



**IGF**

INTERGOVERNMENTAL FORUM  
on Mining, Minerals, Metals and  
Sustainable Development

# GUIDE IGF À L'INTENTION DES GOUVERNEMENTS

Gestion environnementale  
et gouvernance minière

**MAI 2021**



Guide IGF à l'intention des gouvernements :  
Gestion environnementale et gouvernance minière

Mai 2021

Ce rapport a été rédigé par Alec Crawford, Jenifer Hill et Matthew Bliss.

#### **CITATION RECOMMANDÉE**

Forum intergouvernemental sur l'exploitation minière, les minéraux, les métaux et le développement durable (IGF). (2021). *Guide IGF à l'intention des gouvernements : Gestion environnementale et gouvernance minière*. Winnipeg : IISD.

#### **AVERTISSEMENTS**

##### ***L'utilisation d'exemples et d'études de cas n'implique aucunement l'approbation de la position d'un pays***

Les exemples et les études de cas inclus dans ce document présentent la législation en vigueur et les diverses expériences des parties prenantes en matière de gestion environnementale dans un large éventail de pays. La présentation de la législation d'un pays en particulier n'implique pas l'approbation de cette législation nationale, ni de la façon dont elle a été mise en œuvre ou non dans le cadre de projets spécifiques. Il est toutefois utile de comparer les différentes approches qui existent dans le monde et de tenter de les comprendre, notamment à travers l'examen du contenu des législations en vigueur sur un sujet ou un autre. De même, la présentation d'une étude de cas propre à un pays ne veut pas dire que celui-ci gère nécessairement de manière optimale toutes les questions liées à son secteur minier. Il existe toujours des possibilités d'amélioration dans tous les pays et ce guide est donc l'occasion d'en savoir plus sur les diverses approches suivies dans le domaine minier.

##### ***Traductions non officielles de textes juridiques***

Les traductions des lois et des politiques référencées et présentées dans ce document sont en majorité des traductions non officielles.

##### ***Ce guide ne saurait se substituer à de véritables conseils juridiques***

Même si le présent guide offre un éventail de facteurs et d'options pouvant être pris en considération, cette publication ne saurait aucunement se substituer à des études et conseils juridiques.



© 2021 The International Institute for Sustainable Development

Publié par l'Institut international du développement durable

Cette publication est sous licence [Creative Commons AttributionNonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

L'Institut international du développement durable (IISD) est un laboratoire d'idées indépendant et primé qui vise à accélérer le développement de solutions pour parvenir à un climat stable, à la gestion durable des ressources et à des économies équitables. Nos travaux inspirent de meilleures décisions et suscitent la prise de mesures concrètes pour aider les gens et la planète à prospérer. Nous mettons en lumière ce qui peut être réalisé grâce à la collaboration entre les gouvernements, les entreprises, les organismes sans but lucratif et les communautés. Le personnel de l'IISD fort de plus de 120 membres, et ses quelque 150 associé(e)s et consultant(e)s viennent du monde entier et leur formation couvre maintes disciplines. Avec des bureaux à Winnipeg, Genève, Ottawa et Toronto, notre travail touche des vies dans près de 100 pays.

L'IISD est un organisme de bienfaisance enregistré au Canada, et visé par l'alinéa 501(c)(3) de l'Internal Revenue Code des États-Unis. Il bénéficie de subventions de fonctionnement de base de la province du Manitoba. En outre, des fonds de projets lui sont accordés par divers gouvernements, tant au Canada qu'à l'étranger, des organismes des Nations Unies, des fondations, le secteur privé et des particuliers.



Le Forum intergouvernemental sur l'exploitation minière, les minéraux, les métaux et le développement durable (IGF) appuie plus de 75 pays qui se sont engagés à mettre l'exploitation minière au service du développement durable afin que ses impacts néfastes soient contrôlés et que ses retombées financières soient partagées. Il a pour mission l'optimisation des gains tirés de l'exploitation minière en vue de réduire la pauvreté et de promouvoir une croissance inclusive, le développement social et une bonne gestion de l'environnement.

L'IGF centre son action sur l'amélioration de la gouvernance des ressources et de la prise de décisions par les gouvernements actifs dans le secteur. Il fournit un certain nombre de services à ses membres, parmi lesquels on relève des évaluations nationales, le renforcement des capacités et l'assistance technique individualisée, la préparation de documents d'orientation et l'organisation de rencontres portant sur les bonnes pratiques internationales et permettant de nouer le dialogue avec le secteur industriel et la société civile.

L'Institut international du développement durable (IISD) assure les services de secrétariat de l'IGF depuis octobre 2015, et le financement de ses activités de base est assuré par les gouvernements du Canada et des Pays-Bas.

#### SIÈGE SOCIAL DE L'IISD

111 Lombard Avenue  
Suite 325  
Winnipeg, Manitoba  
Canada R3B 0T4

[IISD.org](https://www.iisd.org)

[@IISD\\_news](https://twitter.com/IISD_news)

#### IGF/IISD OTTAWA BUREAU

220 Laurier Avenue W.  
Suite 1100  
Ottawa, Ontario  
Canada R3B 0T4

[IGFMining.org](https://www.igfmining.org)

[@IGFMining](https://twitter.com/IGFMining)



Secrétariat hébergé par

Secrétariat financé par



Kingdom of the Netherlands



# PRÉFACE

Lors de l'Assemblée générale annuelle 2019 de l'IGF, les gouvernements membres ont reconnu la nécessité de recommandations sur les pratiques et les politiques de gestion environnementale pour les aider à trouver un meilleur équilibre entre extraction des ressources et protection de l'environnement. La santé des ressources naturelles et des écosystèmes est à la base de la santé des communautés et des économies, et elle doit être protégée et soutenue pour que toute société puisse prospérer à long terme.

Les guides de l'IGF sont élaborés par le Secrétariat de l'IGF sur la base du Cadre directif pour l'exploitation minière de l'IGF (IGF Mining Policy Framework – MPF) et des bonnes pratiques internationales. Le MPF présente les approches gouvernementales visant à gérer le secteur minier de manière à optimiser les contributions du secteur au développement durable.

S'inspirant du MPF, ce guide met en évidence les principaux problèmes, les critères et les normes dans quatre domaines principaux de la gestion de l'environnement dans le secteur minier – l'eau, la biodiversité, les déchets, et la préparation et la réponse aux situations d'urgence – ainsi que le rôle des gouvernements dans la gestion efficace de chacun de ces domaines, au bénéfice du développement durable.

Je me félicite de la publication de ce document, qui vient compléter la série des « guides à l'intention des gouvernements », des outils de gestion des connaissances publiés par l'IGF, et je suis impatient de travailler avec nos membres et d'autres parties prenantes clés pour nous assurer qu'il leur est utile dans leur quête cruciale d'un meilleur développement durable dans le secteur minier.

Greg Radford

Directeur, Forum intergouvernemental sur l'exploitation minière, les minéraux, les métaux et le développement durable



# REMERCIEMENTS

Le Secrétariat du Forum intergouvernemental sur l'exploitation minière, les minéraux, les métaux et le développement durable (IGF) tient à remercier ses membres pour leur soutien dans la préparation de ce document. L'IGF a reçu un soutien financier du gouvernement du Canada pour l'élaboration de ce guide.

Les chapitres sur la biodiversité et sur la préparation et la réponse aux situations d'urgence ont été élaborés grâce aux précieuses contributions des collègues et collaborateurs suivants :

- The Biodiversity Consultancy: Simon Furnell, Robin Mitchell et Edward Pollard
- Safety Science Management Consulting: Robert Duda

Le présent guide a été révisé à la suite des commentaires apportés par les membres de l'IGF et par un large éventail d'autres parties prenantes, notamment les participants aux rencontres suivantes :

- 21 septembre–9 octobre 2020 : Consultation en ligne sur la plateforme Gouvernance des industries extractives (GOXI), au cours de laquelle les pays membres de l'IGF et d'autres parties prenantes ont apporté des commentaires et discuté des questions relatives au *Guide à l'intention des gouvernements : Gestion environnementale et gouvernance minière, version provisoire pour consultation* de septembre 2020.
- 19 janvier 2021 : webinaire de l'IGF (en anglais), au cours duquel les représentants des pays membres de l'IGF ont discuté des difficultés qu'ils ont rencontrées et fourni des commentaires sur le projet de guide de septembre 2020. Parmi les participants figuraient des représentants du Cambodge, de la Namibie, du Nigeria et de la Zambie.
- 20 janvier 2021 : webinaire de l'IGF (en français), au cours duquel les représentants des pays membres de l'IGF ont évoqué les difficultés qu'ils ont rencontrées et apporté des commentaires sur le projet de guide de septembre 2020. Parmi les participants figuraient des représentants du Tchad, de la Guinée, du Niger et du Sénégal.
- 21 janvier 2021 : webinaire de l'IGF (en espagnol), au cours duquel les représentants des pays membres de l'IGF ont passé en revue les difficultés qu'ils ont rencontrées et apporté des commentaires sur le projet de guide de septembre 2020. Parmi les participants figuraient des représentants de l'Argentine, du Brésil, du Chili, de la Colombie, de l'Équateur, de l'Espagne, du Guatemala, du Honduras, du Mexique, du Panama, du Paraguay, du Pérou, de la République dominicaine et de l'Uruguay.

L'IGF a également recueilli des commentaires sur la version préliminaire de ce guide de septembre 2020, qui a été rendue accessible au public, et sur le résumé analytique via une page en ligne IGF ouverte et créée à cette fin. Les commentaires ont été reçus à partir de septembre 2020 et jusqu'à la date de publication de la version finale du guide. L'IGF est sensible à l'ensemble des commentaires envoyés par le biais des forums et de la page Internet mentionnés ci-dessus.

Nous sommes reconnaissants au Conseil international des mines et métaux (ICMM), à l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), à l'Association minière du Canada (AMC), à Ressources naturelles Canada (RNCan) et au Programme des Nations Unies pour le développement – Agence suédoise de protection de l'environnement (PNUD-SEPA) pour leurs examens et contributions d'experts.



Nous tenons également à remercier les experts suivants pour leurs observations et commentaires sur les diverses versions de ce rapport : Rachel Asante, UICN ; Bernard Aubé ; Ben Chalmers, AMC ; John Clark ; Aidan Davy, ICMM ; Charles Dumaresq, AMC ; Juan Martin Isla ; Daniel Limpitlaw ; Harvey McLeod ; Jorge Enrique Moreno ; Neeltje Slingerland et Rob Stevens. Nous remercions également nos collègues de l'IGF, Greg Radford, Ege Tekinbas, Marina Ruete et Clémence Naré, pour leur soutien tout au long de l'élaboration de ce guide.



# RÉSUMÉ ANALYTIQUE



## FIGURE ES1. L'IMPORTANCE DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE DANS LE SECTEUR MINIER



## L'IMPORTANCE DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE DANS LE SECTEUR MINIER

La gestion responsable des ressources naturelles et des écosystèmes – y compris les sols, les plantes, les animaux, l'eau et l'air, et les services qu'ils fournissent – est au cœur des efforts de toute société qui cherche à devenir plus durable. La santé de ces ressources, écosystèmes et services est à la base de la santé des communautés et des économies, et elle doit être protégée et soutenue pour qu'une société puisse prospérer à long terme.

Dans ce contexte, les gisements exploitables sont situés dans des endroits qui peuvent être à la fois pratiques et pas pratiques. Ils peuvent être proches ou éloignés des établissements humains ou des ressources en eau ; ils peuvent être entourés de terres arables, de zones de reproduction d'espèces, de couloirs de migration ou de zones écologiquement sensibles ; et ils peuvent se trouver dans des zones reculées sujettes à de violentes tempêtes, à l'instabilité des terrains ou à une activité sismique. L'exploitation de ces gisements aura toujours un impact plus ou moins important sur l'environnement et les communautés. La gestion active et durable des écosystèmes et des ressources naturelles avant, pendant et après l'exploitation minière permettra d'éviter les impacts négatifs dans la mesure du possible (ce qui peut signifier de renoncer à l'exploitation minière dans certains cas), de les minimiser ailleurs, de les compenser si nécessaire et d'améliorer la situation lorsque cela est possible.



À l'inverse, l'incapacité à gérer efficacement les impacts de l'exploitation minière peut non seulement menacer la viabilité des opérations, mais aussi saper les relations entre une compagnie minière, les communautés touchées et tous les niveaux de pouvoirs publics.

Le présent guide est conçu pour aider les États membres du Forum intergouvernemental sur l'exploitation minière, les minéraux, les métaux et le développement durable (IGF) à mettre en œuvre le Cadre directif pour l'exploitation minière de l'IGF (MPF). L'utilisation du mot « gouvernance » dans ce document renvoie aux programmes et aux outils réglementaires à la disposition des gouvernements pour influencer sur le secteur minier, mais exclut la gouvernance d'entreprise, sauf mention explicite en ce sens. Ce document se concentre sur le rôle que les gouvernements peuvent jouer pour assurer la gestion efficace et durable de l'environnement et des ressources naturelles par le secteur minier, en utilisant les outils et mécanismes législatifs, réglementaires et politiques à leur disposition, y compris, en particulier, les évaluations d'impact environnemental et social (EIES) et les plans de gestion environnementale et sociale (PGES). Le guide couvre le cycle de vie des mines, en examinant les mesures que doivent mettre en œuvre les gouvernements avant, pendant et après l'exploitation minière pour s'assurer à tout moment de la bonne gestion de l'environnement et des ressources naturelles. S'inspirant du cadre directif pour l'exploitation, il met en évidence les principaux problèmes, les points de référence et les normes dans quatre domaines principaux de la gestion de l'environnement dans le secteur minier – l'eau, la biodiversité, les déchets, et la préparation et la réponse aux situations d'urgence – ainsi que le rôle des gouvernements dans la gestion efficace de chacun de ces domaines, au bénéfice du développement durable. Les chapitres thématiques fournissent chacun une vue d'ensemble du thème lié au MPF de l'IGF, explorent les questions clés auxquelles les gouvernements, les communautés et les entreprises sont confrontés, présentent les bonnes pratiques internationales actuellement appliquées à cette question et discutent du rôle que les gouvernements peuvent jouer pour assurer une gestion environnementale solide.

## GESTION DE L'EAU

L'objectif global de l'approche d'un gouvernement en matière de gestion de l'eau est de protéger la disponibilité et la qualité de l'eau pour sa population et ses écosystèmes, maintenant et pour les générations futures. Il faut pour cela trouver un équilibre entre les demandes concurrentes en eau d'un certain nombre d'utilisateurs, tout en garantissant l'accès à l'eau potable et à l'assainissement. Dans un contexte minier, les gouvernements doivent non seulement réglementer l'extraction des précieuses ressources en eau, mais aussi superviser l'utilisation, les rejets et la qualité de l'eau. L'avantage pour les gouvernements est qu'ils peuvent gérer l'eau au niveau des bassins versants et à l'échelle régionale, où il est plus facile d'effectuer les changements nécessaires pour atteindre les objectifs de durabilité.

De manière générale, le MPF exige des gouvernements qu'ils gèrent les problèmes d'eau liés à l'exploitation minière en :

- *Mettant en place des normes appropriées de gestion environnementale des eaux de surface et des eaux souterraines. Ces normes doivent être strictement surveillées et toute infraction être sanctionnée de manière appropriée.*
- *Exigeant des entités minières qu'elles veillent à ce que, sur les plans de la qualité et de la quantité, les effluents liquides miniers rejetés dans l'environnement, y compris les eaux pluviales, les eaux d'exhaure du remblai de lessivage ou de lixiviation, les effluents de traitement et les eaux d'exhaure des activités minières, soient gérés et traités afin de respecter les critères indicatifs établis pour le rejet d'effluents.*



- *Exigeant des entités minières de veiller à ce que les terrils de déchets, les zones de stockage de résidus et les remblais de lessivage d'où s'écoulent des eaux de lessivage ou de percolation bénéficient d'une protection équivalente.*
- *Exigeant des entités minières qu'elles mettent en œuvre des pratiques et des plans qui réduisent autant que possible le risque d'impact en dehors du site d'extraction, en particulier au-delà des frontières.* (IGF, 2013, p. 36)

Il est important que les gouvernements aient une compréhension globale des risques et des problèmes potentiels de gestion de l'eau dans leurs secteurs miniers, et qu'ils obtiennent des conseils et une assistance d'experts en cas de besoin pour un contrôle et une gouvernance efficaces pendant toutes les phases de l'exploitation minière. Cela inclut la gestion de l'eau dans la transition post-minière, si et quand la responsabilité de la gestion à long terme est susceptible de revenir au gouvernement. L'utilisation d'un cadre qui tient compte des risques, de leur probabilité et de leurs conséquences pour déterminer les priorités en matière de gestion de l'eau est généralement un bon point de départ, étant donné le large éventail de risques qui peuvent survenir autour de la gestion de l'eau dans le secteur minier.

En s'inspirant des normes et des pratiques internationales, les gouvernements peuvent prendre un certain nombre de mesures clés pour gérer efficacement les ressources en eau autour de l'exploitation minière :

1. Élaborer des politiques et des programmes de gestion de l'eau au niveau des bassins versants.
2. Fixer des critères pour les effluents miniers et des objectifs pour les eaux réceptrices en fonction des conditions propres au site.
3. Dans le cadre du processus d'examen de l'EIES et d'autorisation des mines, examiner les plans et fixer les conditions d'utilisation et de rejet de l'eau.
4. Dans le cadre du processus d'examen de l'EIES et d'autorisation des mines, examiner et approuver les plans de gestion des eaux minières.
5. Pendant la construction, l'exploitation et la fermeture, suivre les performances de la gestion des eaux minières.
6. Pendant la construction, l'exploitation et la fermeture, faire respecter la réglementation pour protéger les ressources en eau.

## **BIODIVERSITÉ**

Lorsqu'elles ne sont pas correctement planifiées, les activités menées tout au long du cycle de vie des mines, de l'exploration à la transition post-exploitation, peuvent avoir des impacts directs, indirects et cumulatifs importants sur le monde naturel. Qu'il s'agisse du changement d'affectation des terres et de la déforestation ou de la pollution, en passant par les émissions de gaz à effet de serre ou de l'introduction involontaire d'espèces envahissantes, les opérations minières peuvent influencer sur la biodiversité et les services écosystémiques locaux et nationaux de nombreuses façons. De nombreux impacts de l'exploitation minière sur la biodiversité sont inévitables, mais peuvent être minimisés ou atténués par une bonne planification, et il peut être nécessaire de traiter les impacts résiduels par des mesures portant sur un autre paysage, dans des endroits hors de l'emplacement de la mine. À ce titre, les communautés et les gouvernements doivent trouver un équilibre entre leurs priorités de développement et leurs besoins de protection de l'environnement. Toutefois, grâce à des processus



collaboratifs de planification, de mise en œuvre, de suivi et d'évaluation, ces parties prenantes peuvent travailler avec les sociétés minières pour assurer la génération d'une valeur économique sans perte nette de biodiversité. Dans le meilleur des cas, lorsqu'elles sont correctement planifiées et mises en œuvre, les activités minières pourraient même entraîner un gain net pour l'environnement pendant la durée de vie de la mine.

La conservation et la protection de la biodiversité et des services écosystémiques ont gagné en importance tant pour les gouvernements que pour les sociétés minières, en reconnaissance du rôle que la biodiversité peut jouer dans le soutien aux économies et aux activités minières et dans le maintien du bien-être physique et mental des personnes et des communautés environnantes, en particulier celles qui dépendent le plus de ces services, notamment les femmes et les groupes autochtones. En réponse, les entreprises travaillent de plus en plus avec des partenaires pour trouver des moyens d'éviter, de minimiser ou de remédier à tout impact négatif de leurs activités sur la biodiversité et de compenser les impacts résiduels qui ne peuvent être évités.

Les gouvernements ont également un rôle important à jouer dans ce domaine. Le MPF exige des gouvernements, par le biais de leurs cadres juridiques et politiques, d'éviter et de minimiser les éventuels effets négatifs de l'exploitation minière sur la biodiversité en :

- *Exigeant des entités minières qu'elles soumettent des programmes et des bilans de gestion environnementale pour approbation, au cours du processus d'autorisation et à chaque fois que les modalités de traitement ou d'exploitation sont sensiblement modifiées pendant la durée d'exploitation de la mine.*
- *Identifiant, surveillant et abordant les risques et conséquences potentiels et réels pour la biodiversité tout au long du cycle d'exploitation minière.*
- *Exigeant que les entités minières procèdent à un suivi permanent en fonction des normes nationales et des conditions du permis d'exploitation, établissent et soumettent des évaluations de résultat au gouvernement et publient régulièrement des rapports auxquels le public a facilement accès. (IGF, 2013, p. 36)*

En raison de la relation étroite entre les gisements miniers et les conditions environnementales spécifiques au site, et afin de maintenir de bonnes relations avec les communautés voisines des mines, les entreprises devraient concevoir, construire, exploiter et fermer leurs mines de manière à ce qu'il n'y ait pas de perte nette de biodiversité pendant la durée de vie de la mine, ou – plus positivement – de manière à générer un impact positif net sur la biodiversité au fil du temps. Un cadre utile pour y parvenir est la hiérarchie des mesures d'atténuation, qui guide les entreprises dans la réduction des impacts négatifs importants de leurs activités sur la biodiversité prioritaire. Elle est basée sur l'application itérative, tout au long du cycle de vie du projet, de quatre étapes séquentielles : les étapes préventives d'évitement et de minimisation, suivies par les étapes correctives de réhabilitation/ restauration et de compensation.

Lorsqu'ils examinent les avantages d'un projet minier proposé, les gouvernements devront mettre en balance les besoins économiques et de développement du pays et de la communauté locale avec leurs objectifs de protection de l'environnement, de façon à tenir compte des besoins et des attentes des différentes parties prenantes, notamment les communautés autochtones, les femmes et les enfants. Cependant, la collaboration active en matière de gestion et de protection de la biodiversité entre les gouvernements, les entreprises et les communautés locales est de plus en plus considérée comme une solution gagnante pour tous. Les gouvernements peuvent suivre certaines bonnes pratiques internationales pour améliorer la protection de la biodiversité et des services écosystémiques :



1. Élaborer et adopter une politique nationale sur la biodiversité.
2. Intégrer les considérations relatives à la biodiversité – y compris la hiérarchie des mesures d'atténuation – dans leur législation et leur réglementation nationales, y compris les exigences relatives aux EIES et aux PGES.
3. Mettre en place et maintenir des institutions adéquates pour la protection de la biodiversité.
4. Fournir au secteur minier des directives claires sur la gestion de la biodiversité, y compris les mesures de compensation.
5. Établir des mécanismes, des plateformes et des exigences pour le partage d'informations sur la biodiversité et les écosystèmes, ainsi que pour rendre compte de la manière dont les entreprises mettent en œuvre leurs engagements en matière de biodiversité.
6. Allouer un financement adéquat pour soutenir la mise en œuvre de leur politique en matière de biodiversité et l'application de leurs exigences légales et réglementaires en matière de biodiversité.

## GESTION DES DÉCHETS MINIERES

De manière générale, l'industrie minière déplace et traite de grandes quantités de matériaux pour extraire le produit cible, et au cours de ces processus, elle produit des matériaux excédentaires appelés déchets miniers. Ces déchets peuvent comprendre des stériles, des résidus, des solutions de dissolution provenant du lessivage ou lixiviation en tas, des précipités provenant du traitement de l'eau et des processus de récupération chimique, ainsi que de la poussière. Les déchets miniers peuvent présenter une certaine minéralisation qui est réactive ou qui pourrait être libérée de la roche lorsqu'elle est extraite, broyée et exposée à l'air et à l'eau. S'ils sont combinés avec les produits chimiques utilisés au cours du processus d'extraction, il existe des risques que les déchets miniers libèrent de fortes concentrations de constituants qui peuvent être nocifs dans l'environnement récepteur. En outre, de grands volumes de matériaux non minéralisés et de matériaux excédentaires provenant du traitement des minéraux doivent être stockés pour une durée illimitée dans des structures artificielles, telles que les parcs à résidus miniers, qui peuvent présenter des risques en termes de stabilité physique.

La gestion des déchets va souvent bien au-delà des opérations minières et s'étend à la transition post-minièrre. Du fait de l'échelle, de la durée et de l'ampleur des risques associés aux déchets miniers, ainsi que des récents accidents très médiatisés autour des parcs à résidus miniers, l'application d'une norme rigoureuse de gestion revêt une importance capitale pour les entreprises, les communautés et les gouvernements.

Étant donné les conséquences potentiellement importantes d'une mauvaise gestion des déchets miniers, les gouvernements ont un rôle central à jouer pour garantir que ces sous-produits du secteur minier sont gérés de manière efficace. Le MPF exige des gouvernements qu'ils gèrent les déchets miniers en :

- *Veillant à ce que les structures telles que les terrils de déchets et les installations de stockage de résidus soient planifiées, conçues et exploitées de telle manière que les risques géotechniques et l'impact sur l'environnement sont bien évalués et gérés tout au long du cycle d'exploitation minière et après la fermeture de la mine.*



- *Exigeant des entités minières qu'elles conçoivent, exploitent et entretiennent les structures de déchets miniers selon les normes internationalement reconnues.*
- *Exigeant des entités minières qu'elles chargent des experts de procéder à des examens indépendants et rendent compte aux pouvoirs publics, avant l'approbation des projets de mise en valeur, lorsque des modifications de conception sont proposées, et à intervalles réguliers pendant la phase d'exploitation. (IGF, 2013, p. 37)*

L'objectif global de la gestion des déchets miniers est d'assurer la stabilité physique et chimique à long terme de toutes les installations de gestion des déchets miniers. La réalisation de cet objectif permettra de protéger les communautés ainsi que leurs ressources en eau et leurs écosystèmes, tout en continuant à soutenir l'exploitation minière nécessaire dans de nombreuses régions pour promouvoir la prospérité économique locale.

Comme pour de nombreux aspects de la gestion environnementale dans l'industrie minière, la gestion des déchets devrait suivre un cadre basé sur les risques pour déterminer les priorités. La gestion des déchets dans le secteur minier est complexe et fait appel à toute une série de disciplines, notamment la géologie, la géochimie, le génie civil et la géotechnique. En outre, les installations techniques doivent intégrer des critères de conception spécifiques au site tenant compte des conditions sismiques ainsi que du climat local et permettre de répondre aux scénarios de changements climatiques. Il est important pour les gouvernements d'avoir une compréhension globale des problèmes potentiels et de ce qui les affecte et d'obtenir des conseils et une assistance d'experts là où ils sont nécessaires pour un contrôle et une gouvernance efficaces pendant toutes les phases de l'exploitation minière. Cela vaut également après la phase d'exploitation minière et la fermeture de la mine, si et quand la responsabilité de la gestion à long terme des installations est susceptible de revenir au gouvernement. Les conditions climatiques et les répercussions des changements climatiques sur les structures artificielles et leurs systèmes doivent également être prises en compte lors de l'examen des diverses conditions d'exploitation, de transition post-minière et de fermeture des mines.

Les gouvernements devraient prendre certaines mesures clés pour assurer une gestion efficace et sûre des déchets miniers. Plus précisément, les gouvernements devraient :

1. Élaborer des normes de gestion des déchets miniers basées sur les risques spécifiques au site avant d'autoriser l'exploitation minière.
2. Fixer des exigences de qualité pour la stabilité des parcs à résidus miniers et établir des exigences pour les comités indépendants d'examen des résidus en fonction du risque spécifique au site.
3. Exiger la redevabilité pour renforcer la bonne gestion d'entreprise.
4. Dans le cadre du processus d'examen de l'EIES et d'autorisation des mines, examiner et approuver les plans de gestion des déchets miniers.
5. Envisager des mécanismes financiers pour gérer les risques posés par les installations sur le long terme.
6. Pendant la construction, l'exploitation et la fermeture, suivre la performance de la gestion des déchets miniers.
7. Pendant la construction, l'exploitation et la fermeture, faire respecter la réglementation afin de protéger les ressources en terre et en eau, ainsi que la sécurité des travailleurs et de la communauté.



## PRÉPARATION ET RÉPONSE AUX SITUATIONS D'URGENCE

La préparation aux situations d'urgence, la gestion, la communication, l'intervention et le rétablissement sont de plus en plus importants dans le secteur minier. Les situations d'urgence, y compris les accidents internes au site minier et les risques naturels et sociaux externes, peuvent entraîner des répercussions sur les opérations, les travailleurs et les communautés, et les impacts peuvent s'étendre bien au-delà des limites d'une mine aux communautés, rivières, zones humides, fermes et infrastructures qui entourent le site. Les situations d'urgence peuvent également affecter les opérations et les communautés tout au long du cycle de vie de la mine, les risques s'étendant de la construction et de l'exploitation à la fermeture de la mine et à la phase post-minière.

Travaillant en collaboration avec les entreprises, les communautés et les autorités compétentes à tous les niveaux, les gouvernements doivent veiller à ce que toutes les parties prenantes potentiellement concernées identifient et comprennent les situations d'urgence potentielles tout au long du cycle de vie des mines et qu'elles soient bien préparées à y faire face et à intervenir. Ce travail comprend l'élaboration et la communication d'un plan gouvernemental de préparation et de réponse aux situations d'urgence, qui est coordonné avec les entités minières et les autres parties prenantes concernées. Ce plan doit inclure une collaboration avec les parties prenantes les plus vulnérables à ces situations d'urgence, notamment les femmes et les filles, les communautés autochtones, les personnes handicapées et les personnes appartenant à des minorités ethniques.

Une forte culture de la sécurité commence au sommet d'une organisation, qu'il s'agisse d'un gouvernement ou d'une société minière. Pour un pays, cette culture s'établit avant tout sur l'exemple du gouvernement, qui applique des pratiques sûres et établit des attentes en matière de sécurité dans l'ensemble de son cadre juridique. La préparation et la réponse aux situations d'urgence dans le secteur minier ne se limitent pas à ce que les compagnies minières mettent en place; elles doivent être des extensions du réseau régional et national de préparation et de réponse aux situations d'urgence. La mise en place d'une solide culture nationale de la sécurité ne favorisera pas seulement la santé et le bien-être des communautés, mais contribuera également à attirer les sociétés minières et les investisseurs, car elle réduit leurs risques et leurs responsabilités et contribue à protéger leur personnel et leurs actifs.

La préparation aux situations d'urgence par le biais de programmes officiels, que ce soit au sein d'une société minière, d'un gouvernement ou d'une communauté, est avant tout une question de prévention et de travail pour protéger les populations et les écosystèmes. Une série d'accidents très médiatisés dans le secteur, notamment la rupture de la digue de retenue des résidus de Brumadinho au Brésil et l'effondrement d'une mine de jade au Myanmar, combinés aux effets croissants des changements climatiques, ont souligné la nécessité pour les gouvernements nationaux et locaux, les sociétés minières, les travailleurs et les communautés de travailler ensemble pour identifier les risques éventuels et élaborer, tester, mettre en œuvre et améliorer la préparation aux situations d'urgence avant, pendant et après l'exploitation minière.

À cette fin, les gouvernements doivent travailler en collaboration avec les entreprises et les communautés pour s'assurer que toutes les parties prenantes potentiellement touchées identifient et comprennent les situations d'urgence éventuelles, qu'elles communiquent leurs efforts et que ces efforts conduisent à un rétablissement solide. Il convient de veiller tout particulièrement à ce que les parties prenantes ayant un accès limité aux mécanismes de prise de décision, notamment les femmes, soient associées à ce processus. Les gouvernements devraient exiger que les sociétés



minières opérant dans leur juridiction développent et mettent en œuvre un programme de préparation et de réponse aux situations d'urgence, tel qu'énoncé dans le MPF :

- *Exiger de toutes les exploitations minières qu'elles établissent un programme de préparation et de riposte aux situations d'urgence avant le démarrage des activités et veillent à ce que ce programme soit revu, testé et actualisé régulièrement ;*
- *Faire reposer tous les éléments du programme de préparation aux situations d'urgence sur la consultation et la coopération constantes des acteurs locaux, des pouvoirs publics et des autres parties prenantes impliquées ;*
- *Veiller à ce que les sociétés contrôlent l'efficacité et la réactivité du programme de préparation aux situations d'urgence en coopération avec les communautés et les pouvoirs publics à tous les niveaux. (IGF, 2013, p. 37)*

Les gouvernements devraient prendre certaines mesures clés pour s'assurer qu'eux-mêmes, les entités minières, les communautés et les autres parties prenantes sont bien préparés à gérer les situations d'urgence, à y répondre et à se rétablir ultérieurement. Plus précisément, les gouvernements devraient :

1. Veiller à ce que les entreprises élaborent des plans complets de préparation et de réponse aux situations d'urgence, ces plans étant fondés sur une évaluation des risques, avant l'octroi des permis d'exploitation minière. Ces plans devraient comprendre cinq composantes principales : une évaluation des risques, la prévention et la préparation, des plans d'intervention, des plans de rétablissement et des plans de communication de crise.
2. Exiger que l'élaboration, la mise en œuvre, la vérification et le suivi des plans de préparation et de réponse en cas d'urgence soient consultatifs et inclusifs et qu'ils prennent en compte les risques supportés par les parties prenantes les plus vulnérables, notamment les femmes, les enfants et les peuples autochtones.
3. Exiger que les entreprises testent, examinent et mettent à jour régulièrement les plans de préparation et de réponse aux urgences afin de prendre en compte l'évolution du contexte.

## ANALYSE DES LACUNES

Afin de mettre en œuvre les recommandations du MPF portant sur la gestion environnementale, les gouvernements doivent mettre en place plusieurs actions avant, pendant et après l'exploitation minière pour s'assurer que les entités qui opèrent dans leur secteur minier gèrent efficacement les ressources en eau, protègent la biodiversité et les écosystèmes, stockent et éliminent correctement les déchets, et se préparent et répondent aux situations d'urgence. Grâce aux outils législatifs, réglementaires et politiques dont ils disposent, les gouvernements peuvent concevoir, mettre en œuvre et appliquer un cadre juridique qui favorise une gestion responsable et efficace de l'environnement dans le secteur minier, qui protège les communautés, qui soutient le secteur privé et qui contribue à la réalisation des objectifs environnementaux nationaux et des Objectifs de développement durable (ODD) des Nations Unies.

La réalisation d'une analyse des lacunes basée sur les informations présentées dans ce guide est un moyen efficace pour les gouvernements d'identifier leurs points forts, leurs lacunes et leurs possibilités en matière de gestion environnementale dans le secteur minier, et de définir une voie à suivre pour atteindre leurs objectifs environnementaux. Il s'agit d'un processus en cinq étapes : examiner, évaluer, établir des priorités, mettre en œuvre, et suivre et évaluer.



