise en place d'un processus officiel décrivant comment ces relations devraient idéalement se produire en fonction des rôles des personnes concernées est considérée comme une bonne pratique. Une de ces bonnes pratiques consiste à utiliser une matrice RACI (responsable, imputable, consulté, informé) (en anglais RACI, **R**=Responsible, **A**=Accountable, **C**=Consulted, **I**=Informed) ou une matrice d'attribution des responsabilités. Une matrice RACI est un outil de délégation utilisé pour identifier chaque tâche, jalon ou point de décision, et pour élaborer, consigner et communiquer les rôles et responsabilités de chacun.

La matrice comprend les volets suivants :



Voici les étapes d'élaboration de la matrice RACI :

1) Déterminez toutes les tâches de gestion des résidus et énumérez-les du côté gauche de la matrice.
2) Identifiez les personnes qui participent collectivement à la gestion des résidus miniers (soit les rôles fonctionnels ou les personnes) et énumérez-les en haut de la matrice.
3) Pour chaque tâche, identifiez la personne responsable, la personne imputable, la personne qui sera consultée et celle qui sera informée. Remplissez les cellules de la matrice en conséquence.
4) Assurez-vous que chaque tâche est associée à un responsable et à une personne qui a l'obligation de rendre compte. Une tâche sans une personne responsable et une personne imputable est une tâche non gérée qui crée des risques.
5) Il ne doit jamais exister plus d'une personne imputable d'une tâche. Résolvez toute situation où plus d'une personne est nommée pour une tâche donnée.
6) Communiquez la matrice RACI au personnel approprié, discutez-en et mettez-vous d'accord sur la forme qu'elle doit prendre.

Le tableau A.6.1 fournit un exemple de matrice RACI.

Il existe plusieurs avantages potentiels à utiliser l'approche RACI pour les rôles et les relations liés à la gestion des résidus miniers. L'élaboration et la mise en œuvre d'une matrice RACI pour la gestion des résidus miniers et les activités d'OES peuvent aider :

- à clarifier et simplifier les communications et atténuer le risque de problèmes de communication (voir *section 3.1.2*);
- à déléguer diverses tâches (personne responsable), ce qui peut réduire la charge de travail ou le niveau de stress;
- à faire en sorte que les rôles et les responsabilités soient clairement décrits dans les structures organisationnelles cloisonnées afin d'assurer l'efficacité des fonctions à l'échelle de ces organisations;
- à établir des attentes claires pour ceux qui participent aux diverses tâches, des étapes clés et des points de décision :
  - tout le monde doit comprendre clairement quel est son rôle et quelles tâches y sont associées,
  - tout le monde doit savoir qui est ultimement responsable d'une tâche, ce qui peut aider à éviter la confusion ou les problèmes de communication,
  - cela établit des attentes claires pour les personnes qui seront consultées ou informées afin qu'elles comprennent leurs rôles et les renseignements qu'elles recevront.

Pour que la matrice RACI soit efficace, plusieurs facteurs doivent être pris en compte dans son élaboration et sa mise en œuvre :

- Il ne doit pas exister trop de rôles ou de personnes désignées comme responsable pour chaque tâche. Cela créera de la confusion et des problèmes de communication.
- Toutes les tâches doivent être associées à des rôles ou à des responsables :
  - une personne doit avoir l'imputabilité pour chaque tâche;
  - au moins une personne doit être responsable de chaque tâche;
  - il n'est pas toujours nécessaire d'identifier quelqu'un qui doit être consultée ou qui doit être informée. Cela peut être déterminé en fonction des tâches à accomplir.
- Ne donnez pas un trop grand nombre de tâches à la personne responsable :
  - elle doit déléguer pour travailler efficacement;
  - elle doit examiner attentivement les responsabilités qui peuvent être déléguées à d'autres personnel, mais définir clairement sa relation fonctionnelle avec ces derniers.
- Il ne faut pas confondre responsabilité et imputabilité :
  - Il faut bien comprendre les deux termes et les utiliser de manière cohérente pour assigner la responsabilité et l'imputabilité pour chaque tâche.
- Réfléchissez bien à qui doit être consulté et qui doit être informé :
  - S'il n'est pas nécessaire de consulter une personne, informez-la.
  - Toutefois, certaines personnes pourraient vouloir jouer un rôle plus important et être consultées et non seulement informées.
  - Faites participer ces personnes au processus d'élaboration et négociez leur rôle au besoin pour éviter les problèmes de mise en œuvre.

Tableau A.6.1 : Exemple de modèle de matrice RACI. Pour chaque site, le propriétaire doit déterminer le niveau de détail des tâches et des rôles relevés.