**FIGURE ES2. ANALYSE DES LACUNES DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE**



### 1. EXAMINER LES CADRES JURIDIQUES ET RÉGLEMENTAIRES EXISTANTS

Dans un premier temps, les gouvernements devraient procéder à un examen de leurs cadres juridiques et réglementaires existants afin de comprendre ce qu'ils font ou exigent actuellement vis-à-vis des quatre aspects de la gestion environnementale tout au long du cycle de vie des mines, y compris s'agissant des EIES et des PGES. Ces informations peu-vent être présentées dans un tableau énumérant, par exemple, l'ensemble des éléments exigés par le gouvernement des exploitants en matière de gestion de l'eau avant, pendant et après l'exploitation minière, etc.



### 2. ÉVALUER LES POINTS FORTS, LES LACUNES ET LES OPPORTUNITÉS

Un gouvernement peut ensuite utiliser l'examen de l'étape précédente comme base pour évaluer ses cadres juridiques, en comparant leurs progrès relatifs aux quatre aspects de la gouvernance environnementale avec les bonnes pratiques internationales. Cela l'aidera à dresser une première liste de ses points forts, de ses lacunes et des possibilités d'amélioration des cadres juridiques en matière de gestion environnementale ; il se peut, par exemple, qu'il ait fait des progrès importants dans la gestion de l'eau avant le début de l'exploitation minière, mais qu'il existe des possibilités de renforcer encore les lois, les politiques et les règlements qui régissent l'utilisation de l'eau pendant l'exploitation minière et après la fermeture de la mine.



### 3. ÉTABLIR DES PRIORITÉS DANS LES MESURES ET LES RÉFORMES

Après avoir évalué le cadre juridique global du gouvernement pour chacun des quatre piliers de la gestion environnementale et attribué un niveau de progrès à chacun, le gouvernement peut maintenant établir des priorités dans les mesures à prendre pour améliorer la gestion environnementale dans le secteur minier. Concernant les normes pour lesquelles les progrès sont les plus faibles, le gouvernement devrait identifier les risques sociaux, économiques et environnementaux associés à l'inaction et les avantages d'une réforme, puis établir des priorités dans les mesures qu'il doit prendre pour minimiser les risques, maximiser les avantages et renforcer ses cadres juridiques de la gestion environnementale.



#### 4. METTRE EN ŒUVRE DES ACTIONS POUR UNE MEILLEURE GOUVERNANCE DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE

Après avoir préparé sa liste des priorités, le gouvernement peut élaborer une feuille de route portant sur la manière dont il adaptera ou réformera son cadre juridique global en matière de gestion environnementale pour atteindre ses objectifs politiques et respecter ses engagements internationaux, en expliquant comment il passera de sa situation actuelle à l'objectif requis. Ce plan devrait être élaboré de manière participative et inclusive, afin de s'assurer qu'il reflète les points de vue des diverses parties prenantes et qu'il bénéficie de leur soutien ; il doit également tenir compte des rôles et des responsabilités de ceux qui le mettront en œuvre. Une fois qu'une feuille de route réaliste et inclusive a été élaborée et adoptée, les parties concernées peuvent s'atteler à sa mise en œuvre. Cela nécessitera probablement des ressources considérables et la participation de plusieurs ministères, départements et agences différents, ainsi que la participation des communautés et d'autres parties prenantes externes concernées.



#### 5. SUIVRE ET ÉVALUER

Le gouvernement devrait mettre en place des systèmes, des moyens et des partenariats pour surveiller et évaluer en permanence son cadre juridique en matière de gestion environnementale afin de s'assurer qu'il continue à respecter les normes et les critères internationaux. Les efforts de suivi et d'évaluation continus permettront au gouvernement de gérer le changement et d'ajuster les cadres selon les besoins au fil du temps afin de refléter l'évolution des bonnes pratiques internationales et des connaissances. Ces efforts devraient associer les communautés, en mettant l'accent sur les groupes vulnérables.



## TABLE DES MATIÈRES

<b>CHAPITRE 1 : INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
L'importance de la gestion environnementale dans le secteur minier .....	2
Thèmes clés de la gestion environnementale.....	3
Gestion environnementale avant, pendant et après l'exploitation minière .....	5
Le rôle des gouvernements : cadres juridiques pour la gestion environnementale .....	5
Le rôle des gouvernements : EIES et PGES .....	7
Présentation générale du Guide.....	8
Organisation des recommandations .....	8
Comment utiliser ces recommandations .....	9
Limites du guide .....	9
Ressources supplémentaires.....	10
<b>CHAPITRE 2: GESTION DE L'EAU .....</b>	<b>11</b>
Présentation générale.....	12
Enjeux majeurs.....	14
Normes et pratiques internationales .....	20
Rôle du gouvernement .....	24
<b>CHAPITRE 3 : BIODIVERSITÉ .....</b>	<b>35</b>
Présentation générale .....	36
Enjeux majeurs.....	38
Normes et pratiques internationales .....	42
Rôle du gouvernement .....	52
<b>CHAPITRE 4 : GESTION DES DÉCHETS MINIERS .....</b>	<b>59</b>
Présentation générale .....	60
Enjeux majeurs.....	62
Normes et pratiques internationales .....	67
Rôle du gouvernement .....	70
<b>CHAPITRE 5 : PRÉPARATION ET RÉPONSE AUX SITUATIONS D'URGENCE.....</b>	<b>83</b>
Présentation générale.....	84
Enjeux majeurs.....	86
Normes et pratiques internationales .....	91
Rôle du gouvernement .....	95
<b>CHAPITRE 6 : ANALYSE DES LACUNES DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE .....</b>	<b>101</b>
<b>GLOSSAIRE .....</b>	<b>113</b>
<b>RÉFÉRENCES.....</b>	<b>116</b>



## LISTE DES FIGURES

Figure 1. L'importance de la gestion environnementale dans le secteur minier .....	2
Figure 2. Gestion de l'eau .....	12
Figure 3. Schéma montrant la dynamique du bassin versant et les multiples utilisations de l'eau.....	14
Figure 4. Exemple simplifié d'un modèle de bilan hydrique et de qualité des eaux minières .....	17
Figure 5. Principes de base de l'analyse de l'impact des eaux minières .....	19
Figure 6. Options de traitement du drainage minier .....	20
Figure 7. Gestion de la biodiversité .....	36
Figure 8. Différents types d'impacts potentiels de l'exploitation minière sur la biodiversité .....	41
Figure 9. La hiérarchie de l'atténuation .....	44
Figure 10. Déchets miniers.....	60
Figure 11. Sources des déchets miniers provenant des principales composantes de la mine.....	63
Figure 12. Processus des installations de stockage de stériles .....	65
Figure 13. Types de conception des digues de retenue pour le stockage des boues de résidus.....	66
Figure 14. Préparation et réponse aux situations d'urgence .....	84
Figure 15. Principales composantes de la préparation et de la réponse aux situations d'urgence .....	96
Figure 16. Étapes clés de l'analyse des lacunes de la gestion environnementale .....	102

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Ressources en eau des mines et contaminants potentielsts.....	16
Tableau 2. Description des différents types de services écosystémiques.....	39
Tableau 3. Évaluation des points forts et des lacunes des cadres de gouvernance environnementale .....	104



## ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

<b>AMC</b>	Association minière du Canada
<b>APELL</b>	Sensibilisation et préparation aux urgences au niveau local (Awareness and Preparedness for Emergencies at the Local Level)
<b>APN</b>	Aucune perte nette
<b>BERD</b>	Banque européenne pour la reconstruction et le développement
<b>CDAA</b>	Communauté de développement de l'Afrique australe
<b>CDB</b>	Convention sur la diversité biologique
<b>CIGB</b>	Commission internationale des grands barrages
<b>DMIRS</b>	Ministère des Mines, de la Réglementation de l'industrie et de la Sécurité (Department of Mines, Industry Regulation and Safety)
<b>EES</b>	Évaluation environnementale stratégique
<b>EIES</b>	Évaluation de l'impact environnemental et social
<b>EP</b>	Exigence de performance
<b>EPA</b>	Agence de protection de l'environnement (Environmental Protection Agency)
<b>ESS</b>	Environnement, santé et sécurité
<b>GARD</b>	Guide mondial sur le drainage rocheux acide (Global Acid Rock Drainage)
<b>GIBOP</b>	Inventaire mondial des politiques de compensation de la biodiversité (Global Inventory of Biodiversity Offset Policies)
<b>GIRE</b>	Gestion intégrée des ressources en eau
<b>HC</b>	Hierarchie de la conservation
<b>HA</b>	Hierarchie de l'atténuation
<b>ICMM</b>	Conseil international des mines et métaux (International Council on Mining and Metals)
<b>IGF</b>	Forum intergouvernemental sur l'exploitation minière, les minéraux, les métaux et le développement durable (Intergovernmental Forum on Mining, Minerals, Metals and Sustainable Development)
<b>IISD</b>	Institut international du développement durable
<b>INAP</b>	Réseau international pour la prévention du drainage acide (International Network for Acid Prevention)
<b>IPBES</b>	Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services)
<b>IPN</b>	Impact positif net
<b>MPF</b>	Cadre directif pour l'exploitation minière (Mining Policy Framework)
<b>NP</b>	Norme de performance
<b>ODD</b>	Objectifs de développement durable des Nations Unies



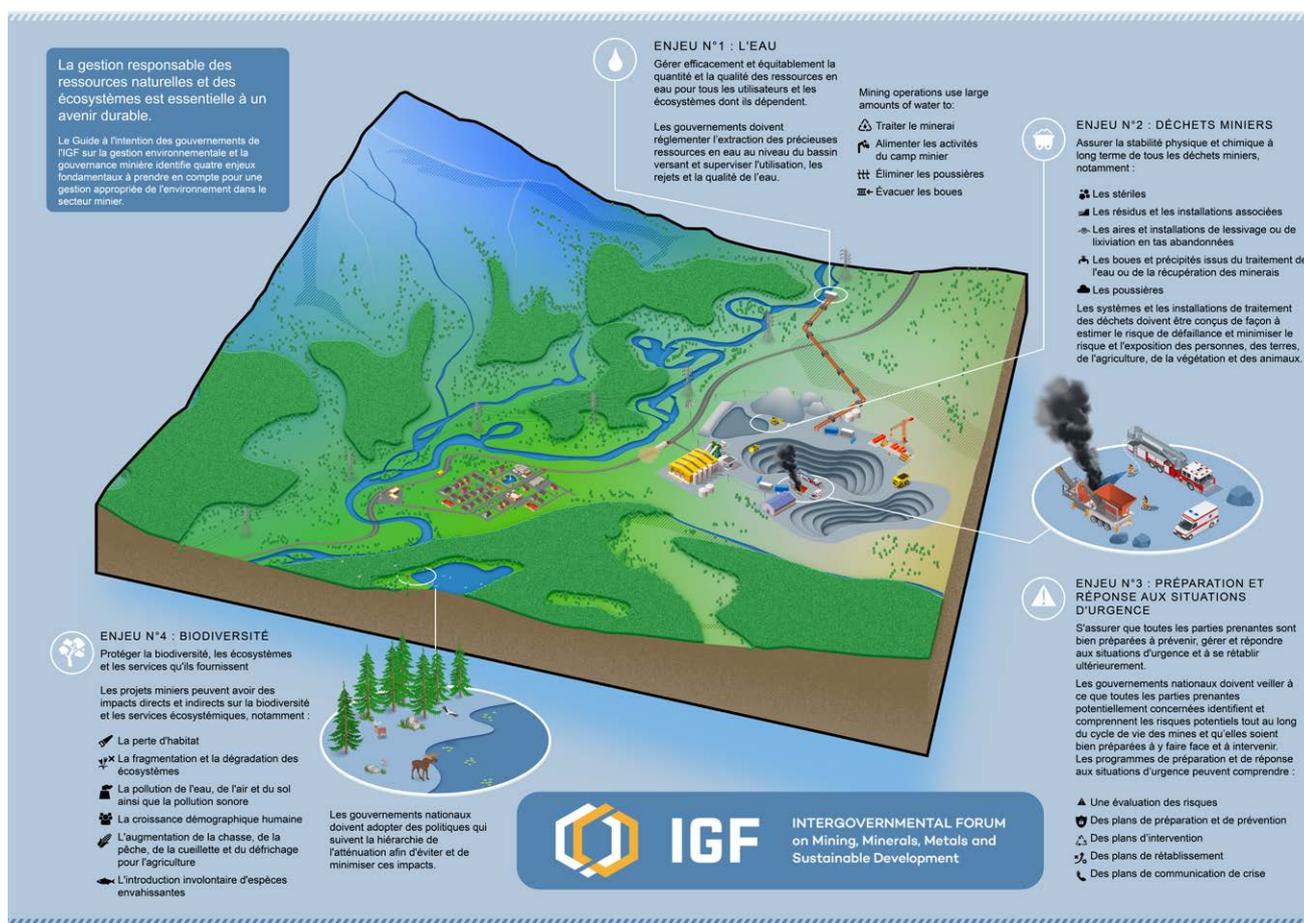
<b>ONU</b>	Organisation des Nations Unies
<b>PAB</b>	Plan d'action pour la biodiversité
<b>PGES</b>	Plan de gestion environnementale et sociale
<b>PNUE</b>	Programme des Nations Unies pour l'environnement
<b>SFI</b>	Société financière internationale
<b>TBC</b>	The Biodiversity Consultancy
<b>UE</b>	Union européenne
<b>UICN</b>	Union internationale pour la conservation de la nature
<b>UNESCO</b>	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
<b>VDMD</b>	Vers le développement minier durable





# CHAPITRE 1: INTRODUCTION

FIGURE 1. L'IMPORTANCE DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE DANS LE SECTEUR MINIER



## L'IMPORTANCE DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE DANS LE SECTEUR MINIER

La gestion responsable des ressources naturelles et des écosystèmes – y compris les sols, les plantes, les animaux, l'eau, l'air et les services qu'ils fournissent – est au cœur des efforts de toute société qui cherche à devenir plus durable. La santé des ressources, écosystèmes et services est à la base de la santé des communautés et des économies, et elle doit être protégée et soutenue pour qu'une société puisse prospérer à long terme.

Dans ce contexte, les gisements exploitables sont situés dans des endroits qui peuvent être à la fois pratiques et pas pratiques. Ils peuvent être proches ou éloignés des établissements humains ou des ressources en eau ; ils peuvent être entourés de terres arables, de zones de reproduction d'espèces, de couloirs migratoires ou de zones écologiquement sensibles ; et ils peuvent se trouver dans des zones sujettes à de violentes tempêtes, à l'instabilité des terrains ou à une activité sismique. L'exploitation de ces gisements aura toujours un impact plus ou moins important sur l'environnement et ses ressources. La gestion active et durable de ces écosystèmes et ressources naturelles avant, pendant et après l'exploitation minière permettra d'éviter les impacts négatifs dans la mesure du possible (ce qui peut signifier de renoncer à l'exploitation minière dans certains cas), de les minimiser ailleurs,

de les compenser si nécessaire et d'améliorer la situation lorsque cela est possible. L'incapacité à gérer efficacement les impacts de l'exploitation minière sur l'environnement peut non seulement menacer la viabilité des opérations, mais aussi saper les relations entre une compagnie minière, les communautés touchées et tous les niveaux de pouvoirs publics.

Le présent guide est conçu pour aider les États membres du Forum intergouvernemental sur l'exploitation minière, les minéraux, les métaux et le développement durable (IGF) à mettre en œuvre le *Cadre directif pour l'exploitation minière de l'IGF* (MPF). Il se concentre sur le rôle que les gouvernements nationaux peuvent jouer pour assurer la gestion efficace et durable de l'environnement et des ressources naturelles par le secteur minier, en utilisant les outils et mécanismes législatifs, réglementaires et politiques à leur disposition. S'inspirant du cadre directif pour l'exploitation, il se concentre sur quatre domaines principaux de la gestion environnementale dans le secteur minier : la gestion de l'eau, la gestion de la biodiversité, la gestion des déchets, et la préparation et la réponse aux situations d'urgence.

## THÈMES CLÉS DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE

**La gestion de l'eau** est un enjeu crucial pour l'exploitation minière. L'eau est une ressource commune, et l'eau potable est un besoin humain de base. Sa gestion soulève fréquemment des questions concernant l'accès, les droits, la disponibilité, le contrôle et la qualité, souvent en raison des besoins en eau concurrents de l'agriculture, de l'industrie, de la conservation et de l'utilisation domestique. Étant donné que l'exploitation minière nécessite des quantités considérables d'eau pour le traitement du minerai, le nettoyage, l'entretien et la consommation par le personnel, les entreprises doivent généralement consacrer beaucoup de temps, d'énergie et de ressources à la gestion de l'eau qui entre et sort de leurs installations. Cela inclut le contrôle et la gestion constants de tout excédent d'eau (pluie, ruissellement ou eaux souterraines) susceptible d'entrer en contact avec les opérations minières. Les gouvernements qui travaillent avec les sociétés minières afin que les ressources en eau soient gérées correctement et efficacement contribueront à trouver un équilibre entre les besoins des entreprises et ceux des autres utilisateurs, y compris les plus vulnérables, tout en réduisant au minimum le risque de tensions et de conflits entre utilisateurs concurrents.

La **biodiversité** et les services écosystémiques peuvent être considérablement affectés par l'exploitation minière en raison de facteurs tels que le défrichement pour la construction d'installations et d'infrastructures, les pressions liées à l'augmentation des populations humaines, la perte d'habitats, la pollution et l'introduction involontaire d'espèces envahissantes. La conservation et la protection de la biodiversité et des services écosystémiques ont gagné en importance tant pour les gouvernements que pour les sociétés minières, en reconnaissance du rôle que la biodiversité peut jouer dans le soutien des économies et des opérations et dans le maintien du bien-être des communautés environnantes. En réponse, les entreprises travaillent de plus en plus avec des partenaires pour trouver des moyens d'éviter, de minimiser ou de remédier à tout impact négatif de leurs activités sur la biodiversité et de compenser les impacts résiduels qui ne peuvent être évités.

**La gestion des déchets miniers** revêt une importance cruciale pour les gouvernements et les entreprises. L'exploitation minière expose généralement la roche minéralisée à un rythme beaucoup plus rapide que les processus d'érosion naturels, et les matériaux nouvellement exposés libèrent des métaux et des produits chimiques lorsqu'ils sont exposés à l'eau et à l'air. En combinaison avec les produits chimiques nécessaires au processus d'extraction, il existe des risques que les

déchets miniers libèrent de fortes concentrations de constituants qui peuvent être nocifs dans l'environnement récepteur. En outre, de grands volumes de matériaux non minéralisés et de matériaux excédentaires provenant du traitement des minéraux doivent souvent être stockés pendant une durée illimitée dans des structures ouvragées (par ex. des installations de gestion de résidus miniers) qui peuvent présenter des risques en termes de stabilité physique. La gestion des déchets va souvent bien au-delà des opérations minières et s'étend à la transition post-minière. Du fait de l'échelle, de la durée et de l'ampleur des risques associés aux déchets miniers, ainsi que des récents accidents très médiatisés autour des installations de gestion de résidus miniers, l'application d'une norme rigoureuse de gestion est de la plus haute importance pour les entreprises, les communautés et les gouvernements.

**La préparation et la réponse aux situations d'urgence** sont de plus en plus importantes dans le secteur minier. Les situations d'urgence, qu'il s'agisse d'accidents internes au site minier ou de risques naturels et sociaux externes, sont des événements soudains et non intentionnels qui peuvent affecter de manière significative la capacité d'une société minière à mener à bien ses activités. Elles peuvent entraîner des répercussions sur les activités, les travailleurs et les communautés, et leurs impacts peuvent s'étendre bien au-delà des limites d'une mine, jusqu'aux villages, aux cours d'eau, aux zones humides et aux fermes qui entourent le site. Les situations d'urgence peuvent affecter les activités et les communautés tout au long du cycle de vie de la mine, les risques s'étendant de la construction et de l'exploitation à la fermeture de la mine et à la phase post-minière. Les gouvernements doivent travailler en collaboration avec les entreprises et les communautés – en accordant une attention particulière aux femmes, aux communautés autochtones et aux groupes vulnérables – afin que toutes les parties prenantes potentiellement touchées identifient et comprennent les risques éventuels, qu'elles soient bien préparées à prévenir, minimiser et gérer les situations d'urgence, qu'elles puissent communiquer sur leurs efforts et que ces efforts conduisent à un rétablissement solide.

En plus des quatre principaux domaines de gestion environnementale du MPF décrits ci-dessus, le présent guide intègre et aborde certaines questions transversales importantes associées à la gestion environnementale, notamment les changements climatiques, la santé et la sécurité des travailleurs, et les Objectifs de développement durable (ODD) des Nations Unies, notamment ceux relatifs à la vie sur terre, à la vie aquatique et à l'égalité des sexes. Les changements climatiques revêtent une importance cruciale pour la gestion environnementale. En raison de l'augmentation des températures, des taux de précipitations plus variables, de l'élévation du niveau de la mer et de l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes, les changements climatiques pourraient avoir des effets négatifs sur des éléments tels que l'efficacité des pratiques de gestion de l'eau, la stabilité des installations de stockage des déchets et des produits chimiques, et la santé de la biodiversité et des écosystèmes locaux. La santé et la sécurité des travailleurs sont liées à une bonne gestion de l'eau, à la lutte contre les ravageurs et les espèces envahissantes, à la stabilité physique et chimique des installations de gestion des déchets miniers et aux mesures d'intervention d'urgence. Une gestion environnementale efficace sera également nécessaire pour atteindre les ODD par la protection des ressources en eau, de la biodiversité terrestre et marine, ainsi que de la santé et du bien-être du personnel et des communautés. De concert avec les ODD, le programme Climate-Smart Mining de la Banque mondiale comporte des mesures et des objectifs importants qui devraient être pris en compte, étant donné que l'exploitation minière a un rôle essentiel à jouer en fournissant les matières premières nécessaires à la transition vers une énergie propre (Hund et al., 2020).

## **GESTION ENVIRONNEMENTALE AVANT, PENDANT ET APRÈS L'EXPLOITATION MINIÈRE**

Le présent guide couvre l'ensemble du cycle de vie des mines, en examinant les actions que doivent mettre en œuvre les gouvernements avant, pendant et après l'exploitation minière pour s'assurer à tout moment de la bonne gestion de l'environnement et des ressources naturelles. Bon nombre des activités décrites ci-dessous – notamment l'évaluation et la gestion des risques et la préparation participative des évaluations de l'impact environnemental et social (EIES) et des plans de gestion environnementale et sociale (PGES) – seront entreprises avant l'octroi du permis ou de la licence d'exploitation minière. D'autres, dont la mise en œuvre de mesures de contrôle et leur suivi et évaluation, interviendront tout au long de la phase de production. La fermeture de la mine ne constitue pas la fin de ce processus ; plusieurs activités se poursuivront pendant la transition post-minière, tandis que les bassins versants continueront d'être protégés et que les installations de stockage des déchets feront l'objet de contrôles et d'un entretien.

Ce processus comprend l'examen de la manière dont ces quatre domaines de la gouvernance environnementale sont intégrés dans les cadres politiques et juridiques et dans les exigences du processus d'EIES et des PGES. Tant le cadre juridique général que, plus spécifiquement, les exigences en matière d'EIES et de PGES sont essentiels à une gestion environnementale efficace de la part d'un gouvernement ; ces éléments sont brièvement décrits ci-dessous. L'intégration de la gestion environnementale dans ces outils, mécanismes et processus, soutenue par l'application de la réglementation, contribuera à garantir que des plans efficaces sont élaborés, qu'ils sont dotés de ressources adéquates et qu'ils sont mis en œuvre, testés, surveillés et évalués tout au long des opérations et au-delà de la fermeture future de la mine.

## **LE RÔLE DES GOUVERNEMENTS : CADRES JURIDIQUES POUR LA GESTION ENVIRONNEMENTALE**

Les cadres juridiques pour la gestion environnementale dans le secteur minier concernent généralement plusieurs juridictions, lois, ministères, départements et agences différents. Ils s'étendent des principes généraux des droits environnementaux et de la gestion des ressources naturelles inscrits dans la constitution d'un pays aux exigences spécifiques de protection de l'eau et des terres dans un large éventail de lois et de réglementations, en passant par les recommandations sur les bonnes pratiques internationales et les engagements internationaux ratifiés par l'État. L'ampleur de la législation nationale et des engagements internationaux applicables exige des gouvernements qu'ils s'efforcent de garantir la cohérence et la compatibilité de ces instruments juridiques entre les ministères. Les ministères des Mines, de l'Environnement et de l'Eau sont probablement les principaux ministères chargés de l'administration de la législation applicable ; cependant, d'autres ministères pourraient être concernés, comme ceux chargés des transports, de l'agriculture, de l'énergie, de l'utilisation des terres, du genre et de la santé. Il existe différents types d'instruments juridiques liés à la gestion de l'eau, de la biodiversité, des déchets miniers et des interventions d'urgence :

- Une loi sur les mines et les réglementations et codes associés
- Une loi sur la protection et/ou la gestion de l'environnement
- Les réglementations relatives aux EIES

- Une loi sur l'eau
- Une loi sur les terres
- Une loi sur la biodiversité ou les aires protégées
- Une loi sur la gestion des déchets
- Une loi sur la santé et la sécurité
- Une loi sur les matières ou déchets dangereux
- Une loi sur la préparation aux situations d'urgence

Les ressources naturelles sont des ressources communes dont la propriété et les droits sont souvent incertains, ce qui explique pourquoi leur gestion représente depuis longtemps un défi juridique. L'octroi de droits à la nature est une tendance émergente dans les cadres juridiques nationaux, qui trouve son origine dans les conceptions autochtones des droits de la nature. La Bolivie a accordé des droits à la nature dans ses lois sur les droits de la Mère Nature ; l'Équateur a accordé des droits à la Mère Terre dans sa constitution en 2008. Des droits juridiques ont également été accordés à la rivière Atrato en Colombie, aux fleuves Gange et Yamuna en Inde, et à la rivière Whanganui en Nouvelle-Zélande. Les droits juridiques permettent à la rivière d'intenter une action en justice pour les dommages causés par la pollution ou l'utilisation. Des représentants tels que des particuliers ou des communautés peuvent faire valoir les droits des rivières.

Parmi les engagements internationaux applicables pour l'amélioration de la gestion environnementale, on peut citer : la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, la Convention sur la diversité biologique (CDB), la Convention de Ramsar sur les zones humides, la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, la Convention de Stockholm sur la protection de la santé humaine et de l'environnement contre les polluants organiques persistants et la Convention de Minamata sur le mercure.

Le cadre juridique relatif à la gestion environnementale dans l'industrie minière devrait couvrir les ministères et les organismes responsables de la mise en œuvre, du suivi et de l'application de la réglementation, les objectifs et les buts du gouvernement en matière d'environnement, le contenu requis et le processus d'examen des PGES et des EIES, les conditions et les exigences en matière d'autorisation, les critères spécifiques de protection de l'environnement, les exigences en matière d'assurance financière (en particulier pour la fermeture des mines) et les sanctions en cas de non-conformité. Il est important qu'il y ait une coordination entre les ministères afin de garantir l'efficacité, l'efficacité et la cohérence. Elle peut se traduire par la centralisation des fonctions, la désignation d'une agence principale ou la mise en place de dispositifs de formation et d'éducation.

Les conditions et les capacités spécifiques au pays pour la mise en œuvre du cadre juridique de la gestion environnementale devraient être un thème sous-jacent lors de l'élaboration et de la révision du cadre juridique. La mise en œuvre du cadre juridique aura d'autant plus de chances de permettre l'atteinte des objectifs de développement durable d'un pays que ce cadre est simple, clair, cohérent et facile à mettre en œuvre. Il convient également d'envisager dans le cadre juridique la possibilité d'exiger des promoteurs du projet minier un soutien financier et technique indépendant pour l'examen de l'information et les inspections, si le gouvernement ne dispose pas des ressources nécessaires pour s'acquitter pleinement de ces fonctions.

## LE RÔLE DES GOUVERNEMENTS : EIES ET PGES

Au-delà du cadre juridique général, les EIES et les PGES sont deux outils essentiels pour assurer une gestion environnementale efficace dans le secteur minier.

L'EIES est un outil utilisé pour identifier et évaluer les impacts environnementaux et sociaux potentiels d'un projet minier proposé avant l'octroi d'une licence ou d'un permis minier (IGF, 2020). Bien que les cadres juridiques qui guident l'élaboration des EIES varient d'une juridiction à l'autre, de manière générale, ces évaluations devraient donner une description très détaillée des conditions de base du site (y compris l'eau et la biodiversité), les risques et impacts possibles associés aux activités proposées liées au projet, et les mesures d'atténuation et de gestion proposées destinées à limiter les impacts à des niveaux acceptables.

Comme tous les travaux portant sur la gestion de l'eau, des déchets ou de la biodiversité, ou sur la préparation aux situations d'urgence, les EIES sont fondées sur la gestion des risques : l'évaluation systématique des risques qui pourraient émerger autour d'activités ou d'interventions particulières du projet. Le processus de gestion des risques fait intervenir l'identification des dangers associés au site minier (proposé) qui pourraient menacer le personnel ou les opérations ainsi que les communautés avoisinantes et l'environnement ; l'analyse et l'évaluation des risques associés à ces dangers potentiels ; la conception et la mise en œuvre des mesures de contrôle nécessaires pour éliminer le danger ou minimiser le risque de blessure ou de dommage ; et même le rejet des propositions si les risques ne peuvent pas être atténués (Ministère des Mines, de la Réglementation de l'industrie et de la Sécurité [DMIRS], 2018). Tout au long du processus, le promoteur du projet devrait consulter et communiquer avec les parties prenantes potentiellement affectées, et une fois réalisée, la mise en œuvre des mesures de contrôle devrait être surveillée, évaluée et modifiée au besoin (DMIRS, 2018).

Les mesures d'atténuation et de gestion proposées pour répondre aux risques et impacts du projet et pour y remédier constitueront la base du PGES du projet (IGF, 2020). Ce plan, ou ces plans, devraient fournir les détails de la manière dont les promoteurs du projet mettront en œuvre les mesures de protection et d'atténuation auxquelles ils se sont engagés pour la totalité du cycle de vie de la mine, y compris tout engagement juridique pertinent. Dans chaque PGES, il peut y avoir des procédures opérationnelles normalisées qui présentent les étapes et les protocoles que les travailleurs doivent suivre pour mettre en œuvre le PGES. Bien que le degré de complexité du PGES doive être proportionnel au niveau d'activité et de risque du projet, il comprend généralement les éléments suivants (IGF, 2020) :

- Des plans d'atténuation
- Des programmes de surveillance environnementale et sociale
- Des plans d'intervention d'urgence
- Des plans pour la participation des parties prenantes et le renforcement des capacités
- Des budgets
- Le processus selon lequel le PGES sera intégré au projet minier

Bien qu'elles soient souvent financées par le demandeur du permis, les EIES devraient être menées par des experts indépendants et, comme les PGES, elles devraient être élaborées de manière consultative, en faisant participer les communautés et les autres parties potentiellement affectées dans l'évaluation des risques et des impacts et dans la conception des mesures d'atténuation et

de gestion. Les gouvernements devraient fournir des directives claires aux promoteurs du projet précisant ce qui est exigé d'eux dans leurs EIES et PGES ; ces directives aideront à aligner les EIES et les PGES sur les objectifs de gestion environnementale du gouvernement (IGF, 2020).

Les deux documents seront préparés dans le cadre du processus de demande de permis ou de licence d'exploitation minière, et l'examen attentif de chacun d'eux par le gouvernement sera au cœur de sa prise de décision quant à l'approbation ou non d'un projet minier proposé. Ce processus aide les gouvernements à examiner attentivement la manière dont le projet proposé sera mis en œuvre, afin de s'assurer que son déroulement préserve l'environnement et fait progresser les intérêts sociaux et économiques des générations actuelles et futures. Lorsque des permis miniers sont accordés, les PGES servent ensuite de documents de référence pour le titulaire du permis, les organismes de contrôle gouvernementaux, les communautés et les autres parties prenantes clés pendant toute la durée du projet minier (IGF, 2020).

## PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU GUIDE

Le présent document vise à aider les États membres de l'IGF à mettre en œuvre le Cadre directif pour l'exploitation minière (MPF). Il comprend un résumé des bonnes pratiques internationales en matière de gestion environnementale dans l'industrie minière. Des études de cas, des outils et des ressources supplémentaires sont inclus tout au long du document pour aider l'utilisateur à comprendre et à améliorer ses options de gouvernance pour la gestion de l'eau, de la biodiversité, des déchets et de la préparation aux situations d'urgence. Même si plusieurs organisations professionnelles ont publié des guides techniques sur la gestion environnementale, les recommandations axées sur les gouvernements et la gestion environnementale font largement défaut dans la littérature. Ce guide vise donc à combler ce vide. Il s'adresse aux autorités publiques et aux autres parties prenantes qui souhaitent améliorer la gestion environnementale dans le secteur minier.

Les recommandations ne sont pas toutes applicables à toutes les juridictions. Les questions de gestion environnementale varieront en fonction d'une multitude de facteurs, notamment les conditions environnementales et climatiques sous-jacentes et les types de gisements miniers pour chaque site. Les gouvernements devraient tenir compte de ces caractéristiques spécifiques lorsqu'ils conçoivent leur approche de la gestion environnementale. Et, bien que les recommandations présentées dans ce document soient conçues en particulier pour les États membres de l'IGF, les bonnes pratiques internationales et les exemples détaillés ici peuvent également être utiles aux non-membres, aux entreprises, aux organisations de la société civile, aux dirigeants communautaires et à d'autres intervenants recherchant des résultats plus durables dans le domaine du développement et de la gouvernance des ressources minérales.

## ORGANISATION DES RECOMMANDATIONS

Le présent guide est organisé comme suit :

- Chapitre 1 : Introduction
- Chapitre 2 : Gestion de l'eau
- Chapitre 3 : Biodiversité

- Chapitre 4 : Gestion des déchets miniers
- Chapitre 5 : Préparation et réponse aux situations d'urgence
- Chapitre 6 : Analyse des lacunes de la gestion environnementale

Les chapitres thématiques fournissent chacun une vue d'ensemble du thème lié au MPF de l'IGF, explorent les questions clés auxquelles les gouvernements, les communautés et les entreprises sont confrontés, présentent des bonnes pratiques internationales actuellement appliquées à cette question et analysent le rôle que les gouvernements peuvent jouer pour assurer une gestion environnementale solide. Le chapitre 6 traite de ce que les gouvernements peuvent faire avant, pendant et après l'exploitation minière dans les quatre domaines thématiques pour assurer une gestion environnementale efficace dans le secteur minier de leur pays. Lorsqu'ils sont applicables et disponibles, des exemples sont fournis pour souligner les bonnes pratiques internationales, les enseignements tirés, les opportunités et les défis.

## COMMENT UTILISER CES RECOMMANDATIONS

Les gouvernements sont encouragés à suivre les étapes suivantes pour intégrer les recommandations dans leurs cadres juridiques :

1. Comprendre le contexte législatif pour chaque thématique de la gestion environnementale relevant de leur juridiction en procédant à un examen approfondi des lois, réglementations et politiques nationales, ainsi que des engagements internationaux.
2. Examiner les bonnes pratiques et références internationales présentées dans ce guide et dans les ressources supplémentaires fournies.
3. Réaliser une analyse des lacunes afin de déterminer les différences entre les bonnes pratiques internationales et les performances et le cadre législatif actuels du pays, tout en tenant compte des limites imposées par le contexte ou la situation.
4. Utiliser les recommandations pour élaborer un plan d'action visant à combler les lacunes existantes, notamment une estimation détaillée des tâches, des ressources humaines et financières nécessaires ainsi qu'un agenda.

## LIMITES DU GUIDE

Les recommandations exposées dans le présent document, bien qu'elles intègrent la contribution d'experts techniques, ne définissent pas de manière détaillée les aspects techniques de la gestion environnementale ; elles se concentrent plutôt sur les bonnes pratiques internationales. Ce guide ne peut remplacer le niveau d'expertise multidisciplinaire et éclairée qui est nécessaire pour aborder les caractéristiques uniques d'un projet de développement minier local. En conséquence, ce guide présente les bonnes pratiques internationales, des exemples et des outils au lieu de tenter de fournir des modèles de lois ou de politiques. Les gouvernements devront constituer une équipe multidisciplinaire possédant les compétences requises pour traiter les questions de gestion environnementale dans leurs contextes particuliers.

Le guide se concentre principalement sur l'exploitation minière terrestre à grande échelle et n'aborde pas l'exploitation minière artisanale, en haute mer ou fluviale. Pour plus d'informations, veuillez consulter le [\*Guide IGF à l'intention des gouvernements : Gérer l'activité minière artisanale et à petite échelle\*](#).

Les discussions sur les changements climatiques, en ce qui concerne la gestion environnementale, se limitent aux répercussions des changements climatiques sur la gestion environnementale ; les recommandations n'abordent pas, par exemple, l'impact que les émissions de carbone d'un site minier auront sur l'évolution du climat (c'est-à-dire les émissions directes et indirectes de gaz à effet de serre et la séquestration du carbone). Les émissions gazeuses sont également exclues. Les déchets industriels qui couvrent plusieurs secteurs industriels ne sont pas non plus couverts en détail dans ces recommandations. Sont notamment exclus : l'utilisation, le stockage, le transport et l'élimination des hydrocarbures et les mesures correctives en cas de déversements ; les déchets putrescibles ; les déchets non putrescibles ; et les déchets provenant de l'entretien général des équipements et des véhicules. Les poussières sont abordées dans la section sur la gestion des déchets, car il faut tenir compte des problèmes de poussières propres aux minéraux ; toutefois, les autres émissions atmosphériques sont exclues de ces recommandations. La pollution sonore et lumineuse est également exclue.

## RESSOURCES SUPPLÉMENTAIRES

En plus des ressources figurant dans les références et dans les encadrés tout au long de ce guide, vous pourrez trouver des documents supplémentaires, dans diverses langues, sur le site de l'IGF : [www.IGFMining.org](http://www.IGFMining.org). Ce guide pourra conduire à l'élaboration d'autres ressources complémentaires à l'avenir, notamment des cours de formation et de la documentation en ligne. Si vous souhaitez obtenir plus de renseignements, une formation supplémentaire ou du matériel de formation, merci de contacter le secrétariat de l'IGF à l'adresse suivante : [Secretariat@IGFMining.org](mailto:Secretariat@IGFMining.org).



# CHAPITRE 2 :

# GESTION DE L'EAU

**FIGURE 2. GESTION DE L'EAU**



## PRÉSENTATION GÉNÉRALE

L'industrie minière est une industrie fortement consommatrice d'eau. Du traitement des minéraux et du transport des boues à l'élimination des poussières et à la satisfaction des besoins en eau des employés, les activités minières de grande ampleur extraient et utilisent une quantité importante d'eaux souterraines et de surface tout au long du cycle de vie de la mine. Il en est de même pour les exploitations minières artisanales et à petite échelle, ainsi que pour les carrières. Aux États-Unis, en 2015, par exemple, 5 526 millions de mètres cubes (m<sup>3</sup>) d'eau ont été utilisés dans les activités minières, ce qui représente 1 % de l'utilisation totale de l'eau du pays (Dieter et al., 2018). On estime que 516 millions de m<sup>3</sup> d'eau ont été nécessaires en 2018 pour exploiter les mines de cuivre du Chili, dans le nord aride du pays (Lutter et Giljum, 2019).

Du fait des demandes concurrentes pour les ressources en eau – du secteur minier, de l'agriculture, des ménages et d'autres industries et secteurs, et pour la préservation de l'environnement ou les loisirs –, les gouvernements joueront toujours un rôle essentiel dans la gestion de l'eau tout au long du cycle de vie d'une mine, non seulement sur le site lui-même, mais aussi au niveau des bassins versants et potentiellement au-delà des frontières nationales. Ce rôle consiste non seulement à régir l'extraction de précieuses ressources en eau, mais aussi à superviser l'utilisation, les rejets et la qualité de l'eau. Lorsqu'elle est mal gérée, l'eau peut être une source de réclamations et de conflits autour des activités minières, et bien que l'utilisation et la gestion de l'eau puissent recevoir la plus grande attention dans les régions arides, où l'exploitation minière est en concurrence avec les besoins des communautés en eau potable et en irrigation, il s'agit d'une question cruciale dans la plupart des pays. Et son importance ne fera probablement que s'accroître dans le contexte des changements climatiques. Lorsque l'eau est bien gérée, l'exploitation minière peut offrir des possibilités de synergies entre les utilisateurs. Par exemple, les eaux minières traitées peuvent être utilisées par d'autres industries. L'une des responsabilités centrales des gouvernements est de trouver un équilibre entre les demandes concurrentes en eau tout en garantissant le droit humain à l'eau potable et à l'assainissement (Assemblée générale des Nations Unies, 2016), et elle sera primordiale

pour la réalisation de l'ODD 6 sur l'eau et l'assainissement. Comme l'a noté l'ancien Secrétaire général de l'ONU, Kofi Annan, « La concurrence féroce que se livrent les pays pour les ressources en eau fait craindre que cet enjeu renferme les germes de conflits violents. Nous pouvons, si tous les peuples du monde travaillent ensemble, garantir à tous un approvisionnement durable en eau à l'avenir » (ONU, 2002).

Selon le MPF de l'IGF, les gouvernements doivent gérer les problèmes d'eau liés à l'exploitation minière en :

- *Mettant en place des normes appropriées de gestion environnementale des eaux de surface et des eaux souterraines. Ces normes doivent être strictement surveillées et toute infraction être sanctionnée de manière appropriée.*
- *Exigeant des entités minières qu'elles veillent à ce que, sur les plans de la qualité et de la quantité, les effluents liquides miniers rejetés dans l'environnement, y compris les eaux pluviales, les eaux d'exhaure du remblai de lessivage ou de lixiviation, les effluents de traitement et les eaux d'exhaure des activités minières, soient gérés et traités afin de respecter les critères indicatifs établis pour le rejet d'effluents.*
- *Exigeant des entités minières de veiller à ce que les terrils de déchets, les zones de stockage de résidus et les remblais de lessivage d'où s'écoulent des eaux de lessivage ou de percolation bénéficient d'une protection équivalente.*
- *Exigeant des entités minières qu'elles mettent en œuvre des pratiques et des plans qui réduisent autant que possible le risque d'impact en dehors du site d'extraction, en particulier au-delà des frontières. (IGF, 2013, p. 36)*

Ce chapitre donnera un aperçu des principaux enjeux de la gestion de l'eau dans le secteur minier, notamment les droits, l'utilisation et la qualité de l'eau. Il présentera ensuite certaines des normes et bonnes pratiques internationales clés qui peuvent être appliquées pour gérer efficacement les ressources en eau. Le chapitre se termine par des recommandations plus détaillées sur ce que les gouvernements peuvent faire pour soutenir la bonne gestion de l'eau dans le secteur.



#### **Ce chapitre présente les raisons pour lesquelles il est important de :**

1. Prendre en compte la gestion de l'eau au niveau du bassin versant lors de la détermination des objectifs concernant l'utilisation de l'eau et les rejets.
2. Fixer des directives sur la qualité et la quantité des effluents en fonction des objectifs relatifs aux eaux réceptrices et des conditions propres au site.
3. Contrôler l'utilisation de l'eau et les rejets par le biais d'autorisations pour les eaux de surface et les eaux souterraines.
4. Examiner et approuver les plans de gestion de l'eau avant de donner l'autorisation et surveiller les résultats de la mise en œuvre tout au long des phases d'exploitation.
5. Affecter des ressources financières et humaines pour permettre un examen efficace et en temps voulu des données de suivi.
6. Faire respecter les permis d'utilisation de l'eau.

## ENJEUX MAJEURS

L'objectif global de l'approche d'un gouvernement en matière de gestion de l'eau est de protéger la disponibilité et la qualité de l'eau pour sa population et ses écosystèmes, maintenant et pour les générations futures. L'eau est mobile, elle varie selon les saisons, dissout et transfère les polluants, est difficile à quantifier et se trouve à la fois sous terre et en surface (Young & Loomis, 2014). La protection des ressources en eau s'applique à la fois aux eaux de surface et aux eaux souterraines et se base sur le fait que ces deux systèmes sont liés. L'eau est également une ressource commune et ne devrait pas faire l'objet d'une propriété individuelle mais plutôt être ouverte et partagée par tous. Ces caractéristiques inhérentes à l'eau la rendent vulnérable à la « tragédie des biens communs », chacun utilisant la ressource pour ses besoins et objectifs individuels et personne n'assumant la responsabilité du bien commun de tous les utilisateurs (Hardin, 1968).

Il incombe aux gouvernements de contrôler et de superviser la protection de cette ressource commune. L'avantage pour les gouvernements est qu'ils peuvent gérer l'eau au niveau des bassins versants et à l'échelle régionale, où il est plus facile d'effectuer les changements nécessaires pour atteindre les objectifs de durabilité. La Figure 3 illustre les types d'utilisation de l'eau lorsqu'elle s'écoule en direction du bassin versant, depuis les précipitations jusqu'aux eaux de surface et souterraines.

**FIGURE 3. SCHEMA MONTRANT LA DYNAMIQUE DU BASSIN VERSANT ET LES MULTIPLES UTILISATIONS DE L'EAU**



### DROITS SUR L'EAU

La résolution 64/292 (2010) de l'ONU reconnaît le droit à l'eau potable et à l'assainissement comme un droit de l'homme et appelle les États et la communauté internationale à fournir les ressources financières, le renforcement des capacités et les technologies nécessaires pour intensifier les efforts – en particulier dans les pays en développement – afin de fournir à tous une eau potable sûre, propre, accessible et abordable. Au niveau national, la situation est souvent compliquée par le

fait que les droits peuvent être revendiqués par des communautés dans certaines régions, accordés par le gouvernement dans d'autres, ou rester indéfinis. Par conséquent, les droits sur l'eau peuvent souvent devenir une source de conflit entre les grandes mines, les autres utilisateurs industriels, les communautés, les autorités locales et les mineurs artisanaux et les petites exploitations minières, et les gouvernements doivent contrôler et définir équitablement les droits des utilisateurs afin de minimiser le risque de conflit.

Il est impératif que les gouvernements mettent en place un cadre juridique pour faire face au risque élevé de conflit social lié à l'eau dans le secteur minier. Les gouvernements sont dans une position unique pour s'attaquer aux facteurs de ces conflits : ils ont l'autorité requise pour le faire et le pouvoir d'influencer directement bon nombre des causes et des effets des conflits liés à l'eau.

Voici quelques exemples de conflits sociaux autour de l'eau dans l'exploitation minière :

- **Le projet de mine de cuivre-or d'Oyu Tolgoi** en Mongolie : Le projet a nécessité le détournement de la rivière Undai, ce qui a entraîné des réclamations au sein de la population locale d'éleveurs. Les fortes tensions entre l'entreprise, le gouvernement et les éleveurs (qui étaient soutenus par des organisations non gouvernementales) ont finalement abouti à l'élaboration d'un accord tripartite sur la gestion de l'eau entre les trois groupes de parties prenantes (Compliance Advisor Ombudsman, 2019).
- **Le projet de mine de cuivre-nickel PolyMet** aux États-Unis : L'entreprise tente d'obtenir des autorisations et des permis depuis plus de 10 ans et n'a toujours pas obtenu de permis de rejet d'eau dans le bassin versant de la rivière Saint Louis (Boissoneault, 2020). La population locale, préoccupée par l'impact potentiel de la mine sur la rivière, s'efforce d'obtenir des droits juridiques pour la rivière elle-même afin que les citoyens puissent représenter le cours d'eau devant les tribunaux (Levang, 2020).

## ENCADRÉ 1. LES FEMMES AU CŒUR DE LA SÉCURITÉ DE L'EAU

Les femmes jouent un rôle central dans l'approvisionnement, la gestion et la préservation de l'eau (Conférence internationale sur l'eau et l'environnement, 1992). Dans le monde entier, ce sont principalement elles qui sont responsables de la collecte de l'eau, et il est important que les gouvernements reconnaissent ce rôle clé et offrent aux femmes la possibilité de participer de manière significative à l'élaboration et à la mise en œuvre des politiques et des programmes de gestion de l'eau. Ceci permettra d'aider au développement, qui est accéléré lorsqu'on veille à ce que les femmes et les filles aient accès à l'eau potable et à des installations pour l'accès à l'eau potable, la cuisine, l'assainissement et l'hygiène. Placer les femmes au cœur de la sécurité de l'eau permettra également de progresser vers la réalisation de deux ODD : l'Objectif 5 (parvenir à l'égalité des sexes et autonomiser toutes les femmes et les filles), et l'Objectif 6 (garantir l'accès de tous à des services d'alimentation en eau et d'assainissement).

## UTILISATION DE L'EAU DANS LES MINES

L'extraction et le traitement du minerai dans les mines, ainsi que l'exploitation de ces mines, nécessitent des quantités importantes d'eau. Dans les mines de métaux, l'hydrométallurgie est utilisée pour récupérer les minéraux grâce à un processus au cours duquel le minerai est finement broyé, et de l'eau et des produits chimiques sont ajoutés pour permettre la lixiviation ou la flottation des

minéraux ciblés. La lixiviation en tas au cyanure ou par voie acide, lorsqu'elle est utilisée, nécessite également de l'eau pour mouiller le minerai et extraire les minéraux ciblés. L'eau est également nécessaire pour laver le charbon. En outre, les exploitations minières ont besoin d'eau pour répondre aux besoins de leurs employés (eau potable, assainissement), ainsi que d'eau pour le nettoyage sur place et l'élimination des poussières. Le Tableau 1 résume les principales utilisations de l'eau dans les mines et les sources de contaminants potentiels. L'utilisation, le recyclage et la réutilisation de l'eau doivent d'abord être optimisés pour permettre des opérations efficaces, minimiser les exigences de traitement et garantir le maintien d'une quantité suffisante d'eau propre dans les lacs, les rivières et les systèmes naturels autour du site minier pour l'usage de la communauté et pour soutenir les écosystèmes et la biodiversité. Par exemple, un pipeline de 430 km achemine les eaux usées traitées de Taif, en Arabie saoudite, vers l'est jusqu'à la mine d'or d'Al Duwayhi appartenant à Saudi Ma'aden (Shamseddine, 2017).

**TABLEAU 1. RESSOURCES EN EAU DES MINES ET CONTAMINANTS POTENTIELS**

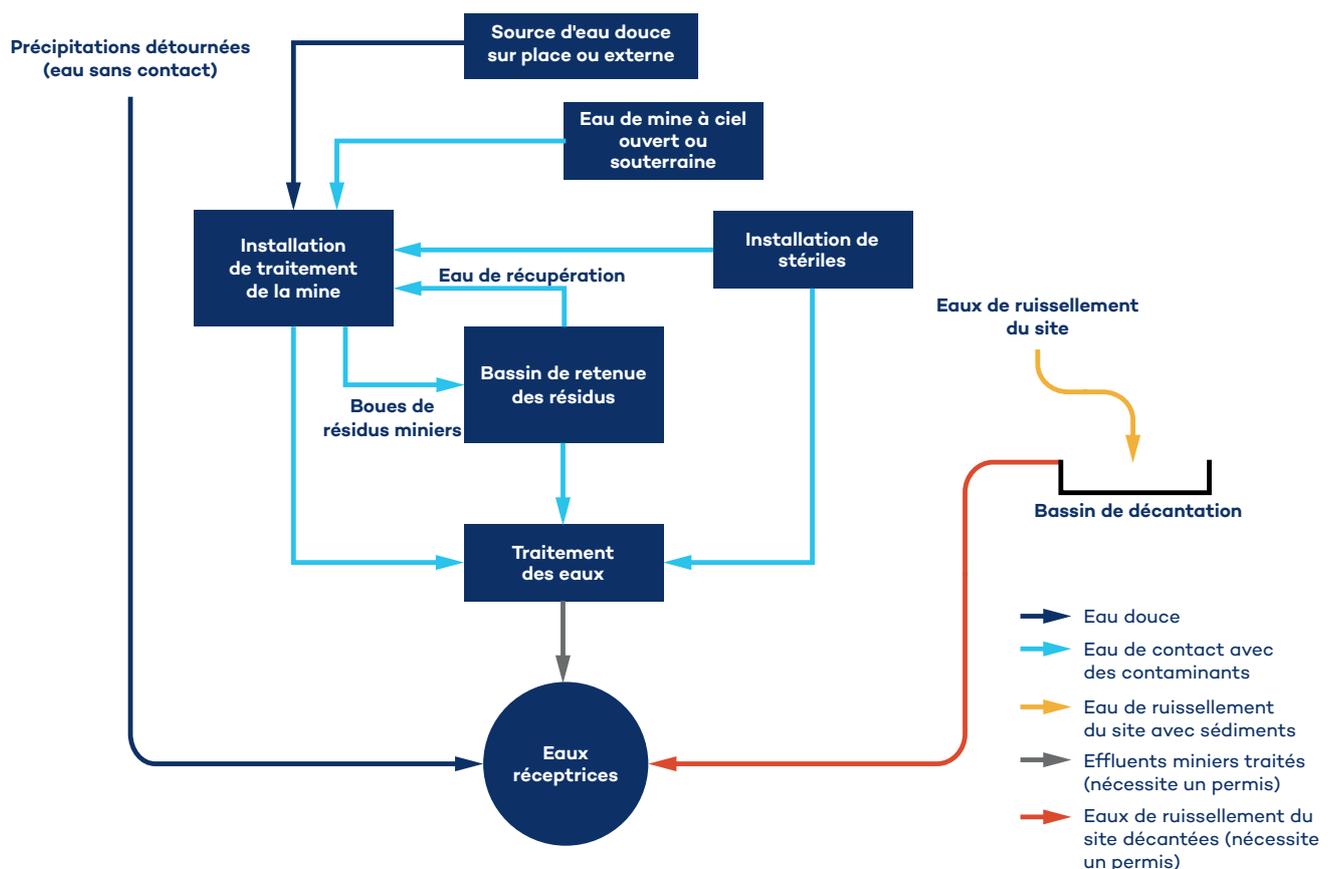
MINE WATER SOURCES	METHOD OF CONTACT	POTENTIAL CONTAMINANTS
Ruissellement et infiltration des eaux souterraines dans ou hors des travaux miniers (souterrains ou à ciel ouvert)	L'eau dissout ou déplace les constituants chimiques de la roche et des résidus de dynamitage.	Sédiments en suspension Métaux, métalloïdes, non-métaux Sulfates, sels, anions, cations
Ruissellement et infiltrations de stériles	Les concentrations varient en fonction du recyclage, des taux d'infiltration et des conditions météorologiques sur le site.	Nutriments (espèces d'azote et de phosphore)
Traitement des minéraux (séparation physique, hydrométallurgie, pyrométallurgie, électrométallurgie)	L'eau dissout ou déplace les constituants chimiques de la roche, des résidus de dynamitage et des réactifs de traitement.	Sédiments en suspension Métaux, métalloïdes, non-métaux Sulfates, sels, anions, cations Nutriments
Fuite de l'installation de gestion de résidus et rejet du bassin de résidus Bassin de résidus	Les concentrations varient en fonction du recyclage, des taux d'infiltration et des conditions météorologiques sur le site.	Réactifs (selon le procédé ; par exemple, xanthates, kérosène, cyanure, etc.)
Ruissellement du site minier	L'eau érode les sédiments des surfaces exposées. Les hydrocarbures peuvent être entraînés depuis les zones de circulation des véhicules, les zones d'entretien ou les zones de stockage.	Sédiments en suspension Hydrocarbures
Dérivations de l'eau propre	Construites pour minimiser la quantité d'eau qui entre en contact avec les contaminants potentiels.	Sédiments en suspension (pendant la construction) Aucun (une fois que le système fonctionne comme prévu)

Le contrôle de la quantité et de la qualité de l'eau qui entre et sort d'un site minier est un élément central de toutes les opérations. Les bonnes pratiques internationales actuelles en matière de contrôle de l'eau dans la conception des mines comprennent :

- L'utilisation de dérivations d'eau pour minimiser la quantité d'eau entrant en contact avec les matériaux de la mine et du traitement.
- Le recyclage de l'eau pour minimiser les besoins en eau douce de l'exploitation.
- La collecte et la gestion de l'eau de contact de manière à minimiser les exigences de traitement.
- Le contrôle et le traitement de l'eau pour répondre aux exigences de rejet.

Les contrôles doivent prendre en compte tous les scénarios, y compris les eaux pluviales, les conditions de sécheresse et les répercussions des changements climatiques. La Figure 4 présente un schéma simplifié du bilan hydrique et de la qualité des eaux minières, qui montre un exemple des principales voies d'écoulement de l'eau propre et de l'eau de contact autour d'une mine.

**FIGURE 4. EXEMPLE SIMPLIFIÉ D'UN MODÈLE DE BILAN HYDRIQUE ET DE QUALITÉ DES EAUX MINIÈRES**



Source : Goldsim, non daté

## ENCADRÉ 2. ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

L'efficacité de la gestion de l'eau devient un enjeu de plus en plus important au fur et à mesure de l'évolution du climat mondial. L'augmentation des températures, la modification des régimes de précipitations, l'élévation du niveau des mers, ainsi que l'intensité et la fréquence croissante des phénomènes météorologiques extrêmes auront une incidence sur la quantité d'eau disponible tout au long de l'année dans de nombreuses régions du monde. Ces changements pourraient accroître la pénurie d'eau dans certaines régions et entraîner une augmentation de la fréquence et de l'intensité des précipitations, des chutes de neige et des inondations dans d'autres régions. Les gouvernements doivent adapter leurs cadres juridiques et politiques sur l'eau pour répondre à ces changements : ces cadres, en particulier autour de la gestion des eaux minières, devraient clarifier la position et les plans du gouvernement en matière d'adaptation aux changements climatiques. Les politiques gouvernementales en matière de changements climatiques peuvent préciser les buts, les objectifs et les scénarios de changements climatiques acceptés par le pays pour les conceptions techniques et la modélisation prédictive de la gestion des eaux minières. Au niveau du projet, les politiques pourraient exiger des mises à jour régulières des bilans hydriques, des mesures d'urgence et des plans de gestion adaptative pour répondre à l'évolution du climat. Les entreprises doivent également adapter leur planification et leurs processus de gestion de l'eau pour être efficaces dans cet environnement dynamique. Des informations supplémentaires sur l'adaptation aux changements climatiques sont disponibles dans la publication du Conseil international des mines et métaux (ICMM, 2019a), [\*Adapting to a Changing Climate: Building Resilience in the Mining and Metals Industry\*](#).

## QUALITÉ DE L'EAU

Chaque type de roche ou de matériau exploité possède des caractéristiques uniques qui non seulement produisent une matière première dont les humains ont besoin, mais ont également des effets potentiels distincts sur l'environnement – et sur la qualité de l'eau. L'exploitation minière accélère le taux d'exposition des roches à l'air et à l'eau en augmentant la surface exposée, ce qui peut entraîner la libération dans le milieu récepteur de produits chimiques qui peuvent atteindre des concentrations toxiques. Les sources potentielles de contaminants de l'eau issues de l'exploitation minière peuvent provenir des stockages de minerai, des stériles, des résidus, des tas de lixiviation abandonnés et des stockages de résidus miniers et de déchets, ainsi que des opérations minières, notamment les réactifs de traitement des minéraux tels que le mercure, les résidus d'explosifs et l'utilisation de carburant, d'huile et de graisse. S'ils sont rejetés sans contrôle dans l'environnement récepteur, ces contaminants peuvent être toxiques et avoir de graves répercussions sur les écosystèmes, la biodiversité et la santé humaine. Du fait de la complexité des systèmes hydriques, ces impacts sont souvent de longue durée et il peut être très coûteux d'y remédier.

Les prévisions de la qualité de l'eau pour une mine devraient être basées sur une modélisation détaillée dans le cadre du processus d'EIES et devraient prendre en considération : la variabilité saisonnière détaillée des conditions météorologiques, hydrologiques et de la qualité de l'eau ; la caractérisation géochimique des matériaux de la mine ; les conceptions proposées pour la mine ; et la dynamique chimique de l'exploitation. La Figure 5 illustre les principes de base de l'analyse de l'impact des eaux minières qui dépendent de la chimie de l'eau, des débits et des utilisateurs en aval qui doivent être protégés. La qualité prévue des effluents quittant la mine devrait être conforme aux normes acceptées pour la protection des utilisations en aval, qui peuvent inclure la vie aquatique (c'est-à-dire les poissons, les invertébrés benthiques et les algues), le bétail, l'irrigation des cultures et la consommation domestique.

**FIGURE 5. PRINCIPES DE BASE DE L'ANALYSE DE L'IMPACT DES EAUX MINIÈRES**

## Amont

La qualité de l'eau en amont (C) multipliée par le débit (Q) est égale à la charge chimique de fond (L)

$$C_u \times Q_u = L_u$$



## Rejet des effluents de la mine

La qualité des rejets de la mine multipliée par le débit est égale à la charge chimique de la mine

$$C_m \times Q_m = L_m$$

## Aval

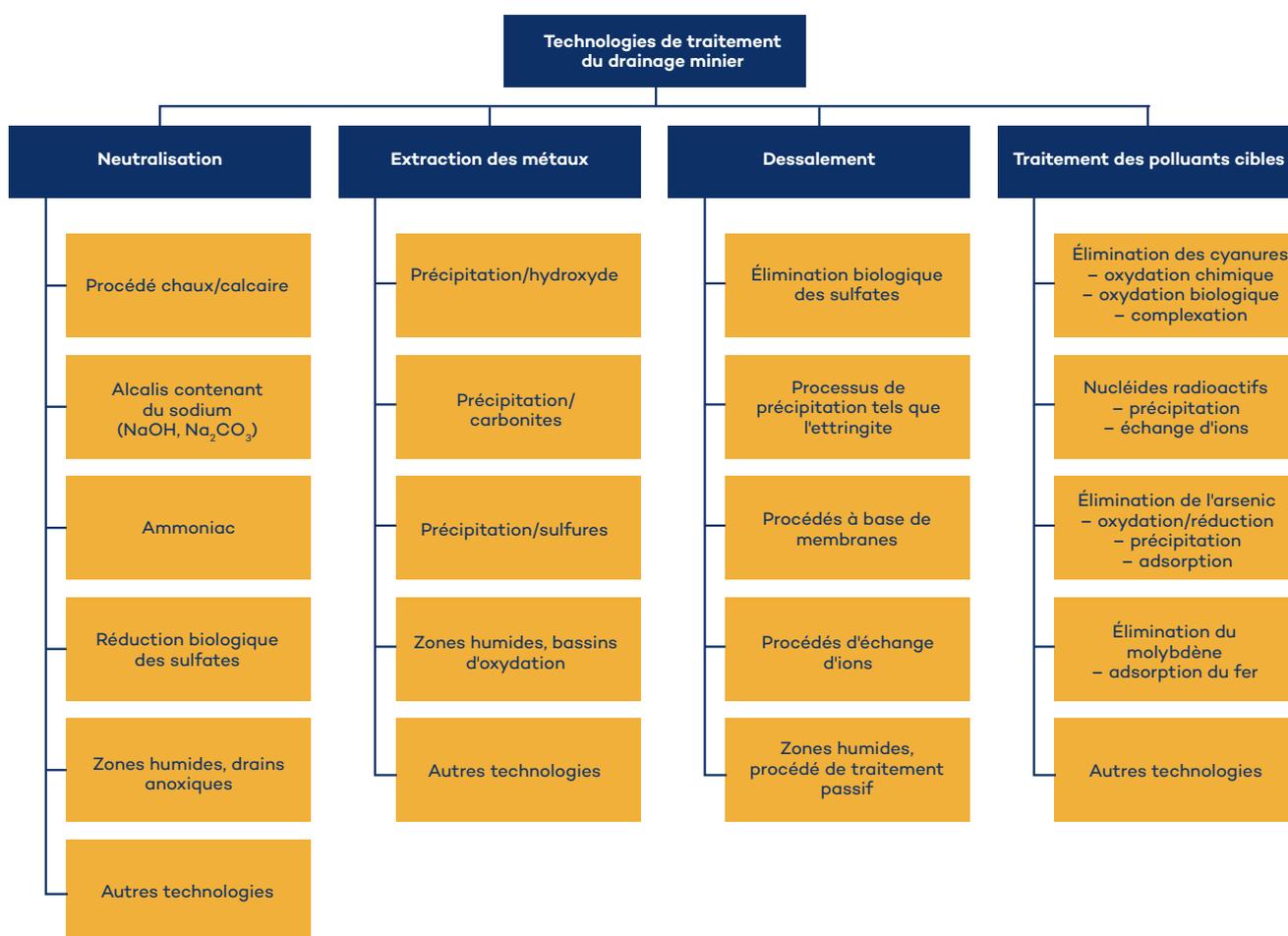
La qualité de l'eau en aval est égale à la charge en amont plus la charge de la mine, divisée par le débit total.

$$C_d = (L_u + L_m) / (Q_u + Q_m)$$

Le traitement de l'eau est un élément crucial de la qualité des eaux minières et de la gestion de l'eau et peut inclure aussi bien des mesures de traitement actif que de traitement passif. Les options de traitement de l'eau choisies dépendront de plusieurs facteurs : les caractéristiques du minerai et des stériles, la conception de la mine, les prévisions de qualité de l'eau dans l'EIES, les tests et les coûts. Le traitement est ensuite optimisé pendant la construction de la mine et tout au long de l'exploitation. Les options de traitement de l'eau sont limitées par l'efficacité d'élimination et les coûts des technologies ; par conséquent, la conception de la mine devrait d'abord minimiser les besoins en eau par la conception et l'innovation.

La Figure 6 présente un résumé des options de traitement du drainage minier qui peuvent être utilisées pour résoudre les divers problèmes de qualité de l'eau sur un site minier. Un certain nombre de technologies et de techniques différentes sont généralement utilisées pour maîtriser la qualité de l'eau sur un site, notamment la neutralisation, l'élimination des métaux, le dessalement et le traitement des polluants ciblés. Le [Reference Guide to Treatment Technologies for Mining-Influenced Water](#) de l'Agence de protection de l'environnement (EPA) des États-Unis offre un résumé des options de traitement des eaux minières et comprend une annexe avec un résumé sur les niveaux d'efficacité et les coûts de traitement. De nouvelles technologies continuent d'être développées pour répondre aux défis de traitement rencontrés par l'ensemble du secteur et des sites spécifiques.

**FIGURE 6. OPTIONS DE TRAITEMENT DU DRAINAGE MINIER**



Source : Adapté de Réseau international pour la prévention du drainage acide (INAP) (2014).

## NORMES ET PRATIQUES INTERNATIONALES

De nombreuses normes et pratiques internationales de qualité sont disponibles pour la gestion des eaux minières. Ces normes et pratiques couvrent : (1) les principes généraux d'intendance de l'eau et de gestion intégrée ; (2) les conventions internationales et (3) les normes techniques, comme indiqué ci-dessous.