	Rôles							
Tâches	**Cadre supérieur responsable**	**Personne responsable**	**Ingénieur désigné**	**Réviseur indépendant**	**Traitement du minerai**	**Personnel opérationnel**	**Personnel d'entretien**	**Personnel de surveillance**
Opération								
Transport des résidus								
Déposition des résidus								
Gestion de l'eau								
Construction continue								
Restauration progressive								
Entretien								
Transport des résidus								
Structures de confinement								
Gestion de l'eau								
Surveillance								
Observations du site								
Inspections de routine								
Inspections périodiques d'une structure de confinement								
Suivi des instruments								
Analyse des résultats								

Annexe 7 : Facteurs de communication efficace, gouvernance et « élément humain » dans la gestion des résidus miniers

Voici un sommaire des différentes leçons qui peuvent être transposées au sujet de la gouvernance et des communications dans le domaine de la gestion des résidus miniers à partir des événements de Pearl Harbour : *Pearl Harbor: Lessons for the Dam Safety Community*.[1]

1. Si une personne est responsable d'une activité, elle doit avoir l'autorité nécessaire pour la réaliser. Qu'il s'agisse de déléguer une autorité ou d'émettre des instructions précises, il est essentiel de faire un suivi pour s'assurer que l'autorité déléguée est utilisée de façon appropriée ou que les instructions ont été bien comprises et mises en œuvre correctement. Ne supposez pas que tout se passe comme prévu.
2. Les communications doivent être claires et sans ambiguïté. Il est important de s'assurer que la signification et l'intention de l'information communiquée sont bien comprises, et également d'éviter de paraphraser ou de résumer l'information relayée afin de ne pas perdre l'intention originale.
3. Tenir les autres membres du personnel adéquatement informés des aspects de la gestion des résidus miniers qui relèvent de leur responsabilité et de leur autorité. Les communications sont bidirectionnelles, et une prise de décision efficace exige des renseignements complets, et non une présentation partielle des faits.
4. Ne tenez rien pour acquis lors de la communication avec d'autres personnel qui participent directement ou indirectement à la gestion des résidus miniers et qui occupent des postes supérieurs ou inférieurs dans la chaîne hiérarchique. Ne présumez pas qu'ils comprennent parfaitement la signification ou la pertinence de l'information fournie. De même, ne restreignez pas l'accès à l'information d'autres membres du personnel participant à des activités sur le site. Par exemple, une modification mineure des caractéristiques des résidus miniers, jugée peu importante par le personnel responsable du traitement du minerai parce qu'elle n'a aucune incidence sur les taux de récupération ou l'utilisation de réactifs, pourrait avoir des répercussions importantes sur la gestion des résidus.
5. Soyez ouverts aux commentaires de l'autres personnel et des personnes qui participent à d'autres activités sur le site. Tous les employés doivent être encouragés à faire part de leurs préoccupations ou de leurs suggestions. Les observations des personnes qui n'ont pas reçu de formation ou qui ne détiennent pas d'expertise en matière de gestion des résidus miniers (p. ex., le personnel de sécurité) ne doivent pas être ignorées ou écartées.
6. Le personnel du siège social de l'entreprise devrait fournir toute l'information pertinente à la personne responsable du site et a l'autres personnel sur le site, selon le cas. Cela comprend les nouvelles politiques élaborées à l'échelle de la société, les changements légaux potentiels dont le personnel est au courant et d'information sur les leçons tirées de la gestion des résidus miniers dans d'autres sites ou d'autres entreprises.

1. Martin, T. (2001). *Pearl Harbor: Lessons for the Dam Safety Community*. Présentation lors de la conférence annuelle de l'Association canadienne des barrages.