### ENCADRÉ 3. RESSOURCES SUR LA GESTION DE L'EAU

Pour de plus amples informations sur la gestion de l'eau, veuillez consulter les ressources suivantes :

Association minière du Canada (AMC). (2017). *Towards Sustainable Mining: Water Stewardship Protocol*. <https://mining.ca/wp-content/uploads/2019/02/Water-Stewardship-2018-EN.pdf>

Association minière du Canada (AMC). (2017). *Towards Sustainable Mining: Water Stewardship Framework*. <https://mining.ca/wp-content/uploads/2019/02/TSM-Water-Stewardship-Framework.pdf>

EPA des États-Unis. (non daté). *Water quality criteria*. <https://www.epa.gov/wqc>

EPA des États-Unis. (2014). *Reference guide to treatment technologies for mine-influenced water*. [https://clu-in.org/download/issues/mining/Reference\\_Guide\\_to\\_Treatment\\_Technologies\\_for\\_MIW.pdf](https://clu-in.org/download/issues/mining/Reference_Guide_to_Treatment_Technologies_for_MIW.pdf)

ICMM. (non daté). *A practical guide to catchment-based water management for the mining and metals industry*. <https://www.commddev.org/pdf/publications/ICMM-WaterGuide.pdf>

ICMM. (2019). *Adapting to a changing climate: Building resilience in the mining and metals industry*. <https://www.icmm.com/en-gb/guidance/environmental-stewardship/adapting-climate-change-2019>

Politique de l'eau du DHI (Danemark), Programme des Nations Unies pour l'environnement-Centre DHI pour l'eau et l'environnement (Danemark), et Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau de l'UNESCO. (2009). *Integrated water resource management in action*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000181891>

Programme de neutralisation des eaux de drainage dans l'environnement minier (NEDEM). (non daté). *Base de données en ligne des recherches menées par le Canada depuis 1989 sur la gestion des déchets miniers et de l'eau*. <http://mend-nedem.org/default/?lang=fr>

Réseau international pour la prévention du drainage acide (International Network for Acid Prevention) (INAP). (2014). *Global acid rock drainage (GARD) guide*. <http://www.gardguide.com/images/5/5f/TheGlobalAcidRockDrainageGuide.pdf>

Société financière internationale (SFI). (2007). *Environmental, health and safety general guidelines*. [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/ehs-guidelines](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/ehs-guidelines)

SFI. (2007). *Environmental, health and safety guidelines for mining*. <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/595149ed-8bef-4241-8d7c-50e91d8e459d/Final%2B-%2BMining.pdf?MOD=AJPERE&S&CVID=jqezAit&id=1323153264157>

SFI. (2007). *Environmental, health and safety general guidelines*. <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/29f5137d-6e17-4660-b1f9-02bf561935e5/Final%2B-%2BGeneral%2BEHS%2BGuidelines.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jOWim3p?>

SFI. (2012). *Norme de performance 3: Utilisation rationnelle des ressources et prévention de la pollution*. [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/performance-standards/ps3](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/performance-standards/ps3)

Union européenne (UE). (non daté). *Water protection and management*. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/74/water-protection-and-management>

Water Environment Federation. (non daté). *Watershed Management Committee*. <https://www.wef.org/membership/committees2/committees-m-z/watershed-management-committee/>

## NORMES D'INTENDANCE DE L'EAU ET DE GESTION INTÉGRÉE

Le concept de [gestion intégrée des ressources en eau \(GIRE\)](#), qui est une stratégie de gestion des ressources en eau utilisée par les gouvernements au niveau national, est au cœur de nombreuses bonnes normes et pratiques internationales. La gestion de l'eau à l'échelle d'une mine particulière s'inscrit alors dans ce cadre de gestion gouvernementale plus général. Selon la définition acceptée, la GIRE est « un processus qui encourage la mise en valeur et la gestion coordonnées de l'eau, des terres et des ressources associées, en vue de maximiser le bien-être économique et social qui en résulte d'une manière équitable, sans compromettre la pérennité des écosystèmes vitaux » (Programme des Nations Unies pour l'environnement [PNUE] et al., 2009).

La gestion de l'eau est un thème transversal des huit normes de performance environnementale et sociale de la SFI et elle est au cœur de la [norme de performance 3 \(NP3\)](#) sur l'efficacité des ressources et la prévention de la pollution. La NP3 demande aux clients de la SFI d'éviter ou de réduire au minimum les impacts négatifs de leurs activités sur la santé humaine et l'environnement en évitant et en réduisant la pollution, et de promouvoir une utilisation plus durable des ressources en eau (SFI, 2012c).

Le programme Vers le développement minier durable (VDMD) de l'Association minière du Canada comprend un [Protocole d'intendance de l'eau](#) et un [Cadre d'intendance de l'eau](#) qui établissent des critères par rapport auxquels les entreprises peuvent mesurer leurs programmes de gestion de l'eau (AMC, 2017, 2018b). Les programmes de gestion de l'eau sont évalués en fonction de critères relatifs à la gouvernance de l'eau, à la gestion opérationnelle de l'eau, à la planification à l'échelle du bassin versant, ainsi qu'aux rapports sur l'eau et aux indicateurs de performance.

Des recommandations sur la gestion de l'eau par bassin versant dans une perspective minière sont fournies par l'ICMM dans le document [A Practical Guide to Catchment-Based Water Management for the Mining and Metals Industry](#) (ICMM, non daté). Cette approche basée sur les bassins versants destinée aux entreprises recommande aux membres de l'ICMM de prendre conscience des problèmes d'eau entourant le projet, d'évaluer les problèmes et de répondre par un plan de gestion de l'eau approprié et complet. Cette recommandation correspond bien à la façon dont les gouvernements peuvent aborder la gestion par bassin versant.

## CONVENTIONS INTERNATIONALES

Les cadres juridiques nationaux pour la gestion de l'eau doivent être conformes aux accords internationaux. Différentes conventions internationales portent sur la gestion de l'eau et sur l'exploitation minière : la [Convention de Ramsar](#) sur la conservation et l'utilisation des zones humides ; la [Convention de Minamata sur le mercure](#), qui vise à limiter l'utilisation du mercure dans l'exploitation minière afin de protéger les ressources en eau et la santé humaine ; et la Convention sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontaliers et des lacs internationaux ([Convention sur l'eau](#)), qui régit la coopération en matière de ressources en eau transfrontalières. Il existe également d'autres accords sur les eaux transfrontalières qui sont peut-être à prendre en compte dans le cadre de la gestion de l'eau. Il existe plus de 3 600 accords sur les eaux transfrontalières qui œuvrent à la gestion et à la protection des ressources en eau partagées par les pays voisins à travers le monde, notamment des accords, des initiatives et des commissions gérant des fleuves comme le Nil, le Mékong et l'Indus (Département des affaires sociales et économiques des Nations unies, 2014).

## NORMES TECHNIQUES

Les [directives de la SFI en matière d'environnement, de santé et de sécurité \(ESS\)](#) fournissent également des normes pour la gestion et la qualité de l'eau dans les directives générales et les directives spécifiques à l'exploitation minière (SFI, 2007a, 2007b). Ces directives ESS fournissent des recommandations sur la manière dont les mines devraient gérer les ressources en eau, notamment en utilisant un plan détaillé de bilan hydrique, en mettant en œuvre un plan de gestion durable de l'approvisionnement en eau, en minimisant l'utilisation de l'eau, en gérant les impacts et en consultant les communautés (SFI, 2007a). Les directives pour l'exploitation minière comprennent des directives sur la qualité des effluents mais indiquent également que les critères doivent prendre en compte la capacité d'assimilation suffisante de l'environnement récepteur.

Le [Guide mondial sur le drainage rocheux acide \(GARD\)](#) (INAP, 2014), élaboré par l'INAP, fournit également des recommandations de bonnes pratiques internationales sur la gestion des eaux minières. Il comprend des recommandations sur la façon de prévoir, prévenir, atténuer, traiter, gérer, communiquer et consulter au sujet du drainage rocheux acide et de la lixiviation des métaux, deux défis importants pour les sites miniers. Ce guide a été utilisé par les sociétés minières et recommandé par les gouvernements en tant que norme obligatoire dans le monde entier pour guider la conception durable des mines et protéger la qualité de l'eau à long terme.

Une autre norme spécifique à l'industrie est le [Code international de gestion du cyanure](#). Il fournit des principes de bonnes pratiques internationales pour les mines d'or, les mines d'argent et les producteurs qui utilisent du cyanure dans les domaines de la production, du transport et du stockage, de la manipulation et de l'utilisation, de l'exploitation, du démantèlement, de la sécurité des travailleurs, de l'intervention en cas d'urgence, de la formation et de l'engagement. Ces mesures de gestion sont axées sur la santé et la sécurité des travailleurs et du public et visent à garantir que le cyanure ne soit pas rejeté et ne nuise pas à l'environnement. Le Code international de gestion du cyanure a été élaboré à la suite d'un déversement de cyanure à Barskoon, près de la mine de Kumtor au Kirghizistan, en 1998, et d'un déversement de résidus dans le Danube à la mine Aural, près de Baia Mare en Roumanie, en 2000. Il a été élaboré par un comité de pilotage multipartite sous la direction du PNUE et de l'ancien Conseil international des métaux et de l'environnement (aujourd'hui ICMM) et il a été démontré qu'il a amélioré les performances du secteur (Code international de gestion du cyanure, 2020).

L'[Agence de protection de l'environnement des États-Unis](#), l'[Union européenne](#) et de nombreuses nations disposent également de normes de qualité de l'eau pour guider les conditions d'autorisation des mines, qui ont été élaborées et continuent d'être mises à jour en fonction de la littérature scientifique sur la toxicité.

## RÔLE DU GOUVERNEMENT

En s'inspirant des normes et des bonnes pratiques internationales, les gouvernements peuvent prendre un certain nombre de mesures clés pour gérer efficacement les ressources en eau autour de l'exploitation minière. Ces actions clés sont alignées sur le MPF et sont présentées dans un ordre correspondant à l'élaboration des politiques et au cycle de vie des mines. Plus précisément, les actions clés des gouvernements comprennent :

1. Élaborer des politiques et des programmes de gestion de l'eau au niveau des bassins versants.
2. Fixer des critères pour les effluents miniers et des objectifs pour les eaux réceptrices.
3. Dans le cadre du processus d'examen de l'EIES et d'autorisation des mines, examiner l'hydrologie, les prévisions relatives à la chimie de l'eau et les plans de gestion et fixer les conditions d'utilisation, de réutilisation et de rejet de l'eau.
4. Dans le cadre du processus d'examen de l'EIES et d'autorisation des mines, examiner et approuver les plans de gestion des eaux minières.
5. Pendant la construction, l'exploitation et la fermeture, surveiller et évaluer les performances de la gestion des eaux minières.
6. Pendant la construction, l'exploitation et la fermeture, faire respecter la réglementation pour protéger les ressources en eau.

### **GESTION DES BASSINS VERSANTS : PRENDRE EN COMPTE LA GESTION DE L'EAU AU NIVEAU DU BASSIN VERSANT LORS DE LA DÉTERMINATION DES OBJECTIFS CONCERNANT L'UTILISATION DE L'EAU ET LES REJETS**

Au-delà de leur responsabilité de garantir les droits à l'eau de leurs citoyens et de soutenir l'agriculture et l'industrie, les gouvernements sont particulièrement bien placés pour gérer les ressources en eau à l'échelle du bassin versant. Cette situation contraste avec celle d'un individu, d'une entité privée ou d'une entreprise, qui ne peuvent gérer leurs actions relatives à l'eau qu'à une petite échelle, dans les limites de la zone soumise à leur contrôle. Afin de gérer efficacement les bassins versants, les gouvernements doivent comprendre la météorologie, l'hydrologie, l'hydrogéologie, la qualité de l'eau, les utilisations de l'eau par la communauté, les valeurs accordées à l'eau par la communauté et les utilisations de l'eau par l'industrie pour les flux d'eau de surface et souterrains. Une étape importante pour les gouvernements est de commencer à générer ou à acquérir cet ensemble de données. Au fur et à mesure que l'ensemble de données est construit et compris, le gouvernement peut ajuster ses objectifs, ses politiques et ses exigences légales en matière de gestion de l'eau.

La gestion au niveau du bassin versant peut être une tâche ardue. Les gouvernements peuvent envisager des outils simples tels que la réalisation d'enquêtes et/ou l'organisation de tables rondes ou de comités multipartites de gestion des bassins versants pour discuter et aider les gouvernements à comprendre les intérêts des utilisateurs. Le groupe de bassin versant peut ensuite servir de point de départ à l'élaboration d'un cadre autour de la gestion du bassin versant. Par exemple, la SFI a mis en place une [Table ronde sur l'eau et l'industrie minière du Gobi Sud](#) en Mongolie pour aider à protéger les intérêts des communautés, à partager les informations, à renforcer les capacités et à soutenir l'exploitation minière (SFI, 2013b).

Une évaluation environnementale stratégique (EES) est un autre outil qui peut être employé par les gouvernements pour analyser ces données et évaluer les impacts et les risques potentiels au sein du bassin versant. Une EES pour un bassin versant devrait aborder l'éventail des utilisateurs, les impacts et les risques, et les options de gouvernance. Il doit s'agir d'un processus transparent qui devrait inclure la participation de tous les acteurs concernés.

Les plans de gestion des bassins versants de l'UE sont de bons exemples de l'utilisation d'une évaluation stratégique pour l'élaboration de plans de gestion des bassins versants. En application de la [directive-cadre sur l'eau 2000/60/CE](#), des plans de gestion ont été élaborés et sont mis en œuvre pour la plupart des bassins versants de l'UE, et ces plans intègrent les besoins de tous les pays au sein de chaque bassin versant.

Différentes options de gestion des bassins versants sont à disposition des gouvernements :

- Créer légalement des zones de protection ou de conservation de l'eau (par exemple, pour les eaux d'amont alimentant un réservoir utilisé pour l'eau potable de la communauté).
- Réglementer les limites maximales d'extraction d'eau pour le bassin versant qui maintiennent les débits pour les communautés et pour la survie des poissons et des autres formes de vie aquatique.
- Fixer des directives sur la qualité de l'eau afin de protéger les populations humaines, l'agriculture, le bétail, ainsi que les poissons et les autres formes de vie aquatique.
- Fixer des politiques pour les utilisations acceptées de l'eau.
- Développer des programmes d'assainissement de l'eau si le bassin versant est déjà touché.
- Établir des marges de recul par rapport aux eaux libres, aux infiltrations importantes d'eaux souterraines et aux aquifères sensibles proches de la surface.
- Définir des politiques pour les utilisations de l'eau acceptées, y compris l'exploitation minière si des concessions minières existent dans le bassin versant.

## ENCADRÉ 4. ÉTUDE DE CAS : MONGOLIE RÉGLEMENTATION DE L'EXPLOITATION MINIÈRE DANS LES EAUX D'AMONT ET PROTECTION DE L'EAU DANS LES PLANS DE GESTION ENVIRONNEMENTALE

Les restrictions légales à l'exploitation minière dépendent des valeurs, des objectifs et des programmes d'un pays. Le cadre juridique de la Mongolie fixe des limites pour la protection de ses ressources en eau par le biais de sa loi de 2009 sur l'interdiction de l'exploration minière et des activités minières dans les zones situées en amont des rivières, dans les zones de réservoirs d'eau protégés et dans les zones forestières.

Pour respecter la loi, les plans de gestion de l'environnement doivent contenir « des mesures visant à garantir que les opérations minières sont menées de la manière la moins dommageable possible pour l'environnement » (Loi sur les ressources minières, article 39.1.3). Les plans doivent « identifier des mesures préventives complètes pour protéger l'air et l'eau, les populations humaines, les animaux et les plantes des effets néfastes des opérations minières » (Loi sur les ressources minières, article 39.1.3). Les détails supplémentaires requis dans les plans de gestion environnementale sont les suivants :

1. Le stockage et le contrôle des substances et matériaux toxiques et potentiellement toxiques.
2. La protection, l'utilisation et la conservation des eaux de surface et souterraines.
3. La construction de digues de retenue des résidus et la garantie de la sécurité dans la zone minière.
4. Les mesures de remise en état.
5. D'autres mesures appropriées à l'exploitation minière en question (Loi sur les ressources minières, article 39.1.4).

Le potentiel d'exploitation minière dans un bassin versant devrait être pris en compte lors du choix des options de gouvernance. S'il existe des ressources minérales et des concessions minières dans le bassin versant, des dispositions devraient être prises pour permettre l'utilisation de l'eau par une mine potentielle. Cependant, les concessions minières ne devraient être autorisées que dans les bassins versants qui ont la capacité d'accueillir tous les utilisateurs, y compris le développement potentiel de mines à grande échelle. En autorisant les concessions minières dans un bassin versant, on laisse souvent entendre que des permis d'utilisation de l'eau pourraient être obtenus pour permettre l'exploitation minière.

Les bassins versants transfrontaliers compliquent la gestion des bassins versants. Des accords transfrontaliers devraient être recherchés et établis entre les pays partageant un bassin versant, afin que des objectifs communs de protection du bassin versant puissent être fixés, surveillés et gérés.

## ENCADRÉ 5. ÉTUDE DE CAS : CHILI GOUVERNANCE AU NIVEAU DU BASSIN VERSANT À ANTOFAGASTA (CHILI)

La zone de gestion des eaux d'Antofagasta, au Chili, couvre une superficie de 127 221 km<sup>2</sup> et comprend des eaux de surface et des aquifères souterrains qui doivent être protégés. Les demandes en eau sont multiples dans la région, notamment de la part des secteurs agricole, minier, hydroélectrique, municipal et industriel (Arrau Ingeniería E.I.R.L., 2012). Le bassin versant de la rivière Loa est le principal bassin versant de la zone de gestion des eaux d'Antofagasta. La planification de la gestion de l'eau est dirigée par le ministère des Travaux publics, est bien développée et a évolué au cours des deux dernières décennies pour devenir plus complète et intégrée. Le plan stratégique pour les ressources en eau comprend tous les éléments clés d'un plan de gestion de l'eau intégré et complet, notamment :

- L'identification des utilisateurs et des demandes en eau.
- La caractérisation des débits des eaux de surface et des eaux souterraines et de la qualité de l'eau.
- La caractérisation de la capacité et des risques des infrastructures existantes.
- La caractérisation des ressources environnementales devant être protégées.
- Les contraintes institutionnelles et économiques.
- L'analyse des outils de gestion de l'eau.
- Les exigences de conservation des facteurs non économiques.
- La participation du public.
- L'évaluation environnementale stratégique.
- L'identification des lacunes et des besoins.
- Conclusions.

Le programme de gestion de l'eau comprend un cadre complet d'évaluation environnementale et d'autorisation et est continuellement mis à jour grâce à un suivi permanent et adapté aux changements climatiques.

Dans ce cadre, les mines comme Lomas Bayas (qui appartenait auparavant à Xstrata Copper et qui appartient désormais à Glencore plc.) peuvent élaborer leurs propres plans de gestion de l'eau qui répondent aux exigences claires du gouvernement en matière de protection de l'eau. Xstrata Copper a élaboré le plan de gestion de l'eau de la mine avec la participation de la communauté et a contribué à améliorer la gestion de l'eau et les activités agricoles locales (ICMM, 2012).

## CRITÈRES RELATIFS AUX EFFLUENTS : FIXER DES CRITÈRES SUR LA QUALITÉ ET LA QUANTITÉ DES EFFLUENTS EN FONCTION DES OBJECTIFS RELATIFS AUX EAUX RÉCEPTRICES ET DES CONDITIONS PROPRES AU SITE

Les gouvernements doivent également fixer des critères pour les effluents miniers en tenant compte des critères de qualité de l'eau définis pour protéger les eaux réceptrices à l'échelle locale et à l'échelle du bassin versant. Les gouvernements peuvent s'inspirer d'un grand nombre de directives existantes sur les effluents miniers, y compris des directives internationales (p. ex. les directives ESS de la SFI pour l'exploitation minière, 2007a) et des directives propres à une juridiction (p. ex. le Règlement sur les effluents des mines de métaux et de diamants du Canada) (Gouvernement du Canada, 2002). Ces directives sont généralement fondées sur les meilleures technologies de traitement de l'eau disponibles – et les plus viables économiquement.

Les gouvernements devraient promouvoir le recyclage et la réutilisation de l'eau afin de réduire au minimum les besoins en matière de traitement, de protéger l'environnement et de réduire les conflits d'utilisation. En outre, les gouvernements devraient encourager la recherche et l'utilisation de nouvelles technologies qui réduisent l'utilisation de l'eau nécessaire à l'exploitation minière. Par exemple, le complexe Vale S11D Eliezer Batista propose d'utiliser la séparation magnétique sèche des fines pour extraire le fer, ce qui entraînerait une réduction de 93 % de la consommation d'eau (Gleeson, 2020 ; Vale, 2020).

Dans de nombreux pays, les critères de qualité de l'eau sont fixés en fonction de l'utilisation prévue de l'eau, qui est généralement l'eau potable, le bétail, l'agriculture et la protection de la biodiversité aquatique. Des travaux approfondis ont été menés pour déterminer la toxicité aiguë et chronique des paramètres de qualité de l'eau et pour définir des directives de qualité de l'eau afin de protéger les récepteurs environnementaux. Les recommandations pour la qualité de l'eau de l'EPA pour la vie aquatique (EPA des États-Unis, non daté a) et pour la santé humaine (EPA des États-Unis, non daté b), par exemple, s'appuient sur une vaste documentation scientifique et sont généralement fixées à un niveau inférieur d'un ordre de grandeur à la concentration de toxicité chronique pour les espèces les plus sensibles. Parfois, les critères sont variables en fonction des conditions locales et doivent être analysés site par site. Les limites spécifiques à un site peuvent parfois être prises en compte par le gouvernement si le promoteur du projet peut prouver que le rejet d'effluents permettra de continuer à préserver les ressources en aval et les besoins des utilisateurs d'eau.

Toute autorisation d'exploitation minière ou toute licence d'utilisation de l'eau délivrée par le gouvernement devrait inclure des critères relatifs aux effluents miniers qui non seulement tiennent compte des limites de la meilleure technologie de traitement disponible, mais protègent également les utilisations de l'eau en aval. Il incombe au promoteur du projet de fournir un modèle de bilan hydrique et de qualité de l'eau – et de proposer des options de traitement de l'eau – dans l'EIES qui démontrent que l'effluent proposé préservera les ressources en eau en aval. La modélisation associée qui est effectuée devrait être réalisée par des professionnels compétents et devrait prévoir la qualité de l'eau à long terme, intégrer les complexités saisonnières et chimiques, définir les incertitudes et identifier les besoins d'urgence.

Les systèmes de traitement de l'eau doivent souvent être développés de façon à répondre aux exigences spécifiques du projet. Les promoteurs du projet minier devraient être tenus de fournir des éléments probants démontrant que les plans et technologies de traitement de l'eau proposés respecteront les critères autorisés pour les effluents, y compris des études de laboratoire et des études pilotes. Il convient de noter que des échantillons d'eaux minières sont nécessaires pour les essais, mais qu'ils ne sont pas disponibles avant le début de l'exploitation de la mine ; par conséquent, une approche par étapes devrait être adoptée pour démontrer le schéma de traitement des eaux. Dans une approche par étapes, un processus de traitement conceptuel est élaboré à partir de prévisions détaillées de la qualité de l'eau basées sur l'échantillonnage et les essais des matériaux, ainsi que des processus de traitement connus pour les mines existantes présentant une géologie et une technologie de traitement des minéraux similaires. Des essais en laboratoire peuvent ensuite être réalisés sur des échantillons provenant des analyses métallurgiques et géochimiques. Selon la complexité du procédé, il peut être nécessaire de développer une usine pilote avant de construire une usine de traitement à grande échelle. Dans tous les cas où une nouvelle méthode de traitement est proposée, il faut prévoir suffisamment d'essais et de recherches, ainsi que des plans d'urgence, pour éviter le risque que la mine obtienne un permis alors que ses effluents ne sont pas traitables.

Des informations sur la qualité de l'effluent spécifiques au site peuvent être nécessaires dans les cas où la qualité de l'eau réceptrice environnante est inférieure à celle prévue dans les directives

sur la qualité des eaux réceptrices. Il devrait incomber au promoteur du projet de fournir des études et une modélisation scientifiquement valable (comprenant une indication des incertitudes et des plans d'urgence) pour prouver que les critères proposés pour les effluents répondent aux objectifs de protection des utilisations de l'eau en aval.

Il est à noter qu'il n'est pas recommandé d'autoriser les mines en tant qu'« installations zéro rejet ». Au minimum, une disposition relative aux rejets d'urgence devrait être incluse dans le permis, avec les conditions associées concernant les mesures de quantité et de qualité autorisées et les circonstances particulières. L'excès d'eau déstabilise les structures remplies de terre telles que les terrils de stériles, les tas de lixiviation, les travaux miniers, les digues de résidus et les amas de résidus; il est donc important que les mines aient la capacité de déverser l'eau pour maintenir la stabilité structurelle de toutes les installations.

## **PERMIS D'UTILISATION D'EAU : CONTRÔLER L'UTILISATION DE L'EAU ET LES REJETS PAR LE BIAIS D'AUTORISATIONS POUR LES EAUX DE SURFACE ET LES EAUX SOUTERRAINES**

Les droits et l'utilisation de l'eau sont généralement attribués aux entreprises par les gouvernements au moyen de permis ou de licences. Outre les critères relatifs aux effluents évoqués ci-dessus, les autorisations d'exploitation minière et les licences d'utilisation de l'eau associées devraient préciser le taux d'extraction de l'eau à partir de sources d'eau de surface ou souterraine et les taux de rejet autorisés pour toutes les eaux de contact potentielles de la mine. Les débits devraient refléter un volume admissible sur une période donnée et devraient être compatibles avec les paramètres de débit utilisés par le gouvernement pour gérer les allocations des permis et licences d'utilisation de l'eau dans le bassin versant.

Comme pour les critères de qualité de l'eau, il devrait incomber au promoteur du projet de fournir un bilan hydrique de la mine pour l'ensemble du site afin de détailler les exigences proposées en matière d'extraction d'eau et de dresser la liste de tous les rejets d'effluents proposés dans l'EIES. La proposition d'extraction d'eau devrait comprendre des détails sur la manière dont la conception de l'infrastructure de la mine empêchera les populations aquatiques d'être accidentellement capturées ou blessées dans la prise d'eau.

Les débits d'extraction admissibles sont déterminés sur la base d'une évaluation des autres utilisateurs de l'eau et des exigences en matière de débit environnemental, c'est-à-dire les débits minimaux nécessaires à la vie aquatique dans le bassin versant. Les exigences en matière de débit doivent prendre en compte les besoins de tous les utilisateurs dans tous les scénarios (variation annuelle, conditions de sécheresse et d'inondation) pendant la durée de vie de la mine, et elles doivent tenir compte des changements climatiques. Les débits environnementaux devraient également maintenir suffisamment d'eau pour répondre aux besoins des habitats des zones humides. Il devrait faire partie de la responsabilité du promoteur du projet d'effectuer une modélisation hydrologique détaillée, et de celle de l'organisme de réglementation de définir les exigences en matière de taux de récurrence pour la conception et la gestion.

Les autorisations d'exploitation minière et les licences d'utilisation de l'eau précisent généralement les conditions relatives aux déversements ponctuels d'effluents de la mine ; cependant, il existe d'autres sources non ponctuelles qui peuvent apporter des quantités importantes de contaminants dans l'environnement récepteur, et il ne faut pas les négliger. Les cadres juridiques devraient exiger que les sources non ponctuelles fassent l'objet de prélèvements et de contrôles afin que la source puisse être surveillée en termes de qualité et de quantité d'eau. On peut citer notamment l'infiltration liée aux travaux miniers, tant souterrains qu'à ciel ouvert, ainsi que les résidus et les terrils de stériles.

## ENCADRÉ 6. LÉGISLATION RELATIVE AUX AUTORISATIONS LIÉES AUX EAUX MINIÈRES

Les cadres d'autorisation relatifs aux eaux minières varient dans le monde entier. Un examen comparatif de huit juridictions ayant une longue histoire minière (dont l'Afrique du Sud, l'Australie [Australie occidentale], le Canada [Colombie-Britannique], le Chili, la Chine, les États-Unis [Alaska, Arizona, Nevada et Nouveau-Mexique], le Pérou et les Philippines) a été réalisé par Thomashausen et al. (2018). Cet examen a permis d'identifier une variété d'approches que les pays ont adoptées pour leurs cadres juridiques portant sur les autorisations liées aux eaux minières :

- Base de l'attribution de l'eau : Se fait généralement par l'attribution d'un permis ou d'une licence pour les eaux de surface et/ou souterraines par l'autorité de l'eau. Le Chili dispose également d'un marché privé pour l'échange de droits d'eau.
- Durée du droit à l'eau : Peut aller d'une durée définie de 5, 10, 30 ou 40 ans, à la durée de vie de la mine, jusqu'à une durée illimitée à condition qu'elle soit utilisée de manière bénéfique, ou simplement pendant une durée illimitée.
- Base de la réglementation d'un rejet minier : Généralement, une autorisation de rejet distincte gérée par l'autorité chargée de l'environnement.
- Obligation de réaliser une étude d'impact : La plupart des permis d'utilisation de l'eau sont liés à l'évaluation de l'impact du développement de la mine.
- Consultation de la communauté : Environ la moitié des pays étudiés exigent une consultation communautaire sur les autorisations d'utilisation de l'eau, généralement dans le cadre du processus d'évaluation d'impact.
- Application de la réglementation : L'approche est variable et peut aller d'une autorité responsable de l'application de la réglementation, à une autorité de l'eau ou de l'environnement qui peut faire appliquer les permis, en passant par une situation dans laquelle chaque autorité est responsable de l'application de sa législation applicable, ou encore par une application de la réglementation par un organisme public ou privé.

### PLANS DE GESTION DE L'EAU : EXAMINER ET APPROUVER LES PLANS DE GESTION DE L'EAU AVANT L'AUTORISATION ET SURVEILLER LES RÉSULTATS DE LA MISE EN ŒUVRE TOUT AU LONG DES PHASES DE VIE DE LA MINE

Les gouvernements doivent comprendre le plan de gestion des eaux minières proposé, vérifier que les bonnes pratiques internationales sont employées et réglementer les quantités d'eau rejetées afin de protéger l'environnement récepteur. Les bonnes pratiques internationales devraient suivre la hiérarchie d'atténuation (HA), par exemple en évitant le contact de l'eau avec les opérations minières grâce à des dérivations, en minimisant l'utilisation de l'eau grâce au recyclage et en atténuant l'impact des effluents grâce à un traitement.

Le modèle de bilan hydrique et de qualité de l'eau, composante essentielle d'un plan de gestion de l'eau, devrait être un outil issu de l'EIES, mis à jour au cours de l'exploitation de la mine, et utilisé pour gérer et s'adapter aux changements des conditions réelles pendant l'exploitation et jusqu'à la fermeture, inclusivement. Les gouvernements devraient exiger que les plans de gestion de l'eau soient soumis pour examen et approbation avec les demandes de permis. Les agences devraient examiner

les plans en détail pour vérifier que les engagements pris dans l'EIES et dans l'approbation du projet sont mis en œuvre à travers toutes les phases de vie de la mine et qu'il existe des mécanismes suffisants pour vérifier et s'adapter à l'évolution des conditions.

Des recommandations en matière de gestion des eaux minières peuvent être préparées et publiées par le gouvernement pour définir le contenu et la structure du plan de gestion requis. Cela permettra aux plans soumis d'avoir un format similaire afin qu'ils puissent être examinés et approuvés efficacement. Les plans de gestion de l'eau devraient être élaborés par des professionnels compétents et par le biais d'un processus d'engagement avec les parties prenantes locales. Le niveau d'engagement des parties prenantes devrait être proportionnel aux risques qu'elles encourent. Les principaux éléments d'un plan de gestion de l'eau sont les suivants :

- Le bilan hydrique à l'échelle du site, y compris toutes les sources d'eau, les structures de gestion et les lieux de rejet.
- Un modèle hydrologique du site, incluant les tempêtes et les sécheresses avec différents taux de récurrence.
- Des prédictions détaillées de la qualité de l'eau du site à l'aide d'un bilan acide-base, d'essais de lixiviation et de cellules d'humidité.
- Le modèle de qualité de l'eau, y compris les emplacements pour le rejet et pour la conformité et la surveillance des eaux réceptrices en aval.
- Les critères de rejet des effluents.
- Les objectifs de qualité des eaux réceptrices.
- Les descriptions des installations de gestion de l'eau et des objectifs opérationnels, qui peuvent inclure la réduction au minimum des volumes d'eau de contact de la mine et les caractéristiques de confinement secondaire pour gérer les ruptures, les événements perturbateurs ou les événements extrêmes.
- Les conceptions des installations de traitement de l'eau, avec les spécifications de débit et de qualité des effluents d'entrée et de sortie.
- Les exigences en matière de surveillance et de rapports.
- Les plans de gestion adaptative, y compris les détails sur les facteurs déclenchants et les plans d'urgence.

### **ENCADRÉ 7. RÉDUIRE AU MINIMUM LES BESOINS DE TRAITEMENT DE L'EAU À LONG TERME EN PRENANT EN COMPTE LA FERMETURE DÈS LA CONCEPTION**

Les conceptions et les plans de gestion de l'eau et des déchets miniers devraient avoir pour objectifs fondamentaux d'éviter d'avoir à prolonger le traitement actif et la gestion de l'eau de la mine sur le long terme. L'étape clé de la conception en vue de la fermeture consiste à caractériser, séparer et stocker les déchets miniers de manière à ce qu'ils soient physiquement stables et n'entraînent pas de lixiviation d'acides ou d'autres composants nocifs dans les cours d'eau à l'avenir. Les conceptions devraient également permettre de restaurer à terme les drainages naturels sans nécessiter de pompage ou de détournements actifs. Les zones humides artificielles sont parfois prévues pour un traitement passif à long terme à la place des usines de traitement de l'eau ; cependant, il faut reconnaître que les zones humides artificielles ne sont que semi-passives et nécessiteront un entretien à long terme. Elles nécessitent souvent une certaine forme de prétraitement actif de l'eau pour leur fonctionnement efficace.

## **SUIVI DES PERFORMANCES : AFFECTER DES RESSOURCES FINANCIÈRES ET HUMAINES POUR PERMETTRE UN EXAMEN EFFICACE ET EN TEMPS VOULU DES DONNÉES DE SUIVI**

Le suivi des performances des plans de gestion de l'eau est essentiel pour protéger les ressources en eau. L'échantillonnage, le suivi et l'évaluation de la gestion des eaux minières relèvent de la responsabilité de la société minière. Dans de nombreux cas, les gouvernements demandent la soumission régulière de données sur la qualité et le débit de l'eau autour du site minier et de l'environnement récepteur, mais les données ne sont examinées que brièvement pour voir si elles sont conformes aux permis (ou pire, les données sont simplement archivées). Le suivi ne vise pas seulement à vérifier la conformité mais à suivre les tendances. Dans la mesure où les ressources humaines et financières sont souvent limitées au sein des gouvernements, les conditions des permis devraient exiger que les données rapportées soient présentées de manière à ce que les tendances puissent être facilement observées, par exemple sous forme de graphiques et de tableaux récapitulatifs des résultats. L'analyse des tendances permet au gouvernement (et aux promoteurs) d'identifier, de prendre des mesures d'atténuation proactives et de prévenir les futures non-conformités par rapport aux conditions d'autorisation.

Des programmes participatifs ou communautaires de surveillance de la qualité de l'eau peuvent être mis en œuvre et soutenus financièrement par le promoteur du projet minier. Les résultats de ces programmes de surveillance devraient également être examinés et évalués. Un mécanisme de retour devrait être mis en place pour permettre aux membres de la communauté d'informer le gouvernement de tout changement observé dans la qualité de l'eau. Il s'agit d'une occasion pour les membres de la communauté d'aider le gouvernement à identifier les problèmes de gestion de l'eau qui doivent être résolus, qui renforce en même temps la confiance de la communauté envers le gouvernement et la mine.

Les gouvernements peuvent également promouvoir les améliorations des programmes de surveillance dans les documents d'orientation. Des technologies telles que les méthodes automatisées et de télédétection peuvent être utilisées pour mesurer les débits et la qualité de l'eau et pour suivre les tendances de manière rapide et transparente. Cette technologie peut améliorer la rapidité des réponses aux événements inattendus et empêcher le rejet de polluants par la mine. Il convient également de promouvoir les outils en ligne pour partager les données sur l'eau, suivre les tendances régionales, améliorer la planification régionale et impliquer davantage les communautés.

## ENCADRÉ 8. PARTAGER LES BASES DE DONNÉES POUR UNE MEILLEURE GESTION ET DE MEILLEURES DÉCISIONS

Les particuliers et les entreprises peuvent préférer garder confidentielles les données sur la qualité de l'eau. Il incombe aux gouvernements d'exiger de tous les détenteurs de licences et de permis d'utilisation de l'eau qu'ils fournissent des données de base et de suivi utilisant des paramètres standard dans un format utilisable par le gouvernement et d'autres entités pour analyser les tendances et pour modéliser et gérer efficacement l'eau pour chaque mine et dans l'ensemble du bassin versant.

Certaines initiatives de l'industrie minière ont été entreprises pour promouvoir le partage des données par le biais d'une base de données commune ; toutefois, la collecte à grande échelle de données pour une base de données commune s'est avérée plus efficace lorsqu'il s'agissait d'exigences légales dans les soumissions d'EIES et les demandes de permis.

La surveillance de la qualité de l'eau et de l'environnement en temps réel et le partage des données y afférentes via Internet, les stations de données communautaires et les ordinateurs facilement accessibles peuvent contribuer à maximiser l'engagement communautaire et à maintenir la confiance des parties prenantes. Teck Resources, par exemple, utilise des capteurs numériques pour générer des données en temps réel sur la qualité de l'eau et de l'air sur ses sites de Carmen de Andacollo, au Chili, et d'Elk Valley, au Canada. Les informations générées sont partagées toutes les heures avec le gouvernement et les communautés locales pour les aider à comprendre l'impact de la mine et à se sentir en sécurité (Forum économique mondial, 2017).

Les gouvernements peuvent offrir une opportunité de partage de bases de données par le biais des exigences de déclaration de leurs permis. La mise à disposition des données via un portail de site web géré par le gouvernement apporte de la transparence et permet de mettre les données à la disposition d'un large éventail de parties prenantes afin d'orienter la gestion des bassins versants. En outre, les EES et les évaluations des effets cumulatifs deviendront plus précises et mieux renseignées grâce à une grande base de données régionale.

## APPLICATION DE LA RÉGLEMENTATION : FAIRE RESPECTER LES PERMIS D'UTILISATION DE L'EAU

L'un des éléments clés du cadre juridique pour la gouvernance de la gestion de l'eau est l'application de la réglementation. La législation doit prévoir des sanctions appropriées pour gérer les situations dans lesquelles des non-conformités sont découvertes lors de l'examen des rapports de suivi, des inspections ou d'événements perturbateurs. Les sanctions supportées par les promoteurs du projet devraient être liées au niveau de risque de non-conformité. Le système d'application de la réglementation devrait être pragmatique et efficace pour les organismes de réglementation. Il convient également de noter que les rejets d'eau qui ne sont pas conformes à l'autorisation d'exploitation minière ou au permis d'utilisation des eaux peuvent également être non conformes à d'autres lois, comme les lois sur la protection des poissons et la protection de la santé humaine.

Les risques de non-conformité aux permis de rejet d'effluents miniers sont particulièrement élevés pendant la construction d'une mine et lors de la mise en service de nouvelles installations, étant donné que la construction de mines s'accompagne d'un défrichement important sur une courte période. Par conséquent, il existe un risque élevé de rejet de sédiments par l'érosion des sols

nouvellement exposés. Des clôtures anti-érosion et des bassins de décantation peuvent être en place, mais le ruissellement peut être difficile à gérer, en particulier lors de fortes précipitations. En outre, la mise en service des installations de gestion des déchets, des usines de traitement et des stations d'épuration des eaux prend du temps avant d'être pleinement efficace ; il existe donc un risque de non-conformité à mesure que les systèmes sont amenés à leur pleine capacité. Une conception robuste de la gestion de l'eau, qui tient compte des conditions météorologiques et du potentiel d'érosion propres au site, devrait être mise en place avant la construction afin de réduire le risque de rejets non conformes.

Une application cohérente de la réglementation aux non-conformités mineures est essentielle pour s'assurer de la diligence des promoteurs du projet, maintenir la confiance et l'autorité des régulateurs, et surtout, prévenir des incidents plus importants. Les incidents majeurs sont souvent le résultat de la défaillance de nombreux petits composants. La détection précoce des défaillances de composants mineurs peut donc prévenir une défaillance majeure.



# CHAPITRE 3 :

# BIODIVERSITÉ

## FIGURE 7. GESTION DE LA BIODIVERSITÉ



**ENJEU : GESTION DE LA BIODIVERSITÉ**  
Protéger la biodiversité, les écosystèmes et les services qu'ils fournissent

Les projets miniers peuvent avoir des impacts directs et indirects sur la biodiversité et les services écosystémiques, notamment :

-  La perte d'habitat
-  La fragmentation et la dégradation des écosystèmes
-  La pollution de l'eau, de l'air et du sol ainsi que la pollution sonore
-  La croissance démographique humaine
-  L'augmentation de la chasse, de la pêche, de la cueillette et du défrichage pour l'agriculture
-  L'introduction involontaire d'espèces envahissantes



Les gouvernements nationaux devraient adopter des politiques qui suivent la hiérarchie de l'atténuation afin d'éviter et de minimiser ces impacts.

## PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Lorsqu'elles ne sont pas correctement planifiées, les activités menées tout au long du cycle de vie des mines, de l'exploration à la transition post-exploitation, peuvent avoir des impacts directs et indirects importants sur le monde naturel. Qu'il s'agisse du changement d'affectation des terres et de la déforestation ou de la pollution, en passant par les émissions de gaz à effet de serre ou de l'introduction involontaire d'espèces envahissantes, les opérations minières peuvent influencer sur la biodiversité et les services écosystémiques locaux et nationaux de nombreuses façons. Bon nombre de ces impacts sont inévitables, mais ils peuvent être minimisés ou atténués par une bonne planification ; dans certaines zones écologiquement sensibles dotées de riches gisements de minéraux, comme les réserves naturelles, les zones de nature sauvage, les parcs nationaux et les sites du patrimoine mondial de l'UNESCO, il peut être décidé que ceux-ci resteront dans le sol. Les communautés et les gouvernements devront trouver un équilibre entre leurs priorités de développement et leurs besoins de protection de l'environnement. Toutefois, grâce à des processus collaboratifs de planification, de mise en œuvre, de suivi et d'évaluation, ces parties prenantes peuvent travailler avec les sociétés minières pour assurer la génération d'une valeur économique sans perte nette de biodiversité. Dans le meilleur des cas, lorsqu'elles sont correctement planifiées et mises en œuvre, les activités minières pourraient même entraîner un gain net pour l'environnement pendant la durée de vie de la mine.

Les gouvernements ont également un rôle important à jouer dans ce domaine. Selon le MPF, les gouvernements, via leurs cadres juridiques et politiques, devraient chercher à éviter et à minimiser les effets négatifs potentiels de l'exploitation minière sur la biodiversité en :

- *Exigeant des entités minières qu'elles soumettent des programmes et des bilans de gestion environnementale pour approbation, au cours du processus d'autorisation et à chaque fois que les modalités de traitement ou d'exploitation sont sensiblement modifiées pendant la durée d'exploitation de la mine.*
- *Identifiant, surveillant et abordant les risques et conséquences potentiels et réels pour la biodiversité tout au long du cycle d'exploitation minière.*
- *Exigeant que les entités minières procèdent à un suivi permanent en fonction des normes nationales et des conditions du permis d'exploitation, établissent et soumettent des évaluations de résultat au gouvernement et publient régulièrement des rapports auxquels le public a facilement accès. (IGF, 2013, p. 36).*

Ce chapitre fournit des informations générales sur la gouvernance de la biodiversité dans le contexte du cycle de vie d'une mine. Il s'appuie sur les dernières informations et tendances et présente des critères acceptés au niveau international sur la manière d'atténuer les risques pour la biodiversité associés à l'exploitation minière. Il explore la manière dont les considérations liées à la biodiversité peuvent être intégrées dans la politique et le droit miniers. L'amélioration de la protection et de la gestion de la biodiversité et des écosystèmes contribue en effet à la réalisation de plusieurs ODD, notamment l'ODD 14 (vie aquatique) et l'ODD 15 (vie sur terre). Il convient de noter que le contenu de ce chapitre a été essentiellement limité à l'exploitation minière terrestre à grande échelle, tout en reconnaissant que les pratiques minières offshore, en haute mer et artisanales peuvent toutes avoir des impacts significatifs sur la biodiversité. Pour chacune d'entre elles, le respect de la hiérarchie de l'atténuation (HA – voir ci-dessous) reste une bonne pratique internationale.



### **Ce chapitre présente les raisons pour lesquelles il est important de :**

1. Prendre en compte la biodiversité et les services écosystémiques lors de la définition des objectifs de la conception de la mine, de la mise en place d'un système de gestion environnementale, de la gestion de la fermeture de la mine et de la mise en place de la transition post-minière.
2. Comprendre la HA et son application par les sociétés minières.
3. Comprendre comment intégrer les bonnes pratiques en matière de biodiversité et d'exploitation minière dans les politiques, les lois, les réglementations et les permis d'exploitation minière applicables.

## ENJEUX MAJEURS

### BIODIVERSITÉ ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

La biodiversité est, tout simplement, la variété de la vie sur Terre, sous toutes ses formes et dans toutes ses interactions. Au niveau mondial, elle est régie en partie par la Convention sur la diversité biologique (CDB) de l'ONU, qui la définit comme suit : « La variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes. » (CDB, 2020)

Il existe trois composantes principales de la biodiversité (CBD, 2008) :

- **La diversité génétique** : La variété des gènes au sein d'une population, d'une espèce, d'une variété ou d'une race. La diversité génétique est cruciale pour maintenir la santé d'une population en réponse aux changements environnementaux.
- **La diversité des espèces** : Le nombre d'espèces différentes qui sont représentées dans chaque communauté ou chaque lieu. À l'échelle mondiale, il a été estimé qu'il existe 8,7 millions d'espèces et, en 2011, seule une fraction d'entre elles – 1,2 millions – avait été décrite (Mora et al., 2011).
- **La diversité des écosystèmes** : La variété des écosystèmes présents au sein d'un paysage plus global. Cela va du biome, la plus grande unité écologique, au micro-habitat, la plus petite.

La biodiversité et les services écosystémiques sont étroitement liés, bien qu'il faille faire des distinctions importantes entre les deux. La biodiversité peut être considérée comme le « stock qui soutient la vie et les moyens de subsistance des hommes grâce aux services écosystémiques qu'elle fournit, c'est-à-dire les processus par lesquels l'environnement produit des bénéfices utiles aux populations humaines » (CDB, 2008). Ces services peuvent porter sur la propreté de l'eau, la pollinisation, la fertilité des sols, la séquestration du carbone, la décomposition des déchets et la lutte contre les ravageurs et les maladies. Les services écosystémiques reposent souvent sur la biodiversité, et les impacts subis par cette dernière sont susceptibles d'affecter la fourniture des premiers (SFI, 2012e). Cela est particulièrement important dans de nombreuses zones d'implantation d'opérations minières, dans lesquelles les ménages et les communautés avoisinants sont généralement plus dépendants des ressources naturelles pour leurs moyens de subsistance, notamment ceux qui dépendent plus fortement de ces services pour leur bien-être physique et spirituel, parmi lesquels les femmes et les groupes autochtones.

Les services écosystémiques fournis par la biodiversité peuvent être répartis en quatre catégories principales : services d'approvisionnement, services de régulation, services culturels et services de soutien (Tableau 2).

**TABLEAU 2. DESCRIPTION DES DIFFÉRENTS TYPES DE SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES**

TYPE DE SERVICE ÉCOSYSTÉMIQUE	DESCRIPTION	EXEMPLES
Services d'approvisionnement	Les biens ou produits obtenus à partir des écosystèmes	Aliments, bois, fibres, médicaments et eau douce
Services de régulation	Les bénéfices obtenus par le contrôle exercé par un écosystème sur les processus naturels	Régulation du climat, lutte contre les maladies, régulation du débit de l'eau, prévention de l'érosion, cycle des nutriments, cycle de l'eau et production primaire
Services culturels	Les avantages non matériels obtenus à partir des écosystèmes	Loisirs, attachement spirituel et plaisir esthétique
Services de soutien	Les processus naturels qui maintiennent les autres services	Formation du sol, cycle des nutriments et pollinisation

Source : SFI, 2012a ; The Biodiversity Consultancy (TBD), 2018.

Bien que l'appréciation et la compréhension de la valeur de la biodiversité par les sociétés se soient améliorées, la biodiversité continue de décliner à l'échelle mondiale, et les taux d'extinction des espèces et de détérioration des écosystèmes s'accroissent (Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques [IPBES], 2019). Selon l'évaluation mondiale 2019 de l'IPBES, 1 million d'espèces animales et végétales sont désormais menacées d'extinction, dont beaucoup en quelques décennies, à moins que des mesures transformatrices ne soient prises de toute urgence. Cette tendance alarmante est alimentée par cinq principaux facteurs anthropiques clés, qui sont tous applicables à l'exploitation minière : le changement d'affectation des terres et de la mer, l'exploitation directe des ressources naturelles, les changements climatiques, la pollution et les espèces envahissantes. Ces facteurs, considérés dans le contexte d'une demande accrue de services écosystémiques et de ressources naturelles de la part de populations croissantes, signifient qu'éviter toute dégradation ou perte supplémentaire de biodiversité et de services écosystémiques par les industries extractives est une considération de plus en plus importante, tant pour les gouvernements qui s'engagent à soutenir le bien-être de leurs citoyens que pour les entreprises qui doivent établir et maintenir de bonnes relations avec les communautés environnantes.

## ENCADRÉ 9. GENRE ET BIODIVERSITÉ

Les rôles de genre influencent fortement la relation des femmes avec les ressources naturelles. Selon les données de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, les femmes représentent 43 % de la main-d'œuvre agricole dans le monde et, dans les pays les moins avancés, 64 % des femmes sont employées dans l'agriculture. Dans de nombreux pays africains, jusqu'à 90 % de l'agriculture de subsistance est assurée par les femmes, car les cultures vivrières, les jardins potagers et la collecte d'herbes et de légumes sont considérés comme une responsabilité principale des femmes (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 2015). Dans les zones rurales d'Afrique et d'Asie, les femmes et les hommes sont fortement dépendants de la biomasse, comme le bois de chauffage, les produits agricoles, les déchets et les ressources forestières, pour leur énergie et leurs moyens de subsistance (Lambrou & Piana, 2006).

À ce titre, les relations des femmes avec les services écosystémiques et la biodiversité sont souvent beaucoup plus importantes que celles des hommes, ce qui peut les rendre extrêmement vulnérables. La perte de biodiversité peut perpétuer les inégalités entre les sexes en augmentant le temps nécessaire aux femmes pour effectuer des tâches qui leur incombent généralement, comme la collecte d'eau, de nourriture et de bois de chauffage, ce qui réduit le temps dont elles disposent pour l'éducation et les activités génératrices de revenus (CDB, 2015). Par conséquent, les besoins, les contraintes et les risques spécifiques à la biodiversité liés aux femmes devraient être intégrés dans les évaluations d'impact et les réglementations visant à préserver et à protéger la biodiversité.

## IMPACTS DE L'EXPLOITATION MINIÈRE SUR LA BIODIVERSITÉ

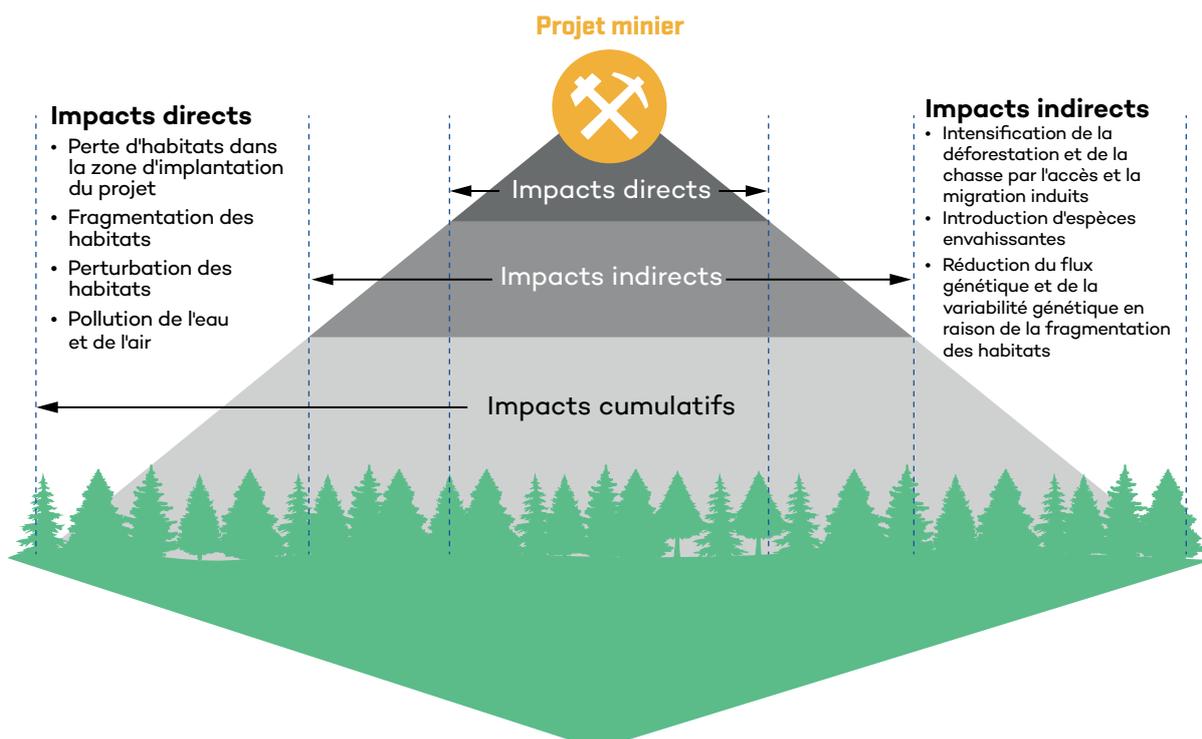
Les projets miniers peuvent avoir un impact sur la biodiversité et les services écosystémiques tout au long de leur cycle de vie, et ce, de diverses manières. Il est essentiel de comprendre comment les projets de développement peuvent avoir un impact sur la biodiversité pour élaborer des mesures d'atténuation appropriées. Les impacts peuvent être regroupés en trois grandes catégories : directs, indirects et cumulatifs (voir la Figure 8).

- **Impacts directs** : Il s'agit des impacts sur la biodiversité directement liés à l'implantation, aux activités et à la prise de décision d'un projet minier. Ils englobent la perte, la fragmentation et la dégradation des habitats, ainsi que la pollution de l'eau, de l'air et du sol et la pollution sonore. La plupart des impacts directs se produisent à proximité des activités du projet, que ce soit sur le site ou dans une zone tampon ; cependant, certains impacts directs – en particulier ceux liés à la pollution de l'eau – peuvent être ressentis à une plus grande distance du site en raison de la transmission en aval. Parmi les exemples concrets d'impacts directs sur la biodiversité, on peut citer le défrichement des terres entraînant la perte d'habitats ; la dégradation des habitats due au drainage rocheux acide et à la contamination ; la perturbation des espèces due à la pollution par la poussière, le bruit et la lumière ; les émissions de carbone dues à la consommation d'énergie ; ainsi que la fragmentation des habitats et la modification des déplacements de la faune résultant de la construction de routes, de voies ferrées et de lignes électriques (TBC, 2018). Avec une connaissance de base adéquate de l'écosystème et de la biodiversité présents dans la zone du projet, ces impacts peuvent être largement prédits en fonction de l'emplacement, de la taille et du type d'activités minières prévues.
- **Impacts indirects** : Ces impacts peuvent être considérés comme les « sous-produits » des activités minières. Dans de nombreux pays, ils sont souvent – mais pas exclusivement –

associés à la migration humaine induite par le projet vers et autour de la zone du projet. Cette migration peut être motivée par les opportunités économiques accrues associées au projet – qu'elles soient réelles ou perçues – et par le développement de l'accès à des ressources naturelles précieuses qui suit la création ou l'amélioration des infrastructures accessibles (comme les routes) par le projet. Cette migration vers une zone minière s'accompagne de la construction d'établissements humains pour loger la population croissante ; d'une intensification de la chasse, de la pêche, de la cueillette et du défrichage des terres pour l'agriculture afin de répondre aux besoins de cette population ; ainsi que de l'introduction involontaire d'espèces envahissantes dans un écosystème (TBC, 2018). Tous ces facteurs affectent la biodiversité et les services écosystémiques au niveau local. Les impacts indirects sont beaucoup plus complexes et difficiles à prévoir et entraînent souvent des conséquences négatives plus importantes pour la biodiversité que les impacts directs, plus limités dans l'espace, qui sont énumérés ci-dessus. Par rapport aux impacts directs, ils ont souvent aussi une portée géographique plus large, des niveaux de prévisibilité plus faibles et des limites de responsabilité peu claires.

- **Impacts cumulatifs** : Il s'agit des impacts directs et indirects successifs, cumulés et combinés du développement et de la mise en œuvre d'un projet minier. Si on les examine ensemble, de petits impacts non significatifs peuvent avoir un effet négatif substantiel sur l'intégrité écologique d'une zone au fil du temps. Dans une approche plus globale, la prise en compte des impacts cumulatifs sur la biodiversité inclut les activités combinées d'autres projets passés, présents et raisonnablement prévisibles dans la région. Ces impacts sont généralement cumulés de façon plus significative dans les zones qui connaissent un développement rapide, où ceux qui conçoivent et gèrent les projets miniers ne tiennent pas compte des effets additifs des autres projets dans la zone (SFI, 2013a).

**FIGURE 8. DIFFÉRENTS TYPES D'IMPACTS POTENTIELS DE L'EXPLOITATION MINIÈRE SUR LA BIODIVERSITÉ**



Un suivi continu et à long terme réalisé par les parties prenantes permettra de qualifier ou de quantifier les impacts réels au fil du temps et d'affiner toute estimation initiale des impacts effectuée dans le cadre des EIES. Les bonnes pratiques internationales en matière de biodiversité – tant au niveau des entreprises que des gouvernements – prônent l'absence de perte nette (APN) pour la biodiversité et soulignent les avantages d'un impact positif net (IPN) sur la durée de vie du projet. Pour y parvenir, les projets devraient être conçus et mis en œuvre de manière à tenter d'abord d'éviter tout impact attendu des opérations minières sur la biodiversité et les services écosystémiques (voir ci-dessous). Pour les impacts qui ne peuvent être évités, il faut ensuite chercher à les minimiser. Si des impacts subsistent, le promoteur du projet doit y remédier par la réhabilitation et la restauration ; les impacts qui subsistent après ces efforts d'atténuation sont appelés « impacts résiduels ». Certains de ces impacts peuvent être traités par des compensations. Ces quatre actions visant à traiter les impacts directs, indirects et cumulatifs d'un projet minier sur la biodiversité et à atteindre les objectifs APN ou IPN constituent la base de la HA et seront explorées dans la section suivante.

Il convient de noter que si les impacts résiduels prévus ne peuvent pas être compensés – parce que, par exemple, la zone concernée est unique et irremplaçable du point de vue de la biodiversité – les gouvernements devraient examiner la nécessité éventuelle d'exiger du promoteur qu'il modifie la conception du projet, ou de ne pas autoriser la mise en œuvre du projet. Il pourrait s'agir de projets susceptibles d'avoir des impacts au niveau de l'extinction d'espèces (exploitation minière dans un site de l'Alliance for Zero Extinction) ou dans des aires protégées où la mise en œuvre du projet irait à l'encontre des objectifs généraux de conservation de la zone.

## NORMES ET PRATIQUES INTERNATIONALES

L'intégration de la protection de la biodiversité et des services écosystémiques dans la politique et la législation minières est assez récente. Elle découle d'une compréhension accrue et croissante – de la part du public, des gouvernements et des entreprises – des processus écologiques et des services écosystémiques, de l'importance économique croissante de l'écotourisme, des liens étroits entre la santé de l'environnement et le soutien de la collectivité aux projets minières, ainsi que des risques opérationnels et de réputation qui peuvent découler de la destruction, de la dégradation ou de la perturbation de la biodiversité, particulièrement à une époque où la circulation de l'information s'intensifie. Des projets minières ont été retardés ou même temporairement fermés en raison de manifestations communautaires liées à la perte de services écosystémiques ou de griefs autour de l'insuffisance des compensations financières reçues pour ces pertes (TBC, 2018). Il est également de plus en plus admis qu'une incapacité des opérations minières à prendre en compte les impacts de leurs activités sur la biodiversité peut compromettre une nutrition et des moyens de subsistance essentiels, créer des responsabilités importantes à long terme pour les exploitants, contrevenir aux droits humains et porter atteinte à des traditions culturelles irremplaçables (International Association for Impact Assessment, 2018). Enfin, les institutions financières sont une source importante de capitaux pour les sociétés minières, et environ 50 banques internationales fournissent la majorité de ces ressources (Fondation Arcus, 2014). Beaucoup de ces banques ont des normes de performance relatives à la biodiversité – notamment les normes de performance de la SFI, les exigences de performance (EP) de la Banque européenne pour la reconstruction et le développement (BERD) et les principes de l'Équateur – que les entreprises doivent respecter dans le cadre de leurs conditions de prêt. La conséquence de cette situation est que l'intégration des considérations de biodiversité dans la conception, la construction et l'exploitation des mines constituent de plus en plus un bon investissement pour les entreprises.

Cette section examine les principaux critères qui guident les interactions entre les opérations minières et la biodiversité/les services écosystémiques, y compris les objectifs APN/IPN, et la HA, ainsi que les normes qui ont vu le jour dans l'industrie et au niveau gouvernemental.

## PRINCIPAUX CRITÈRES

### ABSENCE DE PERTE NETTE/IMPACT POSITIF NET

Comme mentionné plus haut, les sociétés minières (et les entreprises de manière plus générale) reconnaissent la nécessité de gérer leurs risques opérationnels et de réputation dus aux principaux facteurs de changement environnemental, notamment la perte de biodiversité. Afin de maintenir de bonnes relations avec les communautés voisines des mines, de nombreuses entreprises essaient de concevoir, construire, exploiter et fermer leurs mines de manière qu'il n'y ait aucune perte nette (APN) de biodiversité pendant la durée de vie de la mine, ou – de manière plus positive – à générer un impact positif net (IPN) sur la biodiversité au fil du temps.

Les objectifs APN/IPN sont des objectifs de biodiversité pour les projets de développement (y compris dans le secteur minier) qui exigent que les impacts négatifs sur la biodiversité causés par le projet soient équilibrés (pour l'objectif APN) ou compensés (pour l'IPN) par des gains de biodiversité grâce à des mesures de compensation mises en œuvre dans la région du projet (Alama et al., 2015). Pour mesurer correctement le succès d'un objectif APN/IPN, une situation de référence de la biodiversité applicable doit être établie avant le début d'un projet et de l'un quelconque de ses impacts. Les situations de référence peuvent prendre en compte un certain nombre de facteurs ; la BERD, par exemple, exige que les situations de référence de la biodiversité et des écosystèmes prennent en compte la perte d'habitats, la dégradation et la fragmentation, les espèces exotiques envahissantes, la surexploitation, les corridors migratoires, les changements hydrologiques, la charge en nutriments et la pollution, ainsi que les impacts pertinents pour les changements climatiques et l'adaptation (BERD, 2014).

À ce stade, il convient d'identifier la biodiversité et les services écosystémiques qui sont considérés comme prioritaires du point de vue de la conservation ou de la communauté. Une fois que la situation de référence a été établie et que les priorités en matière de biodiversité ont été identifiées, l'entreprise – en collaboration avec les parties prenantes – élabore, met en œuvre et surveille les progrès des mesures d'atténuation et de compensation pour la biodiversité prioritaire. Ces progrès sont mesurés par rapport à la situation de référence tout au long du cycle de vie du projet, afin de s'assurer qu'au minimum, le projet a un impact globalement neutre sur la biodiversité, mais dans le meilleur des cas, que la biodiversité s'améliore avec le temps.

De par sa nature, l'exploitation minière entraîne inévitablement une certaine perturbation pour l'environnement naturel. Un engagement par rapport à des objectifs APN/IPN aide les entreprises à passer de l'intention de nuire le moins possible à la biodiversité à celle de faire globalement du bien à la biodiversité. Pour que les objectifs APN et IPN soient atteints, il est recommandé d'adopter une approche systématique de la gestion de la biodiversité, une approche que l'on appelle généralement la hiérarchie de l'atténuation.



Les activités d'évitement et de minimisation sont préventives et peuvent être moins coûteuses, tandis que la réhabilitation, la restauration et les compensations sont axées sur la remédiation et sont généralement plus coûteuses. Les premières sont généralement préférables pour un certain nombre de raisons écologiques, financières et sociales. Il est donc recommandé aux entreprises – et aux gouvernements – de mettre davantage l'accent sur les activités d'évitement et de minimisation, ce qui réduira l'ampleur et le coût des mesures de compensation qui pourraient éventuellement être nécessaires. Les mesures préventives ont généralement lieu principalement, mais pas exclusivement, pendant le cycle de planification, tandis que les activités de remédiation ont lieu plus tard dans le projet, notamment pendant toute la durée des opérations (TBC, 2015).

Vous trouverez ci-dessous une description plus détaillée des quatre étapes de la hiérarchie de l'atténuation.

1. **Évitement** : La première étape de la HA comprend les mesures prises pour éviter que le projet n'ait un impact négatif sur la biodiversité dès le départ. Cela peut se faire par la conception et la programmation du site ; si la localisation du gisement de minerai ne peut être changée, les promoteurs du projet peuvent déterminer : a) s'il est viable de le développer, en se basant en partie sur les impacts prévus sur la biodiversité, et b) si l'infrastructure de la mine peut être conçue et implantée sur le site, et les activités programmées, de façon à éviter ces impacts sur la biodiversité. Lorsqu'ils choisissent un site pour l'infrastructure d'un projet, les promoteurs du projet devraient d'abord entreprendre un examen des risques pour la biodiversité dans le paysage (ou le paysage marin). Avec une meilleure compréhension de ces risques, le promoteur du projet peut alors concevoir le site en conséquence, y compris l'infrastructure nécessaire, son emplacement et son mode d'exploitation. Une entreprise peut, par exemple, concevoir l'implantation de ses routes d'accès de manière à éviter les habitats rares ou les zones de reproduction d'une espèce locale importante. Le calendrier peut également être utile ; certaines activités du projet peuvent être réduites ou interrompues pendant la saison de reproduction ou de migration d'une espèce critique, par exemple, ou pendant les changements saisonniers dans l'écosystème.

L'évitement est appliqué de manière très rigoureuse aux espèces les plus prioritaires. C'est souvent le moyen le plus simple et le plus efficace de réduire les impacts négatifs potentiels, mais il exige que la biodiversité soit prise en compte dès la conception d'un projet et repose sur des données de référence solides pour être efficace. L'évitement peut être coûteux, mais ces coûts sont généralement des dépenses initiales, uniques, et le plus souvent inférieures à celles entraînées par les étapes ultérieures.

2. **Minimisation** : La deuxième étape de la HA, la minimisation, fait intervenir les mesures prises pour réduire la durée, l'intensité et/ou l'étendue d'un éventuel impact sur la biodiversité qui ne peut être complètement évité. Lorsqu'elle est appliquée de manière efficace, la minimisation peut éliminer certains impacts négatifs. La minimisation peut être utilisée tout au long du cycle de vie du projet et peut constituer une partie essentielle des exigences de l'EIES. Tous les projets miniers auront des impacts inévitables sur l'environnement, et la plupart auront un impact sur la biodiversité ; il est donc recommandé que les entreprises commencent à minimiser leurs impacts dès le début du cycle de vie du projet, et que, grâce à la gestion des risques, à la gestion adaptative et à la surveillance continue, elles essaient constamment de trouver des moyens de réagir à mesure que de nouvelles données deviennent disponibles et que les conditions de référence changent au fil du temps (TBC, 2015). Aux Fidji, au cours de la phase de planification d'une mine à ciel ouvert/souterraine, d'une usine de traitement et d'une installation

de gestion des déchets pour le concentré de cuivre, il a été constaté que le projet pourrait avoir un impact négatif sur les espèces endémiques de la flore et de la faune dans une forêt pluviale d'altitude et une forêt de nuages dans la zone d'influence du projet. L'application de la HA a conduit à l'élaboration d'un plan de gestion de la biodiversité, qui comprenait des activités de minimisation importantes telles que la restriction de l'accès aux infrastructures d'accès à la mine, l'implantation du site minier autour des espèces clés afin de réduire les impacts, et la création de zones tampons autour des cours d'eau (TBC, 2018).

Il existe trois principaux types de mesures de minimisation : les mesures physiques, les mesures opérationnelles et les mesures antipollution. Les mesures physiques adaptent la conception des infrastructures du projet de façon à réduire les impacts potentiels. Les mesures opérationnelles permettent de gérer et de réglementer les actions des personnes impliquées dans le projet. Les mesures antipollution sont les mesures prises pour réduire le niveau des polluants qui pourraient avoir des impacts négatifs sur la biodiversité et les services écosystémiques (TBC, 2015). Les activités de minimisation peuvent également soutenir les politiques de contenu local pour les entreprises et les gouvernements, car beaucoup exigent une main-d'œuvre nombreuse et peuvent offrir des opportunités d'emplois locaux et d'implication de la communauté.