7. N'ignorez, ne ralentissez ou n'atténuez jamais les instructions officielles. En cas de doute ou de remise en question de la validité des instructions, soulevez rapidement ces préoccupations, mais ne décidez pas unilatéralement de ne pas effectuer l'activité conformément aux instructions.
8. Les liens d'amitié personnels ne peuvent interférer avec une communication claire sur des questions professionnelles. Ne supposez pas que deux personnes qui sont des amis communiquent clairement dans leur relation professionnelle. Ces personnes peuvent ainsi faire des suppositions sur ce que l'autre connaît, et ceux qui les entourent peuvent supposer qu'elles communiquent clairement dans leur relation professionnelle parce que ce sont des amis.
9. La surveillance efficace et opportune est essentielle à la gestion des résidus miniers. Le propriétaire doit affecter les ressources appropriées et s'assurer que des personnes compétentes responsables de la surveillance sont en poste et que des moyens de communication clairs concernant la conception, la mise en œuvre et les extrants du programme de surveillance existent.
10. Les résultats de surveillance ne doivent pas être interprétés seulement par le biais d'événements ou d'occurrences indésirables prévus dans l'évaluation des risques. Envisagez la possibilité que les résultats indiquent un risque qui n'était pas prévu auparavant.
11. Une défaillance peut se produire en tout temps, parfois sans avertissement. Il faut éviter de devenir complaisant ou de reporter des mesures à plus tard parce qu'on a l'impression que « tout va bien ». Demeurez alerte en tout temps, même pour des événements dont la probabilité est extrêmement faible, et ce, peu importe la performance antérieure. Il vaut mieux réagir à une fausse alerte que d'ignorer des signes avant-coureurs d'une perte de contrôle imminente.
12. Soyez prêt à réagir à une défaillance en parant à toute éventualité. Veillez à l'élaboration et à la mise à l'essai de plans d'intervention en cas d'urgence (PIU). Ces PIU ne doivent pas être trop rigides afin qu'ils puissent être rapidement adaptés aux incidents imprévus.
13. L'entreprise doit avoir une culture d'entreprise qui priorise la gestion responsable des résidus miniers et doit minimiser la concurrence pour les ressources entre les unités d'affaires sur cet aspect. Donner une place secondaire à la gestion des résidus miniers peut entraîner des choix qui auront des impacts financiers ou autres importants et non désirés à long terme.
14. Le cadre supérieur responsable et la personne responsable doivent bien connaître leur organisation et comprendre les parcs à résidus miniers dont ils sont responsables, les risques qu'ils posent et la façon dont le risque est géré, y compris les défaillances, les déficiences ou les possibilités d'amélioration. Ils doivent être informés moyennant des revues de direction annuelles et la communication des entrants ou résultats des activités d'assurance, y compris la revue indépendante, et tenus au courant des développements substantiels entre ces activités. S'ils ne possèdent pas les compétences et les connaissances requises ou s'ils se fient aux assurances fournies par leur personnel sans s'être personnellement bien informés, ils doivent alors confier la responsabilité et l'obligation de rendre compte à d'autres personnes qui sont réellement en mesure d'agir. Le cadre supérieur responsable et la personne responsable n'ont pas à participer à tous les aspects de la gestion des résidus, mais ils DOIVENT comprendre l'ensemble des activités et les risques pour lesquels ils ont l'imputabilité.

Annexe 8 : Facteurs qui pourraient influer la gestion des résidus miniers

Comme le décrit la *section 3.2*, de nombreux facteurs peuvent influer sur la gestion des résidus miniers et la performance du parc à résidus miniers. En voici des exemples.

Conditions du site

- les conséquences et prévisions liées aux changements climatiques;
- l'hydrologie et l'hydrogéologie locales et régionales;
- la topographie et la morphologie du terrain;
- le substrat rocheux, la géologie superficielle et la géochimie;
- les dangers naturels pouvant toucher le parc à résidus miniers;
- les écosystèmes aquatiques et terrestres locaux et régionaux;
- les communautés potentiellement touchées par le parc à résidus miniers, y compris celles en aval et sous les vents dominants;
- les infrastructures hors site qui pourraient être touchées;
- l'utilisation commerciale et récréative des terres;
- les ressources archéologiques.

Préoccupations des communautés d'intérêts

- Les préoccupations des communautés d'intérêts quant à la gestion des résidus miniers, y compris les effets potentiels sur :
  - la qualité de l'eau, y compris l'eau potable;
  - la faune, y compris les oiseaux et les grands mammifères qui peuvent circuler dans les parcs à résidus miniers;
  - les poissons, y compris la sécurité des poissons pour la consommation;
  - la qualité de l'air.
- Exemples de préoccupations des Autochtones :
  - revendications territoriales;
  - ententes avec les collectivités autochtones;
  - utilisation traditionnelle des terres dans la région à des fins agricoles, culturelles et spirituelles;
  - participation des Autochtones à la gestion et à la surveillance environnementales.
- Risques associés au parc à résidus miniers pour les collectivités avoisinantes, y compris les risques en cas de défaillance catastrophique du parc à résidus miniers.

Exigences légales et engagements

Il est nécessaire de comprendre les exigences légales ainsi que les engagements du propriétaire envers la gestion des résidus miniers pour :

- fournir le contexte des activités d'OES liées aux exigences légales et aux engagements;
- veiller à ce que les responsables de la gestion des résidus soient au courant des exigences légales et de leurs différents engagements;
- harmoniser les activités d'OES pour assurer la conformité à toutes les exigences légales et à leurs différents engagements relatifs à la gestion des résidus.