- 3. Réhabilitation/restauration** : La restauration de l'environnement est requise et attendue sur tous les sites miniers et dépend de l'utilisation finale des terres et du plan de transition post-minièrre. Pour les impacts sur la biodiversité et les écosystèmes qui ne peuvent être évités ou minimisés davantage, des activités spécifiques de réhabilitation et de restauration sont menées sur le site pour améliorer les écosystèmes dégradés ou rétablir les écosystèmes détruits. Il existe une distinction importante entre les deux : la restauration a des objectifs écologiques spécifiques, visant souvent à ramener une zone à un état similaire à celui de l'écosystème avant le début des activités du projet, tandis que la réhabilitation vise uniquement à rétablir les fonctions écologiques de base et/ou les services écosystémiques (par exemple, en plantant des arbres exotiques pour stabiliser un sol nu ou en créant un lac pour fournir une installation de loisirs). La remise en état, un autre terme couramment utilisé dans le contexte des impacts sur les ressources et des impacts miniers, consiste à minimiser les effets environnementaux négatifs de l'exploitation minière de surface et à rendre les terres exploitées à une utilisation finale bénéfique. La réhabilitation et la restauration sont souvent nécessaires vers la fin du cycle de vie d'un projet, mais peuvent être possibles dans certaines zones pendant l'exploitation (par exemple, par une réhabilitation progressive après que les bancs d'emprunt temporaires ont rempli leur fonction). Pour augmenter les chances de succès de la restauration et diminuer les coûts associés, les essais de restauration devront être mis en œuvre dès les premières étapes du projet.

Étant donné que le rythme du rétablissement écologique peut être lent (restauration d'une forêt ancienne, par exemple), il est parfois difficile pour les promoteurs du projet d'atteindre leurs objectifs de restauration dans le cadre temporel du projet ; généralement, ces actions sont plus réussies lorsqu'elles utilisent des techniques éprouvées qui ont fonctionné dans des contextes similaires, lorsqu'elles sont planifiées tôt dans le projet, et lorsqu'elles sont pilotées et mises en œuvre le plus tôt possible (TBC, 2015). Chacune de ces considérations devrait être intégrée dans le plan de gestion environnementale d'une mine. Des objectifs écologiques, sociaux et financiers réalistes devraient l'être également : Qu'est-ce qui est écologiquement possible sur le site ? Qu'est-ce qui est socialement acceptable sur le site ? Qu'est-ce qui est financièrement réaliste pour le promoteur du projet (TBC, 2015) ? Surtout, ces actions doivent s'inscrire dans

le cadre de l'ensemble du paysage et, à travers une consultation inclusive, doivent obtenir l'adhésion des communautés locales.

Collectivement, l'évitement, la minimisation et la réhabilitation/restauration servent à réduire, autant que possible, les impacts résiduels d'un projet sur la biodiversité et les services écosystémiques. Cependant, même après leur application effective, une dernière étape supplémentaire sera probablement nécessaire pour atteindre les objectifs APN et IPN pour la biodiversité du projet : les compensations.

4. **Compensation** : Il s'agit de mesures prises hors du site pour compenser tout impact négatif résiduel des opérations minières après que les trois étapes précédentes de la hiérarchie de l'atténuation ont été entièrement mises en œuvre sur le site. Les compensations sont presque toujours liées à des interventions de conservation relatives à la gestion des terres, de l'eau douce ou de la mer, et bien qu'elles soient généralement éloignées du site des impacts directs du projet, elles devraient néanmoins être situées dans des zones qui offrent des avantages aux communautés touchées. Il convient de noter une fois de plus que tous les impacts résiduels ne peuvent pas être compensés, en particulier si la zone affectée est unique et irremplaçable en termes de biodiversité et d'écosystèmes (Banque mondiale, 2017). Parmi les principes directeurs utiles que les gouvernements peuvent prendre en compte pour la conception et la mise en œuvre des compensations dans leur juridiction figurent l'équivalence (la compensation représente-t-elle un échange équitable par rapport à ce qui est perdu ?) ; l'engagement des parties prenantes (les bonnes parties prenantes – en particulier les plus vulnérables – sont-elles impliquées de manière significative et inclusive dans le programme de compensation ?) ; l'additionnalité (la compensation apportera-t-elle des changements positifs réels et tangibles sur le terrain ?) et la pérennité (les impacts de la compensation dureront-ils au moins aussi longtemps que les impacts de l'activité ?) (TBC, 2015).

Il existe deux principaux types de compensations : les « compensations de restauration », qui visent à réhabiliter ou à restaurer un habitat dégradé, et les « compensations de perte évitée », qui visent à réduire ou à arrêter la perte de biodiversité (par exemple, la dégradation future des habitats) dans les zones où cela est prévu. Ces deux types de mesures devront faire l'objet d'un suivi rigoureux au fil du temps pour s'assurer qu'elles ont l'impact souhaité. Les compensations étant souvent complexes et coûteuses, il est conseillé aux sociétés minières de faire tout leur possible pour éviter et minimiser les impacts au début et tout au long du cycle de vie de la mine, et de concevoir des activités de restauration et de réhabilitation qui soient efficaces, complètes et, si possible, progressives tout au long de la vie de la mine. Bien qu'elles ne fassent pas partie du calcul de la hiérarchie de l'atténuation portant sur les objectifs APN ou IPN, des actions de conservation supplémentaires peuvent aider à atténuer les impacts résiduels pour les communautés locales lorsque la compensation a lieu dans un autre endroit.

## ENCADRÉ 10. RESSOURCES SUR LA BIODIVERSITÉ, L'EXPLOITATION MINIÈRE ET LA HIÉRARCHIE DE L'ATTÉNUATION

Pour de plus amples informations sur la hiérarchie de l'atténuation, veuillez consulter les ressources suivantes :

AMC. (2015). *Vers le développement minier durable. Protocole de gestion de la conservation de la biodiversité*. <https://mining.ca/wp-content/uploads/2020/06/FINAL-2020-Protocol-Biodiversity-FRENCH.pdf>

BERD. (2014). *EBRD Performance Requirement 6: Biodiversity conservation and sustainable management of living natural resources*. <https://www.ebrd.com/documents/environment/performance-requirement-6.pdf>

Business and Biodiversity Offsets Programme. (2018). *Government planning for biodiversity net gain: A roadmap*. <https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2018/11/BBOP-Business-Roadmap-1-11-18.pdf>

Communauté de développement de l'Afrique australe (CDA). (2015). *Guidelines for mainstreaming biodiversity and ecosystem services in extractive industry*. <https://biopama.org/wp-content/uploads/2021/02/SADC-Extractive-Industry-and-Biodiversity-Guidelines-EN-1.pdf>

Cross-Sector Biodiversity Initiative. (2017). *CSBI timeline tool: A tool for aligning timelines for project execution, biodiversity management and financing*. <http://www.csbi.org.uk/wp-content/uploads/2017/10/CSBI-timeline-tool.pdf>

ICMM. (2006). *Good practice guidance for mining and biodiversity*. <https://www.icmm.com/en-gb/guidance/environmental-stewardship/good-practice-mining-biodiversity>

SFI. (2012). *Norme de performance 6 : Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes*. [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/performance-standards/ps6](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/performance-standards/ps6)

TBC. (2015). *A cross-sector guide for implementing the mitigation hierarchy*. <http://www.csbi.org.uk/wp-content/uploads/2017/10/CSBI-Mitigation-Hierarchy-Guide.pdf>

Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). (2016). *Politique de l'UICN sur les compensations relatives à la biodiversité*. [https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC\\_2016\\_RES\\_059\\_FR.pdf](https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2016_RES_059_FR.pdf)

L'adoption et l'utilisation de la hiérarchie de l'atténuation dans le secteur minier présentent des avantages considérables. Sur le plan écologique, une entreprise peut protéger et conserver la biodiversité, maintenir les services écosystémiques et aider à gérer durablement les ressources naturelles vivantes. Cela réduit à son tour le risque que les activités du projet nuisent aux moyens de subsistance locaux, à la santé humaine et au projet lui-même. D'un point de vue économique, le respect de la hiérarchie de l'atténuation peut aider les entreprises à réduire les risques, les coûts et les délais, tout en leur permettant d'accéder plus facilement et à moindre coût aux financements, aux terres et aux ressources. D'un point de vue réglementaire, la hiérarchie de l'atténuation est de plus en plus souvent adoptée par les banques de développement multilatérales et régionales, notamment la SFI (voir ci-dessous), la Banque mondiale et la BERD, tandis que les gouvernements commencent également à intégrer la HA dans les lois et directives (voir, par exemple, la loi australienne sur la protection de l'environnement et la conservation de la biodiversité et les directives européennes « Oiseaux » et « Habitats ») (TBC, 2015). Enfin, du point de vue de la réputation, les efforts

transparents et participatifs des entreprises visant à éliminer et compenser les impacts sur la biodiversité représentent un élément de plus en plus important pour obtenir et maintenir le soutien des communautés locales et du gouvernement.

## LA HIÉRARCHIE DE LA CONSERVATION

La hiérarchie de la conservation (HC) présente une approche plus récente de la protection de la biodiversité pour les gouvernements qui complète et s'appuie sur la hiérarchie de l'atténuation (HA). En plus d'utiliser la HA, les gouvernements peuvent également appliquer la HC pour adopter une approche plus large et plus proactive dans leurs actions de conservation, en fixant leurs objectifs de conservation dans les quatre catégories de la HA (Sinclair et al., 2019). Par exemple, plutôt que de se contenter de travailler avec les compagnies minières pour éviter les impacts de l'exploitation minière sur une parcelle de forêt particulière, le gouvernement peut collaborer avec elles pour identifier activement les zones d'expansion des aires protégées. Plutôt que de simplement essayer de réduire (minimiser) le ruissellement des polluants, les gouvernements peuvent utiliser la HC pour gérer collectivement les pollueurs afin de prévenir la dégradation des habitats (Sinclair et al., 2019). Le fait de travailler au niveau du paysage aidera les gouvernements non seulement à gérer collectivement les impacts sur la biodiversité de tous les acteurs du secteur, mais aussi à respecter leurs engagements internationaux en matière d'environnement, notamment envers la CDB et les ODD (plus précisément l'ODD 14 : la vie aquatique, et l'ODD 15 : la vie sur terre). L'ODD 15 est particulièrement pertinent, étant donné qu'il appelle les gouvernements à « protéger, restaurer et promouvoir l'utilisation durable des écosystèmes terrestres, à gérer durablement les forêts, à lutter contre la désertification et à stopper et inverser la dégradation des terres et à mettre fin à la perte de biodiversité » (Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies, 2015).

## NORMES CLÉS

De nombreuses normes relatives à la protection et à la conservation de la biodiversité et des écosystèmes sont liées au financement de projets par les institutions de prêt et convergent de plus en plus vers des exigences similaires.

### NORME DE PERFORMANCE 6 DE LA SFI

La norme de performance 6 de la SFI sur la conservation de la biodiversité et la gestion durable des ressources naturelles vivantes (NP6) est une norme internationale clé pour la gestion de la biodiversité et des services écosystémiques par le secteur privé (SFI, 2012e). La SFI, qui est la filiale du Groupe de la Banque mondiale chargée des prêts au secteur privé, est une importante source de financement multilatéral du secteur privé et, dans le cadre de ses exigences en tant que prêteur, elle a élaboré huit normes de performance pour les emprunteurs, couvrant un large éventail d'impacts environnementaux et sociaux, notamment sur les questions de genre, le travail, les peuples autochtones, la réinstallation et le patrimoine culturel. Les objectifs de la NP6 sont de protéger et de conserver la biodiversité et les habitats importants, d'encourager la mise en œuvre de la HA et de promouvoir la gestion durable des ressources naturelles vivantes. La norme NP6 représente une bonne pratique internationale pour la gestion de la biodiversité et a été largement adoptée ; par exemple, les institutions financières adhérant aux principes de l'Équateur (qui, en avril 2020, regroupaient 105 des principales institutions financières du monde) sont toutes signataires de l'application de la norme NP6, et les exigences de la norme NP6 figurent dans de nombreuses politiques d'atténuation des impacts sur la biodiversité des gouvernements et des entreprises. Les clients de la SFI doivent respecter les exigences de la norme NP6 tout en se conformant aux lois internationales et nationales.

En utilisant la HA, les gouvernements peuvent exiger des entreprises qu'elles s'attaquent à un certain nombre de menaces clés dans le paysage terrestre ou marin, notamment la perte, la dégradation et la fragmentation des habitats, les espèces envahissantes, la surexploitation, les changements hydrologiques, la charge en nutriments et la pollution. Les objectifs de base pour la NP6 sont un gain net pour les habitats critiques (zones de la plus haute importance pour la conservation de la biodiversité) et l'objectif APN pour les habitats naturels (zones d'écosystèmes naturels). Pour atteindre ces objectifs, il faut procéder à une évaluation de l'habitat au début du projet et évaluer la présence d'habitats critiques<sup>1</sup>. Des exigences spécifiques sont également en place pour les projets situés dans des zones reconnues internationalement et protégées par la loi.

Dans les zones qui ont été définies comme étant des habitats critiques, les projets peuvent cependant être poursuivis dans le cadre de la NP6 sous réserve que les éléments suivants soient démontrés :

- Il n'existe pas d'autres alternatives viables.
- Il n'y a pas d'impacts négatifs mesurables sur les valeurs de la biodiversité pour lesquelles l'habitat critique a été désigné.
- Aucune réduction nette des populations mondiales, nationales ou régionales d'espèces en danger ou en danger critique d'extinction.
- Inclusion d'un plan de suivi et d'évaluation de la biodiversité dans le plan de gestion du développeur.

Lorsque ces critères sont remplis, la stratégie d'atténuation du projet devra être décrite dans un plan d'action pour la biodiversité (PAB). Afin de démontrer que les objectifs APN/IPN ont été atteints, un suivi et une évaluation à long terme des habitats critiques ou naturels sont nécessaires, et l'approche devrait être détaillée dans le plan de suivi et d'évaluation de la biodiversité.

### EXIGENCE DE PERFORMANCE 6 DE LA BERD

L'exigence de performance 6 (EP6) de la BERD sur la conservation de la biodiversité et la gestion durable des ressources naturelles vivantes est l'une des 10 exigences de performance couvrant les principales questions environnementales et sociales auxquelles la banque demande aux projets qu'elle finance de se conformer. L'EP6 reconnaît l'importance du maintien des fonctions écologiques essentielles des écosystèmes et de leur biodiversité et exige que les projets protègent et préservent la biodiversité, en partie par l'adoption de la HA (BERD, 2014). Comme décrit ci-dessus, l'EP6 est fondée sur l'évaluation des risques et des impacts, ainsi que sur la caractérisation par le promoteur du projet des conditions de référence et évaluation des risques et des impacts anticipés du projet. La manière dont il traitera ces risques et impacts est ensuite décrite dans le système global de gestion environnementale et sociale du projet et dans les PGES spécifiques au projet, y compris les plans de

<sup>1</sup> Les habitats critiques désignent les zones à haute valeur en termes de biodiversité, notamment (i) les habitats d'une importance significative pour les espèces en danger critique d'extinction et/ou en danger d'extinction ; (ii) les habitats d'une importance significative pour les espèces endémiques et/ou à distribution limitée ; (iii) les habitats abritant des concentrations internationales importantes d'espèces migratoires et/ou d'espèces grégaires ; (iv) les écosystèmes hautement menacés et/ou uniques et/ou (v) les zones associées à des processus évolutifs clés (SFI, 2012e). Des conseils supplémentaires sur la manière de procéder à une évaluation des habitats critiques, y compris la manière de définir une zone d'analyse et d'évaluer les caractéristiques de la biodiversité par rapport aux seuils de qualification d'un habitat critique, sont disponibles dans la note d'orientation associée de la SFI (voir les ressources supplémentaires dans l'encadré 10).

gestion de la biodiversité ou, le cas échéant, un PAB spécifique (BERD, 2014). La gestion des risques par l'application de la HA devrait se faire tout au long du cycle de vie du projet, ce qui exige que les promoteurs du projet adoptent des pratiques de gestion adaptative pour s'assurer que leurs activités tiennent compte de l'évolution des conditions dans le temps (BERD, 2014).

## PRINCIPES DE L'ÉQUATEUR

Les principes de l'Équateur sont un cadre de gestion des risques conçu pour aider les institutions financières à déterminer, évaluer et gérer les risques environnementaux et sociaux des projets (Principes de l'Équateur, 2020). À ce jour, 108 institutions financières dans 38 pays ont officiellement adopté les principes de l'Équateur, couvrant ainsi la majorité des crédits internationaux de financement de projets dans les marchés en développement et émergents (Principes de l'Équateur, 2020). En adoptant ces principes, les institutions financières doivent évaluer les risques environnementaux et sociaux potentiels associés à un projet proposé cherchant à être financé – des risques décrits dans l'EIES et incluant ceux qui sont liés à la biodiversité. Cette diligence raisonnable de la part des institutions financières, et la manière dont le promoteur du projet prévoit d'aborder et de gérer ces risques et impacts par le biais de son PGES, auront à leur tour une incidence sur les décisions de prêt. Les institutions financières devraient également encourager leurs clients à partager des données sur la biodiversité non sensibles sur le plan commercial et spécifiques au projet avec le Système mondial d'information sur la biodiversité, ainsi qu'avec les référentiels de données nationaux et mondiaux pertinents (Principes de l'Équateur, 2020).

## AUTRES NORMES

Les banques de développement multilatérales et régionales – de la BERD à la Banque asiatique d'investissement pour les infrastructures en passant par la Banque interaméricaine de développement et la Banque asiatique de développement – ont maintenant largement adopté les principes APN/IPN, et les exigences sont désormais adoptées au niveau mondial. En plus de ce qui précède, plusieurs autres prêteurs prévoient des normes de performance qui constituent également un bon critère de référence. La Norme environnementale et sociale 6 de la Banque mondiale concerne la conservation de la biodiversité et la gestion durable des ressources naturelles vivantes (Banque mondiale, 2017). Cette norme suit un cadre similaire mais moins détaillé pour la biodiversité qui encourage l'utilisation de la HA et a un objectif APN pour les habitats naturels et un objectif IPN pour les habitats critiques. La Banque interaméricaine de développement prévoit également des recommandations pour l'évaluation et la gestion des impacts et des risques liés à la biodiversité (Watkins et al., 2015), un document détaillé qui encourage l'utilisation de la HA et décrit également les approches relatives aux études de référence, aux PAB et au suivi de la biodiversité.

Au sein de la communauté internationale, l'UICN a adopté en 2016 sa [\*Politique sur les compensations relatives à la biodiversité\*](#), qui fournit des recommandations équilibrées et officielles pour aider les organisations de conservation, les gouvernements et les entreprises à trouver un terrain d'entente quant aux risques et aux opportunités associés concernant les compensations (UICN, 2016). Cette politique a également conduit à l'élaboration de [\*l'Inventaire mondial des politiques de compensation de la biodiversité \(GIBOP\)\*](#), qui présente un inventaire des lois et législations nationales de 198 pays sur les dispositions de compensation. Du côté de l'industrie, l'ICMM a publié en 2006 un guide de bonnes pratiques pour l'exploitation minière et la biodiversité à l'intention de ses membres. Ce guide a été élaboré pour aider les membres à respecter le principe 7 du Cadre de développement durable de l'ICMM, dans lequel ils se sont engagés à « contribuer à la conservation de la biodiversité

et aux approches intégrées de l'aménagement du territoire » (ICMM, 2006). Il met l'accent sur l'intégration des considérations relatives à la biodiversité dans toutes les phases de l'exploitation minière (développement du projet, opérations et planification et mise en œuvre de la fermeture) ; les EIES et les PGES ; et la consultation et la participation des parties prenantes. Enfin, il propose des recommandations sur l'atténuation, la réhabilitation et les compensations (ICMM, 2006). La biodiversité a également été intégrée au programme VDMD de l'AMC, qui propose à ses membres à la fois un protocole et un cadre pour la conservation de la biodiversité, dont la dernière mise à jour date de 2020 (AMC, 2015). Le protocole décrit trois indicateurs qui ont été établis pour les membres de l'AMC afin de guider leurs actions en matière de conservation de la biodiversité. Il s'agit de l'établissement d'un engagement de l'entreprise à l'égard de la conservation de la biodiversité, assorti d'une obligation de redevabilité et de communications, de la planification et de la mise en œuvre de la conservation de la biodiversité au niveau de l'installation, et de la production de rapports sur la conservation de la biodiversité (AMC, 2015).

## RÔLE DU GOUVERNEMENT

Lorsqu'ils examinent les mérites d'un projet minier proposé, les gouvernements doivent mettre en balance les besoins économiques et de développement du pays et de la communauté locale avec leurs objectifs de protection de l'environnement. Cependant, la collaboration active en matière de gestion et de protection de la biodiversité entre les gouvernements, les entreprises et les communautés locales est de plus en plus considérée comme une solution gagnante pour tous les acteurs pour bon nombre des raisons déjà mentionnées. Pour les gouvernements en particulier, le fait de travailler avec les sociétés minières pour protéger la biodiversité et les services écosystémiques peut les aider à respecter leurs engagements dans le cadre des accords multilatéraux sur l'environnement, notamment les ODD 14 et 15, les Objectifs d'Aichi de la Convention sur la diversité biologique, la Convention sur les espèces migratrices, la Convention de Ramsar sur les zones humides et la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. En outre, les activités de gestion de la biodiversité peuvent offrir des moyens de subsistance aux communautés locales, améliorer la planification de l'utilisation des terres et soutenir à la fois l'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques.

Le projet de texte du Cadre mondial pour la biodiversité post-2020 produit par la CDB a offert un objectif mondial ambitieux d'APN pour la biodiversité d'ici 2030 et d'un IPN d'ici 2050 (CDB, 2020). Ces objectifs nécessiteront presque certainement l'adoption d'une nouvelle législation de niveau national sur la biodiversité pour un grand nombre des 196 parties à la convention. En 2019, plus de 100 pays avaient élaboré – ou étaient en train d'élaborer – des politiques de compensation de la biodiversité, dont 37 exigent la compensation de la biodiversité comme condition préalable à l'autorisation d'un projet et 64 permettent la compensation volontaire (GIBOP, 2019). Une grande majorité de la législation mondiale sur les compensations (85 %) est intégrée dans les cadres nationaux d'EIES, bien qu'il n'y ait qu'un lien faible avec la HA dans une grande partie de cette législation (GIBOP, 2019). Selon l'inventaire du GIBOP, en 2019, seuls 10 pays à l'échelle mondiale exigeaient une application ferme de la HA et des recommandations selon les principes de bonnes pratiques internationales.

Cela représente une faiblesse majeure dans les cadres législatifs nationaux actuels car, en se concentrant uniquement sur les compensations et non sur l'ensemble de la HA, le coût de la conformité des entreprises avec la réglementation est susceptible d'être plus élevé, étant donné que

cette « dernière option » est généralement beaucoup plus coûteuse que l'évitement, la minimisation, la réhabilitation et la restauration. Cela peut dissuader ou retarder les investissements, et, pour les projets qui sont poursuivis, le risque d'une perte nette de biodiversité est plus élevé.

Il n'existe pas de méthode unique pour intégrer les considérations relatives à la biodiversité et aux services écosystémiques dans les cadres juridiques et réglementaires ; chaque pays a son propre contexte économique, social, environnemental, juridique et institutionnel, et il n'existe pas de solution unique pour trouver un équilibre entre les besoins nationaux et locaux en matière de développement et de conservation. Il existe cependant certaines bonnes pratiques que les gouvernements peuvent suivre pour améliorer la protection de la biodiversité et des services écosystémiques.

## **ÉLABORATION DE POLITIQUES : DÉVELOPPER ET ADOPTER UNE POLITIQUE NATIONALE SUR LA BIODIVERSITÉ**

Le MPF recommande aux gouvernements d'élaborer, d'adopter et d'appliquer des lois, des politiques et des réglementations pour protéger la biodiversité et les services écosystémiques (IGF, 2013). La première étape pour un gouvernement visant à améliorer la protection de la biodiversité dans le secteur minier – et dans tous les secteurs – consiste à fixer un objectif politique explicite pour la biodiversité. Il peut s'agir de déclarer que le gouvernement a l'intention de passer de la perte cumulée de biodiversité à l'objectif APN puis IPN à une date future déterminée. La politique devrait également inclure un engagement en faveur de l'ensemble de la HA et pas seulement envers les compensations. Lors de la définition de l'objectif national en matière de biodiversité, il est important d'être réaliste ; il est préférable d'atteindre un objectif plus limité mais viable à court terme plutôt que de s'engager dans un objectif ambitieux mais irréaliste (Business and Biodiversity Offsets Programme, 2018). La politique devrait également être alignée sur les initiatives et plans régionaux en matière de biodiversité, en reconnaissant la nature transfrontalière de nombreux problèmes liés à la biodiversité et aux écosystèmes.

Une fois l'objectif politique établi, le gouvernement peut passer à la mise en œuvre. Cela peut donner lieu à l'élaboration d'une nouvelle politique sur la biodiversité ou à l'amélioration de l'intégration des considérations de biodiversité dans les politiques sectorielles existantes (y compris l'exploitation minière) par le biais des stratégies et des plans d'action nationaux pour la biodiversité du pays dans le cadre de la CDB. Si un objectif politique spécifique sur la biodiversité ne peut être atteint à court terme, le gouvernement pourrait explorer des options pour intégrer la HA et les objectifs APN/IPN dans le processus d'EIES dans l'intervalle. Quoi qu'il en soit, l'approche adoptée doit être alignée sur la trajectoire et les priorités de développement du pays ainsi que sur ses engagements internationaux (notamment la CDB et les ODD). Le travail sur la politique en matière de biodiversité devrait être consultatif et associer les agences et services gouvernementaux concernés, le secteur privé et la société civile, afin de garantir l'inclusion et un large soutien.

## **CADRES JURIDIQUES : INTÉGRER LA HA DANS LA LÉGISLATION ET LES RÉGLEMENTATIONS NATIONALES**

Une fois que la politique de biodiversité, les modifications de la politique ou les stratégies et plans d'action nationaux sont en place, le gouvernement doit s'efforcer de compléter la feuille de route : en développant, par exemple, les lois, règles, réglementations et normes nécessaires à la mise en œuvre de la politique ; en établissant les institutions nécessaires à la mise en œuvre de la politique ; en assurant et en allouant les ressources nécessaires à la mise en œuvre et à l'application de la politique ; et en élaborant les lignes directrices qui expliquent la politique et ses réglementations aux parties prenantes concernées.

Des lois, des réglementations et des directives robustes couvrant l'ensemble de la HA sont essentielles pour la mise en œuvre des pratiques de biodiversité liées aux objectifs APN/IPN. Les gouvernements doivent d'abord examiner et, le cas échéant, réviser leurs cadres juridiques pour y inclure la protection de la biodiversité et des services écosystémiques. La législation nationale doit être claire sur le champ d'application, les exigences d'autorisation et les processus à suivre, ainsi que sur les objectifs à atteindre. Les législations ou les recommandations qui ne sont pas cohérentes entre les différents secteurs et qui pourraient donner lieu à des conflits devraient être harmonisées (CDAA, 2015).

Il existe des considérations clés pour l'intégration de la biodiversité dans les cadres juridiques nationaux, conformément au MPF :

- Exiger que les promoteurs du projet procèdent à un examen systématique avec les communautés affectées afin d'identifier les services écosystémiques prioritaires (à la fois pour les opérations et pour les parties prenantes concernées), en tenant compte des différentes valeurs attribuées à la biodiversité et aux services écosystémiques par les parties prenantes touchées, y compris les femmes, les personnes autochtones et d'autres groupes, le cas échéant.
- Fournir des recommandations sur les paramètres acceptables pour mesurer la perte et le gain de biodiversité.
- Exiger que les entités minières identifient les risques et les impacts potentiels et réels pour la biodiversité avant, pendant et après l'exploitation minière dans le cadre du processus d'EIES et sur la base des normes nationales et des conditions du permis d'exploitation.
- Étudier les possibilités d'intégrer les plans de gestion de la biodiversité, les plans de suivi et d'évaluation de la biodiversité ainsi que les PAB dans les PGES, et veiller à ce qu'ils soient mis à jour chaque fois que des changements importants sont apportés aux processus ou aux opérations pendant la durée d'exploitation de la mine.
- Compiler et soumettre des évaluations de résultat au gouvernement et publier des rapports réguliers facilement accessibles au public.
- Clarifier les scénarios, les lieux et les situations où les impacts négatifs sur la biodiversité ne sont pas autorisés dans les zones les plus sensibles, notamment les aires protégées, les sites du patrimoine mondial de l'UNESCO (naturels et mixtes) et les sites de l'Alliance for Zero Extinction.
- Élaborer et diffuser des recommandations sur l'ensemble des activités susceptibles de fournir les gains sûrs et supplémentaires à long terme nécessaires pour compenser tout impact résiduel, les règles d'échange décrivant quels types d'impacts sur la biodiversité peuvent être compensés par quel type de gains (par exemple, à l'identique ou mieux), et les zones propices aux compensations (et celles à éviter).

Comme indiqué ci-dessus, la HA peut être utilement intégrée en tant qu'outil d'évaluation et de gestion des risques dans le processus ou les réglementations d'EIES et dans les PGES. En intégrant la HA dans le processus d'EIES, les gouvernements peuvent contribuer à garantir que les considérations relatives à la biodiversité sont incluses dans le système de délivrance de permis et de licences pour les grands projets faisant intervenir des décisions importantes en matière d'utilisation des terres, y compris les projets miniers. Dans le cadre de la phase de sélection ou de cadrage du projet, et avant l'EIES, la HA peut être utilisée pour évaluer l'ampleur des risques pour la biodiversité et les services

écosystémiques : par exemple, la faisabilité de l'atténuation des impacts sur le site ou si le site peut être restauré (Cross-Sector Biodiversity Initiative, 2015). Pendant le processus d'EIES, la HA peut servir de cadre organisationnel principal pour les considérations relatives à la biodiversité et aux services écosystémiques au sein du processus, en orientant la planification et les communications associées. Enfin, une fois que l'EIES a été soumise et que la construction et les opérations sont en cours sur le site minier, la HA peut être utilisée comme cadre de gestion adaptative pour les praticiens, comme outil de vérification pour les organismes de réglementation et les institutions financières, et comme outil pour la conception des compensations (Cross-Sector Biodiversity Initiative, 2015). Les gouvernements devront fixer et communiquer les conditions d'approbation des composantes consacrées à la biodiversité des EIES et des PGES et peuvent exiger que des rapports d'évaluation d'impact sur la biodiversité adéquats soient accessibles au public et intégrés aux données de référence des futurs programmes de gestion environnementale.

#### **ENCADRÉ 11. ÉTUDE DE CAS : ÉQUATEUR - L'ACCÈS DES COMMUNAUTÉS À L'EAU POTABLE ET LA CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ SONT INSCRITS DANS LA CONSTITUTION**

La Constitution de la République de l'Équateur de 2008, telle qu'amendée lors du référendum du 4 février 2018, stipule que les principes fondamentaux de l'État incluent notamment les suivants : « Planifier le développement national, éliminer la pauvreté et promouvoir le développement durable et la redistribution équitable des ressources et des richesses afin de permettre la réalisation du bien-vivre » (République de l'Équateur, article 3(5)). Le terme véritablement utilisé pour « bien-vivre » est « *sumak kawsay* », un terme autochtone qui fait référence à une vie en harmonie avec la communauté et l'environnement (Berros, 2015).

La constitution assure que, pour protéger et gérer la biodiversité et l'environnement naturel, « l'État établit et met en œuvre des programmes avec la participation de la communauté pour assurer la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité » (article 57(8)). En particulier, la constitution vise à protéger « la biodiversité de l'écosystème amazonien », en exigeant du gouvernement central et des gouvernements décentralisés qu'ils adoptent des pratiques de développement durable (article 259).

La constitution vise également à « encourager la participation et le suivi social, en reconnaissant les diverses identités et en promouvant leur représentation équitable, à toutes les étapes de la gouvernance » (article 276 (3)) et à « restaurer et préserver la nature et maintenir un environnement sain et durable garantissant aux personnes et aux communautés un accès équitable, permanent et de qualité à l'eau, à l'air et à la terre, ainsi qu'aux bénéfices des ressources naturelles et des actifs naturels » (article 276 (4)).

#### **DISPOSITIONS INSTITUTIONNELLES : METTRE EN PLACE ET MAINTENIR DES INSTITUTIONS ADÉQUATES POUR LA PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ**

Comme pour l'eau, les déchets et la préparation aux situations d'urgence, les gouvernements doivent s'assurer que les dispositions institutionnelles nécessaires à la mise en œuvre et à l'application de leurs politiques et réglementations sur la protection de la biodiversité sont en place pour garantir une gouvernance forte et transparente des activités liées à la HA. La désignation d'un ministère ou d'un organisme responsable, ou d'un groupe de travail au sein de ce ministère ou de cet organisme,

contribuera à garantir l'appropriation de la mise en œuvre de la politique et la mise en place d'une structure claire pour la communication, le suivi, l'évaluation et la gestion adaptative. La réussite de la mise en œuvre de la politique dépendra de l'obtention et du maintien d'un soutien interministériel de haut niveau. Il sera également essentiel de reconnaître que cela peut être difficile à réaliser étant donné les priorités concurrentes entre les ministères.

L'une des premières tâches d'un tel groupe sera d'établir un mécanisme de coordination pour les différents services concernés du gouvernement et d'examiner les politiques ministérielles pertinentes sur la biodiversité afin de s'assurer qu'il peut identifier et supprimer d'éventuels signaux politiques contradictoires provenant du gouvernement. Ce travail pourrait comprendre l'intégration de considérations relatives à la biodiversité – et des objectifs APN ou IPN – dans la planification de l'utilisation des terres et de la mer ; l'identification des institutions qui joueront un rôle dans la production et la communication des données et des informations environnementales ; l'attribution de rôles dans l'examen des évaluations de la biodiversité et des plans de gestion ; et l'évaluation de la façon dont les projets individuels et leurs progrès cumulés aident le gouvernement à atteindre ses objectifs généraux en matière de biodiversité. Bien qu'une coordination soit nécessaire entre les ministères, les départements et les agences, l'organisme responsable doit également définir et communiquer le rôle des niveaux de gouvernement infranationaux et locaux dans la réalisation des objectifs nationaux en matière de biodiversité. Le gouvernement doit également indiquer clairement qui est responsable de l'application de la réglementation et s'assurer que les dispositions institutionnelles sont en place pour assurer le suivi de toute infraction ou non-conformité.

### **DIRECTIVES : ÉTABLIR DES DIRECTIVES CLAIRES SUR LES COMPENSATIONS DE LA BIODIVERSITÉ**

Le gouvernement devra s'assurer que des recommandations claires et cohérentes sont élaborées pour l'utilisation des compensations en matière de biodiversité, qu'elles sont accessibles aux acheteurs et vendeurs potentiels de compensations, et que ces parties prenantes sont mises en relation. Ces directives devraient être élaborées en consultation avec les sociétés minières, mais aussi avec les organisations de conservation, afin de s'assurer qu'elles aboutissent à des compensations significatives et efficaces. Un inventaire mondial décrivant l'échelle, la portée et le statut de mise en œuvre des politiques de compensation de la biodiversité est disponible auprès de l'UICN et de ses partenaires du [GIBOP](#). Dans les situations où des compensations plus importantes sont nécessaires, les gouvernements peuvent envisager de prévoir des compensations plus importantes et agrégées avec plusieurs développeurs de mines dans un district minier ou d'établir de nouvelles réserves ou aires protégées dans la partie d'une grande concession minière qui n'est pas nécessaire pour l'exploitation minière. Les gouvernements devront prévoir des mécanismes permettant des options de compensation importantes pour l'exploitation minière s'ils veulent atteindre leurs objectifs de conservation et de protection de la biodiversité.

### **COLLABORATION : ÉTABLIR DES MÉCANISMES, DES PLATEFORMES ET DES EXIGENCES EN MATIÈRE DE PARTAGE D'INFORMATIONS ET D'ÉTABLISSEMENT DE RAPPORTS**

Les entreprises et les communautés locales auront besoin de données, de cartes et d'informations fiables, opportunes et solides sur le développement local et la biodiversité et les services écosystémiques locaux pour établir des niveaux de référence et des paramètres. Elles devront concevoir des systèmes efficaces et réalistes de gestion de la biodiversité et des écosystèmes pour leurs plans miniers. Le gouvernement devrait travailler avec les communautés et la société

civile pour établir des mécanismes qui leur permettent de fournir ces informations de manière ouverte et accessible et dans un format standardisé facilement compréhensible et utilisable par les parties prenantes – y compris celles dont le niveau d’alphabétisation ou l’accès aux technologies de l’information est limité ou inexistant. Les gouvernements peuvent également prévoir une plateforme dans laquelle les entités minières peuvent travailler ensemble sur les questions de biodiversité au niveau du paysage, en partie pour attirer davantage l’attention sur les impacts cumulatifs des opérations et des compensations intégrées. Cette information peut ensuite servir de base à la planification, aux niveaux de référence et aux mesures au niveau du paysage pour calculer les impacts de l’exploitation minière et les gains potentiels associés aux activités de la société minière en faveur de la conservation de la biodiversité et des écosystèmes. Parmi les sources externes existantes pour ce type d’information, on trouve le Système mondial d’information sur la biodiversité, qui est un réseau international et une infrastructure de recherche dont le but est de fournir un accès libre aux données sur toutes les formes de vie sur la planète. Une fois fournies, les informations devraient être régulièrement mises à jour afin de rendre compte de l’évolution des conditions écologiques et, peut-être, des résultats positifs des activités de conservation de l’entreprise au niveau du projet et du paysage.

Une fois que les activités de conservation de la mine sont élaborées et planifiées avec la participation de toutes les parties prenantes, mais avant qu’elles ne soient mises en œuvre, les promoteurs du projet devraient être tenus de divulguer publiquement la manière dont elles ont été élaborées et les progrès réalisés dans la mise en œuvre de ces mesures à l’aide d’indicateurs (initialement décrits dans les plans de suivi). La même transparence devrait être exigée des fournisseurs et des gestionnaires de compensations ; ils devraient également divulguer publiquement la façon dont les compensations sont conçues et comment elles sont mises en œuvre. Cela permettra au public, et en particulier à la communauté locale touchée, de suivre les progrès au fil du temps et au gouvernement d’évaluer les progrès plus larges vers ses objectifs politiques en matière de biodiversité.

## **APPLICATION DE LA RÉGLEMENTATION : ALLOUER UN FINANCEMENT ADÉQUAT POUR SOUTENIR LA MISE EN ŒUVRE ET L’APPLICATION DE LA RÉGLEMENTATION**

Enfin, des ressources adéquates devront être allouées à la protection et au renforcement de la biodiversité et des écosystèmes. Cela inclut un financement pour couvrir le suivi et l’application des composantes du cadre juridique pour l’exploitation minière relatives à la biodiversité, y compris les activités qui ont lieu après la fermeture de la mine. Le gouvernement doit exiger qu’une assurance financière suffisante soit mise en place pour les risques à long terme liés au succès de la restauration des écosystèmes et qu’un financement durable soit en place si nécessaire pour répondre aux exigences à long terme des objectifs APN et IPN.

Les gouvernements peuvent également envisager de faire appel à des groupes d’experts indépendants ou à des commissions d’examen pour les projets complexes ayant des impacts importants sur la biodiversité. Il peut s’agir de commissions d’examen formelles comme le Mackenzie Valley Review Board, qui a été créé pour mener des évaluations d’impact environnemental équitables et opportunes dans la vallée du Mackenzie dans les Territoires du Nord-Ouest au Canada. Il peut également s’agir de comités plus spécifiques à un projet ou à un sujet, comme celui mis en place par l’UICN pour fournir des recommandations objectives sur les efforts de restauration environnementale et socio-économique en cours dans le bassin versant du Rio Doce au Brésil, suite à la rupture de la digue de résidus de Fundão à la mine Samarco en 2015 (UICN, 2017).

Au-delà du secteur minier spécifiquement, il s'agit non seulement de financer suffisamment les aires protégées d'un pays, mais aussi de s'assurer que le personnel gouvernemental concerné dispose du temps, des compétences et des ressources nécessaires pour travailler à la mise en œuvre de la politique de biodiversité du pays et à l'application de sa réglementation. Cela nécessitera une formation adéquate du personnel relative aux impacts sur la biodiversité et les services écosystémiques, aux concepts des objectifs APN et IPN, et à l'application de la HA. Le personnel gouvernemental devra également être habilité à examiner et à approuver les EIES et les plans de gestion de la biodiversité.

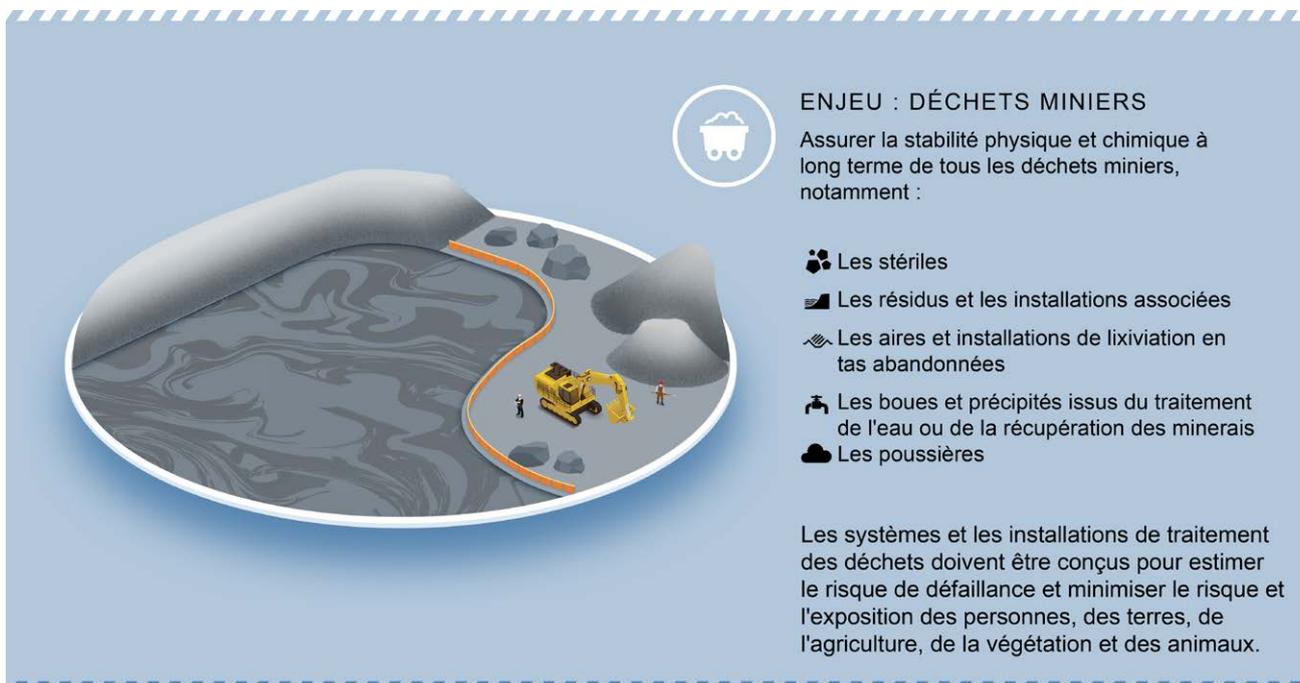
Les capacités doivent s'étendre au-delà du personnel gouvernemental à des experts externes indépendants ayant une forte expérience régionale ; ces personnes peuvent aider à l'élaboration d'une HA pour un projet proposé (CDAA, 2015). Cela exige de disposer de bonnes connaissances locales ; l'identification des bénéficiaires des services écosystémiques nécessite une expertise sociologique, sexospécifique et anthropologique et la consultation des parties prenantes. Ces experts indépendants peuvent également aider à la préparation de plans de conservation, d'études de référence, d'évaluations d'impact, de calculs de pertes et de gains, et à la conception d'activités de compensation et de plans de gestion réalisables (Business and Biodiversity Offsets Programme, 2018). Il convient également de renforcer les capacités nationales des fournisseurs et des courtiers de compensations afin de générer et de maintenir des gains à long terme en matière de biodiversité et de services écosystémiques.



# CHAPITRE 4 :

# GESTION DES DÉCHETS MINIERES

**FIGURE 10. DÉCHETS MINIERES**



## PRÉSENTATION GÉNÉRALE

De manière générale, l'industrie minière déplace et traite de grandes quantités de matériaux pour extraire le produit ciblé. Les matériaux excédentaires sont connus sous le nom de déchets miniers. Les déchets miniers peuvent présenter une certaine minéralisation qui peut être réactive ou qui peut être libérée de la roche lorsqu'elle est exploitée, broyée, exposée et dispersée dans l'air et dans l'eau. Comme leurs opérations produisent de grandes quantités de déchets, les sociétés minières doivent consacrer beaucoup de temps et d'énergie à la gestion efficace de ces déchets (p. ex. amas de stériles, installations de gestion des résidus, installations de lixiviation en tas abandonnées, morts-terrains, etc.). Les installations de gestion des déchets miniers sont généralement des structures permanentes ; elles doivent donc être conçues en fonction de la fermeture dès le stade de la planification. Par conséquent, le plan de fermeture doit être périodiquement mis à jour à mesure que les plans de la mine sont révisés pendant la construction et l'exploitation.

Étant donné les impacts environnementaux et sociaux potentiellement importants qu'une mauvaise gestion des déchets miniers peut avoir sur les opérations, les communautés et les écosystèmes, les gouvernements ont un rôle central à jouer pour garantir que ces sous-produits du secteur minier sont gérés de manière efficace. Selon le MPF, les gouvernements parviendront à cet objectif en :

- *Veillant à ce que les structures telles que les terrils de déchets et les installations de stockage de résidus soient planifiées, conçues et exploitées de telle manière que les risques géotechniques et l'impacts environnementaux et sociaux sont bien évalués et gérés tout au long du cycle d'exploitation minière et après la fermeture de la mine.*
- *Exigeant des entités minières qu'elles conçoivent, exploitent et entretiennent les structures de déchets miniers selon les normes internationalement reconnues.*

- *Exigeant des entités minières qu'elles chargent des experts de procéder à des examens indépendants et rendent compte aux pouvoirs publics, avant l'approbation des projets de mise en valeur, lorsque des modifications de conception sont proposées, et à intervalles réguliers pendant la phase d'exploitation. (IGF, 2013, p. 36)*

Ce chapitre donne une vue d'ensemble des questions essentielles relatives à la gestion des déchets miniers, des normes internationales en vigueur et des bonnes pratiques internationales applicables. Il fournit ensuite des recommandations plus détaillées sur le rôle des gouvernements dans le soutien à une gestion rationnelle des déchets miniers. Dans ce chapitre, les déchets miniers comprennent les stériles, les résidus, les aires de lixiviation abandonnées, les boues de traitement des eaux minières et les poussières. Pour les besoins de ce rapport, les déchets miniers ne comprennent pas les déchets industriels et ménagers généraux tels que les déchets dangereux, les déchets non dangereux, les émissions gazeuses, les matières recyclables, les hydrocarbures, les eaux usées et les déchets putrescibles. Il existe déjà des recommandations pour la gestion de ces déchets généraux, et les contrôles de ces déchets sont généralement intégrés dans les conditions des permis.

Les objectifs généraux de la gestion des déchets miniers sont d'abord de minimiser le volume des déchets produits, puis d'assurer la stabilité physique et chimique de toutes les installations de gestion des déchets miniers à long terme. La réduction du volume des déchets miniers devrait prendre en compte l'innovation, le retraitement, la réutilisation et la réduction de la responsabilité. Ces objectifs vont dans le sens des ODD des Nations Unies (en particulier les objectifs 6, 8, 13, 14 et 15) dans la mesure où des installations de gestion des déchets miniers petites et stables protègent les ressources en eau, la vie aquatique et la vie sur terre, tout en continuant à soutenir l'exploitation minière nécessaire à la prospérité économique locale dans de nombreuses régions.

Comme pour de nombreux aspects de la gestion environnementale dans l'industrie minière, la gestion des déchets devrait suivre un cadre basé sur les risques pour déterminer les priorités. La gestion des déchets dans le secteur minier est complexe et fait appel à toute une série de disciplines, notamment la géologie, la géochimie, l'hydrologie, l'hydrogéologie, l'ingénierie environnementale, le génie civil et la géotechnique. En outre, les installations techniques doivent intégrer des critères de conception spécifiques au site tenant compte des conditions sismiques ainsi que du climat local et permettant de répondre aux scénarios de changements climatiques. Par conséquent, la meilleure option de gestion des déchets miniers variera d'un site à l'autre en fonction des conditions locales. Il est important pour les gouvernements d'avoir une compréhension globale des problèmes potentiels et de ce qui les affecte et de bénéficier des conseils et d'une assistance d'experts là où ils sont nécessaires pour un contrôle et une gouvernance efficace pendant toutes les phases de l'exploitation minière. Cela vaut également une fois que l'exploitation est terminée et que la mine a été fermée et réhabilitée, si et quand la responsabilité de la gestion à long terme des installations revient au gouvernement. Par exemple, une carte nationale des risques sismiques devrait servir de guide pour la conception des fondations et la stabilité des pentes, mais une évaluation et une modélisation détaillées sont nécessaires pour la conception des installations de dépôt et de stockage des déchets en fonction du zonage sismique, du substratum rocheux et des conditions hydrauliques spécifiques. De même, les conditions climatiques et les répercussions des changements climatiques sur les structures artificielles et leurs systèmes doivent être prises en compte en raison des diverses conditions d'exploitation, de transition post-minière et de fermeture des mines.



### Ce chapitre présente les raisons pour lesquelles il est important :

1. D'établir des normes et des codes clairs pour une bonne gestion des déchets miniers sur la base des risques spécifiques au site.
2. De fixer des exigences de qualité pour la stabilité des installations de gestion de résidus miniers et d'établir des exigences pour les comités indépendants d'examen des résidus en fonction des risques spécifiques au site.
3. D'exiger la redevabilité pour renforcer la bonne gestion d'entreprise.
4. D'examiner les conceptions, les évaluations des risques et les plans de gestion des déchets miniers avant l'approbation des projets et l'octroi des permis.
5. D'envisager des mécanismes financiers pour gérer les risques posés par les installations sur le long terme.
6. D'affecter des ressources financières et humaines pour permettre un examen efficace et en temps voulu des données de suivi.
7. De faire respecter les permis d'exploitation minière.

## ENJEUX MAJEURS

En règle générale, l'extraction du minerai contenant les minéraux exige que l'exploitant de la mine retire d'abord les stériles non valorisables qui entourent le gisement. Le minerai est ensuite traité pour récupérer les minéraux à valeur commerciale. Une exception est la lixiviation in situ ou extraction par dissolution, dans laquelle des solutions sont pompées dans un gisement qui dissout les minéraux à valeur commerciale dans une solution, qui est ensuite extraite sous forme liquide et traitée ultérieurement (c'est le cas, par exemple, de certaines mines d'or, de cuivre et d'uranium). La gestion sûre et efficace de ces déchets sera essentielle pour assurer la sécurité du personnel, des communautés environnantes, de l'ensemble de l'écosystème et de la poursuite des activités. Un processus de consultation des populations potentiellement affectées devrait être mis en place pendant l'évaluation des alternatives dans la phase de planification des installations de gestion des déchets à haut risque.

Les déchets miniers peuvent représenter une part importante du total des matières gérées dans l'exploitation minière, une part qui est généralement beaucoup plus importante en volume que le minerai. Le ratio de décapage ou le rapport stériles/minerai définit la quantité de stériles par rapport au minerai et peut aller d'un ratio déchets/minerai inférieur à 1:1 à plus de 10:1. À partir d'une tonne de minerai, la quantité de minéraux à valeur commerciale est enregistrée en grammes par tonne pour les métaux précieux ou en petits pourcentages pour les autres minerais, les minéraux sans valeur commerciale restants dans le minerai devant être gérés et stockés. En outre, à mesure que la roche est dynamitée et retirée du sol, elle augmente en volume et est moins dense que lorsqu'elle était intacte dans le sol, ce qui est souvent appelé le « coefficient de foisonnement ». Il convient de réfléchir à des innovations et des opportunités pour trouver de la valeur dans les déchets miniers à l'appui d'une économie circulaire et pour minimiser les risques. La Figure 11 illustre les sources de déchets miniers provenant des opérations minières, qui sont examinées individuellement ci-dessous.

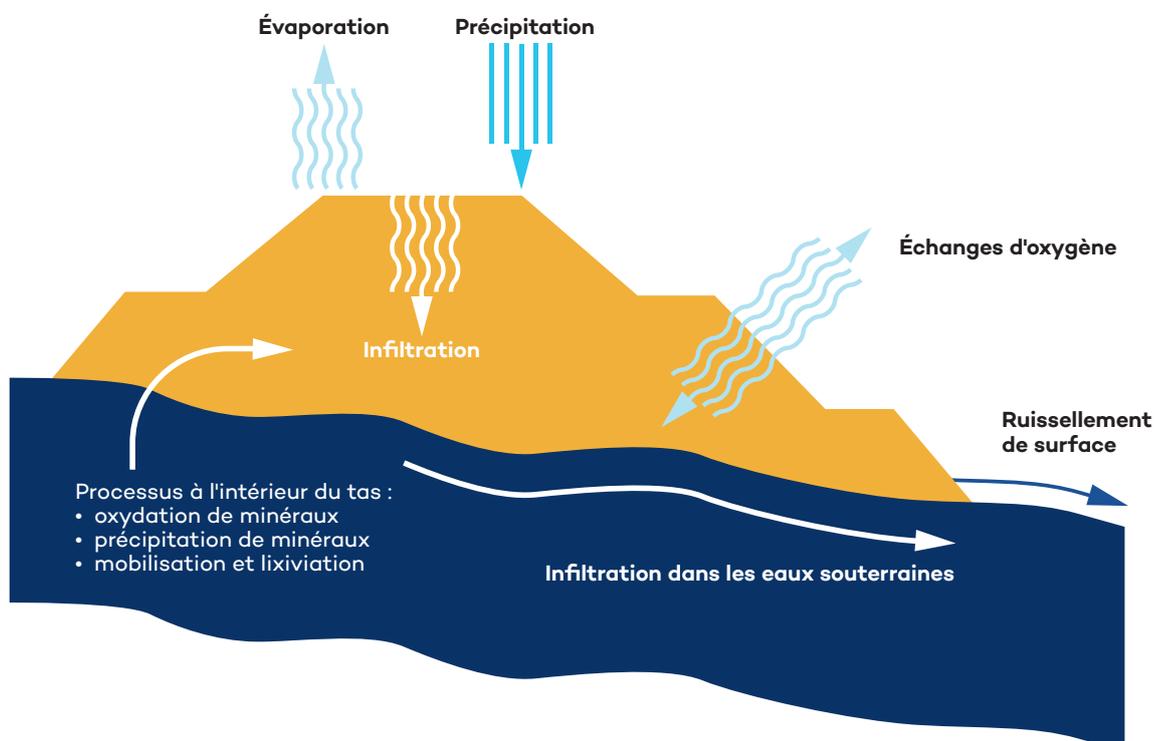


### ENCADRÉ 13. DÉCHETS MINERS ET QUESTIONS DE GENRE

Bien que les hommes et les femmes soient exposés à des modes identiques d'absorption de substances chimiques provenant de l'industrie minière, les zones respectives d'accumulation des molécules toxiques et les organes touchés ou endommagés peuvent ne pas être les mêmes ; il peut en résulter des conséquences différentes sur la santé. Les caractéristiques physiologiques spécifiques des femmes à différents stades de la vie (croissance pendant l'enfance, menstruation, grossesse, allaitement et ménopause), ainsi que leur pourcentage de graisse corporelle, leur poids et leur capacité à absorber et à retenir les nutriments, influent sur leur sensibilité aux maladies (CCSG Associates, 2004). En outre, la division du travail entre les sexes fait que les femmes – et aussi les enfants – sont en contact plus direct avec des sources potentielles de contamination (comme des sources d'eau polluées ou des terrains pollués par la poussière) et connaissent des formes plus graves de maladie, comme l'hypertension, les cardiopathies ischémiques, les accidents vasculaires cérébraux, l'anxiété et la dépression (Hendryx & Inness-Wimsatt, 2013). La pollution ajoute également au double fardeau des femmes, car ce sont elles qui s'occupent généralement des enfants malades qui ne peuvent pas aller à l'école et doivent rester à la maison en raison de symptômes liés à la contamination, notamment la pollution atmosphérique (Montt, 2018).

### STÉRILES

Les installations de stockage des stériles (et des morts-terrains), les aires de lixiviation et les installations de stockage des résidus sont de grandes structures qui doivent être soigneusement conçues pour garantir leur stabilité physique et chimique à long terme (c'est-à-dire pour s'assurer que les pentes ne céderont pas ou ne s'éroderont pas excessivement et n'entraîneront pas de dépôts de matériaux en aval). Ces structures doivent être conçues pour être physiquement et chimiquement stables afin d'assurer la sécurité des travailleurs et du public, compte tenu des caractéristiques des matériaux stockés, des conditions climatiques et géotechniques et des caractéristiques sismiques du site minier. La conception doit également tenir compte de la manière dont ces facteurs peuvent évoluer dans le temps. La stabilité chimique de ces installations est également essentielle, car elles peuvent être à l'origine de polluants à long terme qui se dissolvent dans le milieu récepteur. Par exemple, les stériles (et potentiellement les morts-terrains) peuvent être à l'origine d'une production d'acide et/ou d'une lixiviation des métaux pendant des siècles s'ils ne sont pas stockés correctement. Certains aspects spécifiques devront être pris en compte pour les déchets miniers radioactifs provenant de l'extraction de l'uranium et des terres rares, en raison de la présence d'uranium et de thorium dans les stériles. À l'inverse, dans certains gisements, certains stériles ne contiennent pas de minéraux nocifs, sont considérés comme étant « propres » et peuvent être utilisés pour la construction. À titre d'exemple, la société d'extraction d'uranium Cameco utilise des stériles propres comme agrégats pour l'entretien des routes du site et dans les mélanges de béton dans la plupart de ses mines (Cameco, 2016). De nombreuses mines, dont la mine d'or de Kumtor au Kirghizistan, utilisent leurs stériles propres pour la construction de digues de retenue des résidus et de contreforts en aval. La Figure 12 illustre les processus géochimiques et hydrométéorologiques dans une installation typique de stériles.

**FIGURE 12. PROCESSUS DES INSTALLATIONS DE STOCKAGE DE STÉRILES**

Source : Adapté de Garbarino et coll., 2018.

## GESTION DES RÉSIDUS MINIERES

Les résidus sont des matières résiduelles provenant du traitement des minéraux et qui peuvent comprendre des matières fines telles que du sable, du limon, des matériaux à granulométrie argileuse et des quantités variables d'eau. Un schéma de procédé, élaboré pour récupérer les minéraux d'une mine spécifique, est nécessaire pour déterminer les types de résidus qui seront produits et gérés par la mine. Les résidus varieront en fonction des conditions et du traitement propres au site, tout comme les spécifications de conception des installations de gestion des résidus. Ils peuvent ne présenter aucune nocivité chimique, être potentiellement générateurs d'acide et/ou entraîner une lixiviation des sels, des métaux ou d'autres composants. Ils se présentent souvent sous forme de boues à la fin du traitement des minéraux, après quoi ils peuvent être séchés, épaissis ou laissés sous forme de boues. Une fois prêts, ils peuvent être stockés sur place derrière des digues, empilés à sec, placés dans des fosses à ciel ouvert, remblayés sous terre, ou parfois (dans < 1 % des installations [Kwong, 2019]) rejetés dans des rivières, des lacs ou dans l'océan (par exemple, la mine de Batu Hijau en Indonésie, et les mines de Lahir, Ramu et Simberi en Papouasie–Nouvelle-Guinée [Kwong, 2019]). Cependant, l'élimination des résidus non confinés est contestée en tant que pratique acceptable et sa capacité à être physiquement et chimiquement stable et à minimiser les impacts environnementaux à des niveaux socialement acceptables doit encore être démontrée.

Le stockage des résidus doit être soigneusement planifié, conçu et géré (de la construction à la post-fermeture) pour garantir la stabilité géotechnique des fondations et des pentes des digues, la pérennité des digues pendant une durée illimitée et la stabilité chimique des résidus à long terme. La liquéfaction des résidus et/ou de la digue de retenue des résidus avant ou pendant une éventuelle rupture de la digue est un risque critique, et il doit être pris en compte dans la conception, la construction, l'exploitation et l'entretien du bassin de retenue des résidus ; il en va

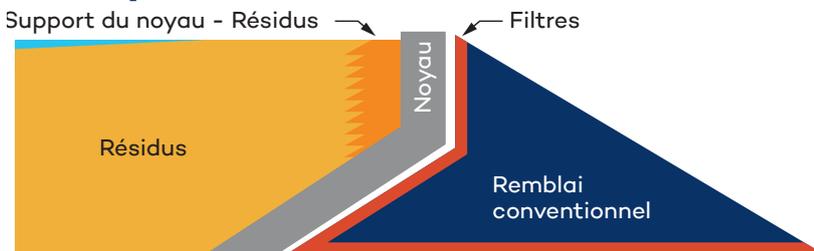
de même pour la résistance de la digue aux éventuelles inondations. La Figure 13 illustre trois approches de la conception d'une digue conventionnelle de retenue des résidus (en aval, centrale et en amont) pour le stockage des boues de résidus. Il est à noter que les conceptions de digues ci-dessous ne s'appliquent pas à toutes les options de stockage de résidus, et que les meilleures options de conception dépendent des conditions spécifiques du site et des caractéristiques des résidus. La configuration en amont est celle qui utilise le moins de matériaux de remblai et présente potentiellement le plus de risque. Compte tenu de la récente défaillance de l'installation de gestion des résidus de Brumadinho, cette configuration n'est plus autorisée au Brésil (Agence nationale des mines du Brésil, 2019). Les résidus en tas secs sont souvent utilisés dans les environnements plus arides et deviennent plus courants dans d'autres environnements également.

**FIGURE 13. TYPES DE CONCEPTION DES DIGUES DE RETENUE POUR LE STOCKAGE DES BOUES DE RÉSIDUS**

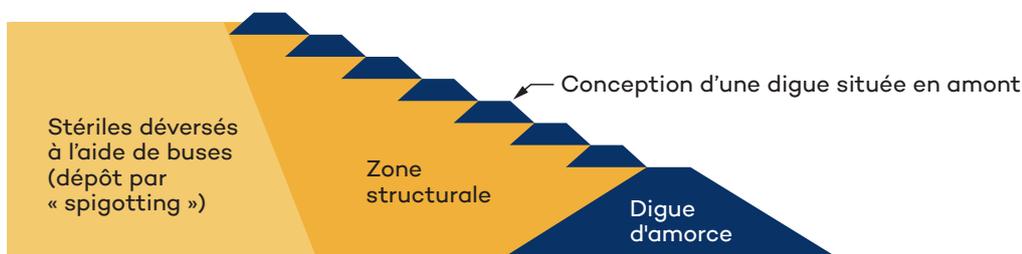
### Conception d'une digue située en aval



### Conception selon la méthode « de l'axe central »



### Conception d'une digue située en amont



Source : Adapté de McLeod & Bjelkevick, 2017.

Un élément clé de la gestion efficace des résidus tient au niveau élevé de redevabilité des ingénieurs et des entreprises dans la conception, la construction, l'exploitation et la fermeture judicieuses des installations. La gestion des installations de résidus miniers devrait également englober la préparation et la coordination avec les gouvernements et les communautés pour les situations d'urgence potentielles. La divulgation de l'information est une composante importante de la redevabilité et de l'intervention d'urgence (PNUE et al., 2020).

## FERMETURE D'INSTALLATIONS DE LIXIVIATION EN TAS

Les installations de lixiviation en tas récupèrent les métaux par lixiviation, c'est-à-dire en faisant percoler une solution dissolvante à travers le tas de minerai. La solution dissolvante diffère selon le minerai : une solution de cyanure est utilisée pour récupérer l'or et les métaux précieux, par exemple, tandis qu'une solution d'acide sulfurique est utilisée pour récupérer le cuivre, le nickel et l'uranium. Une fois que les métaux disponibles ont été récupérés, l'aire de lixiviation où les matériaux sont laissés doit être rincée pendant la mise hors service afin de diluer et neutraliser le cyanure ou l'acide résiduel jusqu'à des niveaux qui ne sont pas nocifs à long terme. Le rinçage du tas peut exiger un temps considérable et doit être pris en compte dans la planification de la fermeture.

L'une des principales caractéristiques de conception des installations de lixiviation en tas est le revêtement de fondation et le système de collecte des lixiviats, qui protège les sources d'eau et l'écosystème environnants contre la contamination. Le système de revêtement est lié à la gestion de l'eau dans la conception de la gestion des déchets, ce qui illustre l'importance d'une approche intégrée de la gestion et de la gouvernance des déchets et de l'eau dans les mines.

## PRÉCIPITÉS PROVENANT DU TRAITEMENT DE L'EAU ET DES PROCESSUS DE RÉCUPÉRATION CHIMIQUE

Les processus de traitement des eaux minières et de récupération chimique produisent également des déchets résiduels tels que des boues métalliques qui doivent être gérés de manière à assurer la stabilité à long terme des déchets et à prévenir une mobilisation ultérieure des contaminants. En général, il n'y a que de petites quantités de résidus ; cependant, il faut prévoir les volumes potentiels futurs et les plans d'élimination, surtout si le plan de fermeture comprend un traitement des eaux pendant une durée illimitée.

## PARTICULES EN SUSPENSION DANS L'AIR

Les particules en suspension dans l'air peuvent être générées par les explosions, les stériles, les résidus et les tas de lixiviation, ainsi que par les routes des sites miniers et les zones déblayées. En conséquence, les particules peuvent contenir des composants des matériaux extraits qui sont potentiellement nocifs pour l'homme (par le biais de maladies respiratoires, par exemple), la végétation et la faune. Ces poussières peuvent également contenir des sulfures ou des métaux susceptibles d'être lixiviés et d'avoir un impact sur les eaux de surface ou les eaux souterraines. La meilleure façon de réduire les poussières est d'inclure dans la conception du projet des structures de filtration et de confinement des poussières aux points de transport et de transfert des minerais (par exemple, des dépoussiéreurs à manches), une remise en état progressive pour réduire au minimum les matériaux exposés et des mesures d'élimination des poussières, notamment l'utilisation d'un arrosage ou de produits chimiques non toxiques de suppression des poussières.

## NORMES ET PRATIQUES INTERNATIONALES

Les gouvernements peuvent s'appuyer sur un grand nombre de normes et de directives pratiques internationales de qualité lorsqu'ils élaborent leurs exigences en matière de gestion des déchets miniers. Comme indiqué ci-dessous, la plupart de ces normes et pratiques sont de nature technique et partagent l'objectif fondamental de la gestion des déchets miniers pour prévenir la pollution à long terme.