Caractéristiques du parc à résidus

Renseignements de base :

- emplacement et environnement physique du parc à résidus miniers;
- type de minerai et taux de traitement du minerai;
- méthodes de traitement du minerai, y compris les réactifs utilisés;
- traitements appliqués aux résidus avant le transport vers le parc à résidus miniers (p. ex., destruction du cyanure, désulfuration);
- technologie de gestion des résidus miniers utilisée et pourcentage solide des résidus miniers;
- caractéristiques des résidus miniers, en particulier le potentiel de production d'eaux acides et de lixiviation des métaux;
- mode de transport des résidus utilisé (p. ex., conduites, camion);
- plan de déposition des résidus;
- Dimension du parc à résidus miniers et sa durée de vie prévue;
- méthodes et infrastructures utilisées pour contenir les résidus et les eaux connexes.

Conception et historique du parc à résidus miniers :

- justification de la sélection des technologies et de l'emplacement du parc;
- intention lors de la conception originale du parc, y compris :
  - la façon dont la conception a tenu compte des conditions du site, ainsi que des exigences légales et des engagements décrits ci-dessus,
  - les considérations techniques lors de la conception,
  - le plan de fermeture conceptuel et l'utilisation du territoire après la fermeture,
- détails pertinents relatifs à la construction initiale et à l'opération et construction continue;
- tout écart par rapport à la conception originale du parc à résidus miniers et des infrastructures connexes, et la justification de ces écarts;
- plan de gestion des eaux;
- tout problème notable ou toute situation unique ou imprévue qui est survenu;
- état d'avancement de la mise en œuvre du plan de fermeture, y compris la restauration progressive.

Profil de risque et gestion du risque :

- profil de risque du parc à résidus miniers;
- gestion du risque, notamment :
  - la façon dont les risques sont pris en compte lors de la conception originale du parc,
  - la gestion du risque à la lumière des écarts par rapport à la conception originale,
  - le plan de gestion du risque,
  - les contrôles des risques et contrôles critiques,
- objectifs de performance;
- plan d'intervention en cas d'urgence.

Fermeture :

- objectifs de fermeture et utilisation du territoire après la fermeture;
- plan de fermeture, y compris ses mises à jour.

L'information disponible sur les anciens parcs à résidus miniers peut être très différente de celle associée à de nouveaux parcs. Certains des renseignements ci-dessus peuvent ne pas être disponibles pour les parcs plus âgés, mais d'autres renseignements qui ne sont pas mentionnés ci-dessus peuvent s'avérer pertinents pour ces parcs. Il incombe au propriétaire de déterminer l'information la plus pertinente à inclure pour chaque parc à résidus miniers.

Performance du parc à résidus

- performance du parc à résidus par rapport aux objectifs de performance;
- efficacité des mesures de gestion du risque, y compris les contrôles critiques;
- conformité aux exigences légales et aux plans et engagements;
- état des plans d'action pour les situations suivantes :
  - mesures prises pour assurer l'atteinte des objectifs de performance,
  - mesures prises pour corriger les non-conformités par rapport aux exigences, aux normes, à la politique ou aux engagements,
  - occasions d'amélioration continue,
- modifications apportées au manuel d'OES en réponse à l'évaluation de la performance et à la revue de direction aux fins d'amélioration continue, y compris les changements apportés à la mise en œuvre des plans d'action.

Plans futurs

- l'augmentation de la capacité conformément à la conception originale(p. ex., augmentation de la hauteur des digues ou d'autres infrastructures de confinement, agrandissement grâce à de nouvelles cellules de résidus);
- l'augmentation de capacité non prévue lors de la conception originale (c.-à-d. augmentation de la capacité pour le prolongement de la durée de vie de la mine);

- les changements de caractéristiques du minerai (p. ex., le potentiel de production d'eaux acides du minerai d'une nouvelle zone);
- les changements dans le traitement du minerai (p. ex. taux de traitement, réactifs utilisés);
- les changements technologiques en matière de gestion des résidus miniers (p. ex., réduction du pourcentage solide des résidus miniers, désulfuration);
- la restauration progressive;
- les changements apportés en réponse à la modification des exigences légales ou des engagements;
- les changements apportés en réponse à la performance passée ou actuelle du parc à résidus miniers;
- les changements apportés au plan de fermeture et aux plans de gestion du risque pendant la fermeture et la postfermeture;
- d'autres plans qui peuvent influer sur la performance ou le profil de risque du parc à résidus miniers.

L'association minière du Canada

www.mining.ca