## ENCADRÉ 14. RESSOURCES SUR LA GESTION DES DÉCHETS MINERS

Pour de plus amples informations sur la gestion des déchets miniers, veuillez consulter les ressources suivantes :

AMC. (2019). *Protocole de gestion des résidus*. <https://mining.ca/fr/vers-le-developpement-minier-durable/protocoles-et-cadres/protocole-de-gestion-des-residus/>

AMC. (2019). *Guide de gestion des parcs à résidus miniers*. [https://mining.ca/wp-content/uploads/2019/06/Guide-sur-les-r%C3%A9sidus-miniers\\_2019.pdf](https://mining.ca/wp-content/uploads/2019/06/Guide-sur-les-r%C3%A9sidus-miniers_2019.pdf)

AMC. (2019). *Comment rédiger un manuel d'exploitation, d'entretien et de surveillance des parcs à résidus miniers et des installations de gestion des eaux*. <https://mining.ca/fr/documents/comment-rediger-un-manuel-dexploitation-dentretien-et-de-surveillance-des-parcs-a-residus/>

Association canadienne des barrages. (révision de 2013). *Dam safety guidelines*. [https://www.cda.ca/EN/Publications\\_Pages/Dam\\_Safety\\_Publications.aspx](https://www.cda.ca/EN/Publications_Pages/Dam_Safety_Publications.aspx)

Australian National Committee on Large Dams (ANCOLD). (2012). *Guidelines on tailings dams, planning, design, construction, operation, and closure*. <https://www.resolutionmineeis.us/documents/ancold-2012>. Révisé en 2019 : <https://www.ancold.org.au/?product=guidelines-on-tailings-dams-planning-design-construction-operation-and-closure-may-2012>

Commission internationale des grands barrages (CIGB). (2019). *World declaration on dam safety*. <https://www.usdams.org/wp-content/uploads/2020/01/World-Declaration-on-Dam-Safety-final.pdf>

CIGB. (2020). *Bulletin 181 on tailings dam design – Technology update*. <https://www.icold-cigb.org/GB/publications/bulletins.asp>

Eco Efficiency Consulting and Engineering Ltd. (2019). *Development of a guidance document on best practices in the extractive waste management plans: Circular economy action*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f18472f8-36aa-11e9-8d04-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-87989698>

Garbarino et al. (2018). *Best available techniques reference document for the management of waste from extractive industries*. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC109657>

ICMM. (2019). *Integrated mine closure: Good practice guide (2nd ed)*. [https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/environmental-stewardship/2019/guidance\\_integrated-mine-closure.pdf](https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/environmental-stewardship/2019/guidance_integrated-mine-closure.pdf)

INAP. (2014). *Global acid rock drainage (GARD) guide*. <http://www.gardguide.com/images/5/5f/TheGlobalAcidRockDrainageGuide.pdf>

PNUE et al. (2020). *Norme industrielle mondiale pour la gestion des résidus miniers*. <https://globaltailingsreview.org/global-industry-standard/>

Programme de neutralisation des eaux de drainage dans l'environnement minier (NEDEM). *Base de données en ligne des recherches menées par le Canada depuis 1989 sur la gestion des déchets miniers et de l'eau*. <http://mend-nedem.org/default/?lang=fr>

SFI. (2007). *Environmental, health and safety guidelines for mining*. <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/595149ed-8bef-4241-8d7c-50e91d8e459d/Final%2B-%2BMining.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jqezAit&id=1323153264157>

SFI. (2007). *Environmental, health and safety general guidelines*. <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/29f5137d-6e17-4660-b1f9-02bf561935e5/Final%2B-%2BGeneral%2BEHS%2BGuidelines.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jOWim3p>

SFI. (2012). *Norme de performance 3 : Utilisation rationnelle des ressources et prévention de la pollution*. [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/performance-standards/ps3](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/performance-standards/ps3)

UE. (non daté). *Water protection and management*. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/fr/sheet/74/water-protection-and-management>

## NORMES DE PERFORMANCE DE LA SFI ET DIRECTIVES EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT, DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ

Les normes de performance environnementale et sociale de la SFI fournissent des recommandations sur la gestion des déchets dans la *Norme de performance 3 : Utilisation rationnelle des ressources et prévention de la pollution*. L'exigence consiste à réduire à un minimum les déchets produits pendant l'exploitation minière et à éliminer les déchets produits d'une manière qui ne porte pas préjudice aux personnes ou à l'environnement (SFI, 2012c).

Les *directives environnementales, sanitaires et sécuritaires de la SFI pour l'exploitation minière* fournissent également des recommandations sur la manière dont les mines devraient gérer les stériles, les résidus et les déchets des aires de lixiviation (SFI, 2007a, 2007b). Les directives exigent la caractérisation géochimique des minerais et des déchets, ainsi que l'élaboration de plans de séparation et de stockage appropriés pour réduire au minimum les menaces de drainage rocheux acide et de lixiviation des métaux.

## CARACTÉRISATION GÉOCHIMIQUE DES DÉCHETS MINIERES

La caractérisation géochimique de tous les déchets miniers avant la construction et tout au long de l'exploitation est une bonne pratique internationale. Ce type d'analyse permet de comprendre les caractéristiques géochimiques de tous les matériaux qui seront exploités et traités, ce qui permet de prédire avec plus de précision la façon dont les matériaux se comporteront dans les conditions dans lesquelles ils sont stockés (c'est-à-dire en tenant compte du climat, de l'éventuel mélange de matériaux, des couvertures aqueuses et de la circulation de l'air). Le *guide mondial du drainage rocheux acide GARD* présente les bonnes pratiques internationales en matière d'échantillonnage, d'analyse et de prévision de la production d'acide, et de détermination du potentiel de lixiviation des métaux des déchets miniers (INAP, 2014).

## PLANIFICATION ET CONCEPTION DE LA GESTION DES DÉCHETS MINIERES

Le document de référence de la Commission européenne *Best Available Techniques Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries* et les recommandations contenues dans *Development of a Guidance Document on Best Practices in the Extractive Waste Management Plans: Circular Economy Action* fournissent tous les deux des recommandations

sur les meilleures pratiques en matière de caractérisation des matériaux et de planification de la gestion des matériaux miniers, de l'exploration à la conception et jusqu'à la fermeture (Eco Efficiency Consulting and Engineering Ltd., 2019 ; Garbarino et al., 2018). Le guide [Integrated Mine Closure: Good Practice Guide](#) de l'ICMM (2019b) fournit des indications supplémentaires sur la façon dont les mines devraient être conçues en fonction de la fermeture.

Le [Programme de neutralisation des eaux de drainage dans l'environnement minier](#) (NEDEM) du Canada, qui est lié à l'INAP, a soutenu des recherches et fourni des recommandations sur la gestion des déchets miniers, de la prévision au suivi en passant par la prévention, les contrôles et le traitement. Il publie également des études approfondies sur les dernières innovations et technologies en matière de gestion des déchets miniers.

## GESTION DES RÉSIDUS MINIERES

Les installations de gestion des résidus miniers ont fait l'objet d'une attention particulière lors de la définition des normes de gestion des déchets miniers. De nombreuses installations de gestion des résidus miniers ont connu des défaillances au fil des ans, avec toute une série de conséquences indésirables, et elles figurent généralement parmi les installations présentant le niveau de risque le plus élevé sur un site minier. En conséquence, la gestion des résidus et les normes correspondantes se sont développées et renforcées au fil du temps.

La [Norme industrielle mondiale sur la gestion des résidus miniers](#) élaborée par le PNUE, l'ICMM et Principles for Responsible Investment a été publiée en août 2020. Les normes les plus récentes présentent des principes et des exigences clairs pour des contrôles stricts dans la gestion des résidus et abordent six domaines clés : la base de connaissances ; les communautés touchées ; la conception, la construction, les opérations et le suivi ; la gestion et la gouvernance ; l'intervention d'urgence et le rétablissement à long terme ; et enfin la divulgation publique et l'accès à l'information. L'exigence d'un comité indépendant d'examen des résidus est en train de devenir une nouvelle norme internationale. Cette norme prévoit la mise en place d'une équipe multidisciplinaire d'experts chargés de vérifier la conception, la construction, l'exploitation et la fermeture de chaque installation de gestion des résidus.

En outre, une nouvelle [Déclaration mondiale sur la sécurité des barrages](#) publiée en 2019 expose les principaux piliers en matière de sécurité des barrages, y compris les digues de retenue de résidus (CIGB, 2019). Les pays membres de la CIGB (qui étaient au nombre de 101 à la fin 2019) ont été consultés à propos de la Déclaration. La Déclaration est examinée plus en détail dans la section sur le rôle du gouvernement.

## RÔLE DU GOUVERNEMENT

Compte tenu des principaux problèmes liés aux déchets miniers présentés ci-dessus ainsi que des normes et des bonnes pratiques internationales utilisées dans l'ensemble du secteur, les gouvernements peuvent prendre certaines mesures clés pour assurer une gestion efficace et sûre des déchets miniers. Les actions clés sont en grande partie alignées sur le MPF et sont présentées dans un ordre correspondant à l'élaboration des politiques et au cycle de vie des mines. Plus précisément, les gouvernements devraient :

1. Avant d'autoriser l'exploitation minière, élaborer des normes de gestion des déchets miniers basées sur les risques spécifiques au site.

2. Avant d'autoriser l'exploitation minière, fixer des normes spécifiques pour les installations de gestion des résidus miniers basées sur les risques spécifiques au site.
3. Exiger la redevabilité pour promouvoir une bonne gouvernance d'entreprise.
4. Dans le cadre du processus d'examen de l'EIES et d'autorisation des mines, examiner et approuver les plans de gestion des déchets miniers.
5. Par le biais du processus d'examen de l'EIES et d'autorisation des mines, exiger des garanties financières pour les installations de gestion des déchets afin de gérer les risques gouvernementaux dans le cas où la société minière ne pourrait pas remplir ses obligations.
6. Pendant la construction, l'exploitation et la fermeture, surveiller et évaluer les performances en matière de gestion des déchets miniers.
7. Pendant la construction, l'exploitation et la fermeture, faire respecter la réglementation afin de protéger les ressources en terre et en eau, ainsi que la sécurité des travailleurs et de la communauté.

## **NORMES DE GESTION DES DÉCHETS MINERS : ÉTABLIR DES NORMES ET DES CODES CLAIRS POUR UNE BONNE GESTION DES DÉCHETS MINERS SUR LA BASE DES RISQUES SPÉCIFIQUES AU SITE**

Les normes de gestion des déchets miniers devraient être clairement définies par les gouvernements dans leurs cadres juridiques. L'élaboration de normes et de codes prend du temps. Les gouvernements peuvent être en mesure d'instituer des politiques provisoires exigeant des entreprises qu'elles respectent les normes internationales ou celles d'autres pays pendant que leurs normes sont élaborées.

Dans de nombreux pays, la législation a été élaborée et révisée à la suite de défaillances d'installations de gestion des déchets miniers. Par exemple, la directive 2006/21/CE de l'Union européenne sur les déchets miniers a été élaborée en tenant compte des défaillances des digues et des terrils à Aberfan (Royaume-Uni, 1966) et à Stava (Italie, 1985), et à la suite des défaillances des digues près de Aznalcóllar (Espagne, 1998), et à Baia More et Baia Borsa (Commission européenne, non daté ; Roumanie, 2000). La Colombie-Britannique, au Canada, dispose désormais de la réglementation la plus complète au monde en matière d'installations de stockage des résidus, à la suite de la rupture de la digue de résidus de Mount Polley en 2014.

Sur la base de divers cadres juridiques et de l'expérience de l'industrie, il est recommandé que les normes de gestion des déchets miniers abordent les points suivants :

- Objectifs généraux d'une gestion rationnelle des déchets miniers.
- Toute conception ou pratique de gestion des déchets miniers inacceptable ou interdite.
- Exigences en matière d'examen indépendants et par des tiers des conceptions et des plans.
- Analyses nécessaires pour évaluer et gérer les risques, telles que :
  - Analyse des alternatives
  - Stabilité des pentes
  - Caractérisation des déchets, des morts-terrains et des matériaux de construction
  - Études des fondations

- Analyse des eaux souterraines et des infiltrations
- Analyse des modes de défaillance et de leurs effets
- Analyse des ruptures de barrage et des inondations
- Conceptions techniques, y compris les critères de conception spécifiés.
- Exigences du plan de gestion et de suivi, telles que :
  - Plan d'assurance et de contrôle de la qualité de la construction
  - Plan de séparation des déchets
  - Plan d'exploitation, de surveillance, de contrôle et d'entretien
  - Plan de remise en état et de fermeture
  - Plan d'intervention d'urgence communautaire
- Plans de fermeture et post-fermeture.

En outre, les gouvernements devraient fixer des normes obligatoires pour les critères de conception minimaux, tels que les pentes, les facteurs de sécurité, les événements hydrométéorologiques et les événements sismiques, dans le cadre de la politique de développement ou d'exploitation minière et dans la législation minière. Des normes pour les installations de traitement des déchets miniers devraient être établies, en tenant compte des conditions locales, telles que les installations existantes, les conditions météorologiques et géotechniques, la capacité d'ingénierie et la capacité de réponse aux situations d'urgence dans le pays, dans le cadre de règlements ou de directives législatives.

Les pays où se trouvent des gisements d'uranium et de terres rares disposent généralement d'une législation et d'autorités administratives supplémentaires spécifiques à ces mines. Les résidus des mines d'uranium et de terres rares contiennent des matières radioactives, ce qui nécessite des mesures supplémentaires telles qu'une ventilation, des respirateurs, des radiamètres gamma et une formation spécifique à ces matières. Par conséquent, la santé et la sécurité des travailleurs et du public doivent être prises en compte dans la caractérisation des déchets, ainsi que dans la conception, l'exploitation et la fermeture des installations de stockage des déchets. Par exemple, une analyse des risques liés au procédé est un élément obligatoire pour l'extraction de l'uranium au Canada (Gouvernement du Canada, 2000). Une analyse préliminaire des risques est généralement exigée par les autorités de sûreté « pour tout procédé industriel qui utilise des produits chimiques dangereux. Elle identifie et analyse les données afin de fournir des informations qui aideront les employeurs et les employés à prendre des décisions pour améliorer la sécurité et réduire les conséquences des rejets non désirés ou non planifiés de produits chimiques dangereux » (Occupational Health and Safety Academy Training, non daté).

Il peut y avoir des recoupements entre la législation relative à la gestion des déchets miniers et d'autres textes législatifs, tels que ceux régissant les sites contaminés, la qualité de l'air et les matières dangereuses, et éventuellement entre la législation nationale, régionale et locale. Il est important de veiller à ce que la législation soit cohérente et harmonisée, et des documents d'orientation devraient être publiés pour clarifier les éventuels recoupements.

Le cadre juridique devrait inclure des mécanismes de consultation et de participation des communautés touchées. Les communautés devraient être impliquées dans la phase de planification

afin qu'elles puissent participer de manière significative à la sélection des alternatives de gestion des déchets pour les installations de stockage des déchets qui pourraient les affecter.

### ENCADRÉ 15. LA MINE SULLIVAN ET LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS D'UNE INSTALLATION DE TRAITEMENT DES STÉRILES RÉACTIFS

La mine Sullivan est une mine souterraine de plomb, de zinc et d'argent située en Colombie-Britannique, au Canada, qui a fermé en 2001. L'installation de stériles contenait environ un million de mètres cubes de roches susceptibles de produire des acides. Les eaux de ruissellement acides provenant du terril de stériles étaient recueillies dans un drain de pied de l'installation et traitées à la chaux. L'oxydation chimique des sulfures présents dans les stériles consomme de l'oxygène, ce qui crée des conditions anoxiques dans le drain de pied. En 2006, quatre décès sont survenus tragiquement en raison de conditions anoxiques dans le caisson d'échantillonnage confiné du drain de pied. Les enquêtes menées dans les installations ont permis de mieux comprendre les schémas d'écoulement de l'air dans les terrils de stériles chimiquement réactifs. Les variations quotidiennes de température à l'extérieur du terril et les réactions chimiques génératrices de chaleur dans le terril entraînent la production de flux d'air importants à travers l'ensemble du terril. Les flux d'air continuent à réapprovisionner les sulfures en oxygène, ce qui entraîne des réactions chimiques continues et la production d'eaux d'exhaure acides.

Cette étude de cas illustre l'importance des essais d'investigation et de la modélisation pour prédire le comportement physique et chimique des installations de stériles. Il est important que ces informations soient utilisées pour améliorer la conception des installations de traitement des stériles (Sullivan Mine Incident Technical Panel, 2010). Afin d'aider les entreprises et les mines à réaliser des évaluations de risques spécifiques à ce type de risques, le British Columbia Workers' Compensation Board, en collaboration avec WorkSafe BC et le Workers' Compensation Board of Nova Scotia, a financé l'élaboration en 2011 d'un outil d'évaluation des risques liés aux conditions atmosphériques pour les entreprises.

### EXIGENCES RELATIVES AUX INSTALLATIONS DE GESTION DES RÉSIDUS : FIXER DES NORMES DE QUALITÉ POUR LA STABILITÉ DES INSTALLATIONS DE GESTION DES RÉSIDUS MINIERES ET ÉTABLIR DES EXIGENCES POUR LES COMITÉS INDÉPENDANTS D'EXAMEN DES RÉSIDUS EN FONCTION DES RISQUES SPÉCIFIQUES AU SITE

Le cadre juridique d'un gouvernement en matière de gestion des déchets miniers devrait comprendre des normes de conception, de construction et de gestion des installations de gestion des résidus miniers qui sont conformes aux normes internationales et aux bonnes pratiques. Ce processus peut prendre du temps. Dans l'intervalle, les gouvernements pourraient exiger des exploitants qu'ils se conforment aux normes internationales (par exemple, à la [Norme industrielle mondiale sur la gestion des résidus miniers](#) de PNUE et al., 2014) pendant que leurs normes sont élaborées.

Pour assurer la cohérence avec les bonnes pratiques internationales actuelles, un comité indépendant d'examen des résidus devrait être légalement tenu d'examiner périodiquement la conception, la construction, l'exploitation et la fermeture des installations de stockage des résidus qui présentent un niveau de risque élevé. Ces installations de stockage des résidus à haut risque comprennent, sans s'y limiter, les installations comportant une grande digue, définie par la CIGB comme présentant une

hauteur supérieure à 15 mètres ou une digue d'une hauteur située entre 5 et 15 mètres retenant plus de 3 millions de mètres cubes de matières<sup>2</sup>.

Les objectifs primordiaux de la législation concernant la stabilité des installations de gestion des résidus miniers devraient être d'assurer la stabilité physique et chimique à long terme de l'installation afin de protéger l'environnement et les communautés environnantes pendant toute la durée de vie de l'installation. Le cadre juridique devrait également intégrer :

- Des exigences concernant les détails de la conception et de l'étude, y compris les plans d'intervention d'urgence et de fermeture, qui devront être incluses et examinées par le gouvernement et les parties prenantes dans l'EIES.
- La participation de la communauté dans l'élaboration des plans de gestion des résidus et dans la planification et la mise en œuvre des interventions d'urgence.
- La définition des responsabilités de l'ingénieur et du promoteur du projet pendant la durée de vie de l'installation.
- Les exigences en matière de suivi et de rapports pendant la construction et l'exploitation.
- Les exigences en matière d'inspection par le gouvernement et les experts indépendants.
- Les exigences en matière de remise en état, de surveillance et de rapports pendant la fermeture et la post-fermeture à long terme.
- La désignation des responsabilités financières pour les examens techniques, les inspections et la surveillance.
- Les exigences potentielles en matière de garanties financières ou d'assurance pour les urgences.
- Les mesures d'application de la réglementation.

La conception des installations de gestion de résidus dépend des propriétés géophysiques et géochimiques des résidus, ainsi que du contexte météorologique, hydrologique, physiographique, social et environnemental. Des essais approfondis sur les résidus et la géologie de surface des conditions de fondation sont nécessaires, en plus des conceptions par des ingénieurs géotechniques expérimentés. Une évaluation complète des alternatives est généralement réalisée pour les installations de résidus afin d'évaluer les technologies, les emplacements et les conceptions alternatifs. Une analyse fondée sur les risques, telle qu'une analyse des modes de défaillance et de leurs effets, est également généralement effectuée pour une conception complète.

---

<sup>2</sup> Définition de la CIGB de ce qui constitue une « grande digue », (en anglais) : [https://www.icold-cigb.org/GB/dams/definition\\_of\\_a\\_large\\_dam.asp](https://www.icold-cigb.org/GB/dams/definition_of_a_large_dam.asp)

## ENCADRÉ 16. NORMES RÉSULTANT DE LA DÉFAILLANCE DE LA DIGUE DE RETENUE DES RÉSIDUS MINIERES DE MOUNT POLLEY

Le 4 août 2014, la digue de retenue des résidus miniers de Mount Polley en Colombie-Britannique, au Canada, a rompu, déversant des millions de mètres cubes de résidus et d'eau dans le lac Polley, le ruisseau Hazeltine et le lac Quesnel situés en aval. Plusieurs normes ont été inscrites dans le Code de santé, sécurité et réhabilitation des terres des exploitations minières de Colombie-Britannique (Ministère de l'Énergie et des Mines, 2017) à la suite du rapport du Comité d'examen indépendant (Independent Expert Engineering Investigation and Review Panel, 2015). Parmi les principaux changements apportés au Code, on peut citer :

- Un comité indépendant d'examen des résidus et un ingénieur-conseil doivent être désignés pour toutes les installations de résidus.
- Le directeur de la mine est responsable de la sécurité de toutes les installations de résidus sur le site et de la désignation d'une personne qualifiée pour l'installation de stockage des résidus.
- La stabilité physique est considérée comme l'objectif principal dans le code ; toutes les technologies disponibles (telles que les résidus avec couverture sèche) devraient être prises en compte dans la phase de conception, et l'eau doit être retirée des résidus.
- L'évaluation des alternatives doit inclure des considérations environnementales, sociétales et économiques en plus des considérations techniques.
- Des évaluations des risques et une étude des brèches et des inondations doivent être réalisées pour les installations de stockage des résidus proposées. .

## REDEVABILITÉ : EXIGER LA REDEVABILITÉ POUR PROMOUVOIR LA BONNE GOUVERNANCE D'ENTREPRISE

La sécurité des installations de gestion des déchets (et des installations de gestion des résidus miniers en particulier) exige une bonne gestion d'entreprise, comme l'indique la Norme industrielle mondiale sur la gestion des résidus miniers (PNUE et al., 2020). Les sociétés minières utilisent divers systèmes de gestion qui fonctionnent bien mais qui dépendent du fonctionnement de l'entreprise, ce qui rend un système de gestion difficile à réglementer et à appliquer. Cependant, un cadre juridique peut promouvoir des systèmes de gestion efficaces, protéger les communautés et l'environnement et simplifier l'application de la réglementation en fixant des exigences en matière de redevabilité et de responsabilité pour les postes clés de l'entreprise, de la direction et de l'ingénierie. La responsabilité de la performance et du coût de l'installation incombe à l'entreprise, ce qui encourage le développement d'un système de gestion efficace.

## ENCADRÉ 17. UNE DIRECTIVE JURIDIQUE QUI ENCOURAGE LA BONNE GOUVERNANCE D'ENTREPRISE EN EXIGEANT LA REDEVABILITÉ

En ce qui concerne la gouvernance des barrages, la directive de l'Alberta sur la sécurité des barrages et des canaux (gouvernement de l'Alberta, 2018) définit des responsabilités pour les postes clés suivants :

1.1(2)(c) « cadre responsable » désigne un individu qui :

- (i) est employé ou engagé par un propriétaire de barrage ou de canal ; et
- (ii) assume la responsabilité globale, y compris l'autorité financière, pour la gestion de la sécurité du barrage ou du canal ;

1.1(2)(h) « concepteur en charge » désigne un professionnel qualifié qui :

- (i) possède les connaissances et les compétences requises et dispose d'au moins 15 ans d'expérience appropriée dans la conception, la construction, l'analyse de la performance et l'exploitation de structures de barrages et de canaux ;
- (ii) est engagé par un propriétaire de barrage ou de canal ; et
- (iii) est responsable de la conception globale des structures d'un barrage ou d'un canal [...]

1.1(2)(j) « ingénieur en charge » désigne un professionnel qualifié qui :

- (i) possède les connaissances et les compétences requises et dispose d'au moins 15 ans d'expérience appropriée dans la conception, la construction, l'analyse de la performance et l'exploitation des structures de barrages et de canaux ;
- (ii) est employé ou engagé par un propriétaire de barrage ou de canal ; et
- (iii) est responsable de fournir une recommandation technique concernant la sécurité d'un barrage ou d'un canal [...]

1.1(2)(r) « directeur de l'exploitation » désigne une personne qualifiée qui

- (i) est employée ou engagée par un propriétaire de barrage ou de canal ;
- (ii) est responsable de la sécurité de l'exploitation, de l'entretien et de la surveillance d'un barrage ou d'un canal [...]
- (iii) possède les connaissances et les compétences requises pour assumer ses responsabilités et dispose d'au moins 10 ans d'expérience dans ce domaine

1.1(2)(w) « responsable de la sécurité » désigne un professionnel qualifié qui :

- (i) est engagé par un propriétaire de barrage ou de canal ;
- (ii) est responsable de la supervision de la gestion de la sécurité d'un barrage ou d'un canal [...]
- (iii) possède les connaissances et les compétences requises pour assumer ses responsabilités et dispose d'au moins 15 ans d'expérience dans ce domaine.

La directive est liée à la loi sur l'eau et à la réglementation (ministérielle) sur l'eau (AR 205/98). Dans cette réglementation, la redevabilité est établie pour la personne ou l'entité qui doit « être le propriétaire du barrage/canal responsable de tous les aspects de la conformité à la loi et à la présente réglementation ou à toute partie de cette législation ». Les sanctions sont définies dans la loi sur l'eau, dépendent de la gravité de l'infraction et peuvent inclure des amendes et éventuellement une peine de prison.

## **PLANS DE GESTION DES DÉCHETS MINIERES : EXAMEN DE LA CONCEPTION ET DES PLANS DE GESTION DES DÉCHETS MINIERES AVANT L'APPROBATION DES PROJETS ET L'OCTROI DES PERMIS**

La conception et les plans des installations de gestion des déchets miniers devraient être examinés et définis dans les termes de référence lors de la phase d'examen de l'EIES pour un projet de développement minier. Cela devrait inclure des plans conceptuels de fermeture. Le niveau de conception qui doit être présenté pour examen dans le cadre de l'EIES devrait être proportionnel au niveau de risque des installations proposées, les conceptions techniques devant être soumises pour l'évaluation environnementale et l'octroi d'un permis. En général, une conception au niveau de la préfaisabilité devrait être préparée pour l'EIES et une conception au niveau de la faisabilité pour les permis.

Le gouvernement devrait faire appel à des experts techniques si nécessaire pour les examens techniques, en particulier pour les installations à haut risque. Les gouvernements peuvent également se tourner vers les normes internationales et les guides de bonnes pratiques, ainsi que vers d'autres organisations, pour obtenir une aide au renforcement des capacités.

Le cadre juridique de l'EIES devrait prévoir la consultation inclusive des parties prenantes. La consultation des parties prenantes est impérative si le plan de la mine comprend des installations de stockage de déchets miniers à haut risque susceptibles d'avoir un impact direct sur les communautés ou sur les ressources en eau et les terrains utilisés par la communauté. Les membres de la communauté en aval de toute installation de stockage de déchets miniers doivent être associés à l'élaboration des plans d'intervention d'urgence de la communauté.

Les plans techniques détaillés des structures à haut risque devraient faire l'objet d'une obligation de soumission aux autorités et aux inspecteurs des mines et de l'environnement avant la construction et devraient prévoir suffisamment de temps pour que les autorités et les inspecteurs concernés (ou leur expert technique désigné) puissent examiner et approuver les plans avant la construction. Les plans devraient également faire l'objet d'une obligation de soumission pour examen et approbation avant toute nouvelle phase importante de construction et avant toute modification importante de l'installation. Les changements de conception peuvent nécessiter des modifications de permis. Un nouveau processus d'examen de l'EIES peut être déclenché si les changements de conception de l'installation modifient l'implantation ou les plans de gestion des déchets et de l'eau à un point tel qu'ils entraînent de nouveaux impacts potentiellement importants.

Le cadre juridique devrait exiger que toutes les conceptions techniques pour la durée de vie de l'installation soient approuvées par des ingénieurs qualifiés et compétents, et une législation devrait être mise en place, comprenant un mécanisme pour recenser et garantir les compétences de ces ingénieurs professionnels. À défaut, le cadre juridique devrait définir les compétences et les qualifications, responsabilités et obligations acceptables des ingénieurs professionnels pour la conception des installations minières.

La loi sur les mines de 1995 des Philippines (République des Philippines, 1995), par exemple, exige que chaque entrepreneur mette en œuvre un programme de protection et d'amélioration de l'environnement couvrant la période de l'accord ou du permis minier (article 69). Ce programme doit être intégré au programme de travail que l'entrepreneur ou le titulaire du permis soumet lors de la demande d'une autorisation ou d'un permis minier. Le programme de travail doit comprendre non seulement des plans relatifs aux opérations minières, mais aussi à « la réhabilitation, la régénération, la revégétalisation et le reboisement des zones minéralisées, la stabilisation des pentes des zones

exploitées et des zones couvertes de résidus, l'aquaculture, l'aménagement des bassins versants et la conservation de l'eau, ainsi que le développement socio-économique » (République des Philippines, 1995, article 69).

### **ENCADRÉ 18. AUTRES ALTERNATIVES : S'ASSURER QUE LA CONCEPTION EST ADAPTÉE AUX CONDITIONS SPÉCIFIQUES DU SITE ET QU'ELLE S'APPUIE SUR DES ÉTUDES ET DES ESSAIS SUR LE TERRAIN**

D'autres options et de nouvelles technologies sont nécessaires pour relever les défis que présentent depuis longtemps la stabilité physique et chimique lors du stockage des déchets miniers. Des recherches considérables ont été réalisées et sont toujours nécessaires pour mieux minimiser les risques à long terme posés par les déchets miniers. L'INAP<sup>3</sup> est une alliance mondiale de groupes qui mènent ces recherches et partagent leurs connaissances pour une meilleure gestion des déchets miniers. Voici quelques exemples d'alternatives qui sont utilisées et qui continuent de faire l'objet de recherches :

- Hydrocyclones – méthode utilisée pour séparer les matériaux grossiers des résidus qui peuvent être utilisés pour les terrassements et le gros œuvre dans lesquels on utilise peu de matériaux d'emprunt ou qui peut être utilisée pour minimiser l'empreinte des perturbations.
- Résidus épais/pâteux à haute densité – méthode de déshydratation des résidus qui réduit les besoins de gestion de l'eau au niveau de l'installation de stockage.
- Résidus en tas secs – méthode de déshydratation et de stockage des résidus qui réduit le volume des résidus et réduit (ou, dans certains cas, élimine) le recours à des digues.
- Couvertures sèches de stériles – méthode utilisée pour réduire l'infiltration d'eau dans les stériles ou les résidus susceptibles de générer des acides. Les recherches ont porté sur l'épaisseur de la couverture, sa perméabilité et ses effets sur les performances avec la végétation, avec plus ou moins de succès dans l'application.
- « Co-placement » – une méthode dans laquelle les résidus sont épais ou filtrés et mélangés avec des stériles, selon un ratio approprié, pour maintenir la sécurité géotechnique du terril de stériles et atténuer potentiellement la production d'acide.
- Mélange – méthode consistant à mélanger les stériles générateurs d'acide et les stériles neutralisateurs d'acide avant leur mise en place dans l'installation de stockage afin de neutraliser les eaux d'exhaure acides éventuellement générées. La recherche et l'application ont enregistré des degrés de succès variables.
- Séparation et encapsulation – méthode de stockage dans laquelle les déchets miniers générateurs d'acide sont séparés des déchets non générateurs d'acide et stockés dans une zone spécifiée de l'installation de stockage où la circulation de l'air et/ou de l'eau est réduite au minimum afin d'éviter le dégagement d'eaux d'exhaure acides. Le succès de l'application dépend du site et de la conception.
- Réduction de l'air dans les installations de stockage de stériles – par une construction ascendante dans de petites surélévations avec un matériau fin et compacté placé entre les surélévations. Cette conception limite la libération des contaminants provenant des stériles en limitant l'oxydation et améliore la possibilité de remise en état progressive au fur et à mesure de la construction de l'installation (Meiers et al., 2018).

Les gouvernements devraient exiger des promoteurs du projet qu'ils fournissent les recherches et les données probantes à l'appui de toute proposition de nouvelle technologie. Des études de

<sup>3</sup> Voir le site web de l'INAP et consulter les sites web de ses partenaires à l'adresse <https://www.inap.com.au/>

laboratoire ou des études pilotes spécifiques au site devraient également être fournies pour prouver que la technologie proposée fonctionnera pour le projet proposé, puisque chaque mine présente des caractéristiques uniques de minéralisation et de conditions de site.

## MÉCANISMES FINANCIERS POUR LA GESTION DES DÉCHETS : ENVISAGER DES MÉCANISMES FINANCIERS POUR GÉRER LES RISQUES DES INSTALLATIONS SUR LE LONG TERME

Des mécanismes financiers devraient être mis en place pour financer la fermeture et la remise en état de l'ensemble du projet minier, et ceux-ci devraient être basés sur des estimations de coûts détaillées proportionnelles au niveau de conception et comportant des réserves appropriées pour imprévus. Dans l'estimation des coûts de fermeture et de remise en état, les coûts des installations de traitement des déchets miniers doivent inclure (le cas échéant) :

- Le rinçage des aires de lixiviation en tas.
- La construction de dispositifs de fermeture, tel qu'un déversoir final.
- Le réaménagement.
- La couverture et la revégétalisation.
- L'instrumentation et le suivi géotechnique à long terme.
- Le suivi au niveau de l'hydrogéologie, de l'hydrologie et de la qualité de l'eau, ainsi que les coûts de traitement de l'eau à long terme.
- L'entretien courant.

Il est à noter que les coûts devraient inclure la mobilisation, la démobilisation, l'équipement et les coûts des entrepreneurs pour tenir compte d'un scénario dans lequel le promoteur du projet minier est en faillite et où le gouvernement devient responsable de la fermeture et de la remise en état. Dans certaines juridictions (voir p. ex. la [directive 2004/35/CE de l'Union européenne sur la responsabilité environnementale](#)), la responsabilité des dommages actuels et futurs sur la propriété incombe au propriétaire selon le « principe du pollueur-payeur ». Cependant, un mécanisme financier sûr devrait être mis en place pour protéger le gouvernement des coûts futurs lorsque ce type de cadre n'est pas en place et qu'il existe des risques quant à la solvabilité future d'un propriétaire.

Le mécanisme financier devrait être calculé et affiché avant la construction et mis à jour au fur et à mesure de l'avancement du projet. Les garanties financières (ou une partie des garanties) sont restituées au promoteur du projet après la fin de la période post-fermeture s'il n'y a pas de passif et/ou de risques en cours. Un mécanisme financier final approprié devrait être maintenu après la fermeture et structuré en un mécanisme de financement durable pour payer le suivi et la gestion à long terme de toute installation de gestion des déchets miniers à haut risque pendant une durée illimitée. Comme le préconisent les recommandations de la Banque mondiale sur les garanties financières dans l'industrie minière, il existe de nombreuses façons de structurer les réglementations financières ; toutefois, les meilleures structures sont dirigées par un seul organisme, sont simples et claires et tiennent compte de la structure et des capacités du pays (Sassoon, 2009). Il est à noter qu'il existe d'autres mécanismes financiers qui peuvent être envisagés s'ils sont structurés correctement (par exemple, garanties bancaires, assurances, espèces, nantissement d'actifs, etc.).

Les garanties financières ne couvrent généralement pas les événements perturbateurs ou les défaillances. Les gouvernements peuvent envisager d'obliger les entreprises à souscrire une

assurance sur les installations (Squillace, 2020). Une autre option consiste à imposer des frais par tonne de déchets stockés et des amendes, comme c'est le cas dans les règles et règlements d'application de la RA n° 7942 de la loi philippine de 1995 sur l'exploitation minière (République des Philippines, 1995).

## ENCADRÉ 19. GESTION DES MINES ABANDONNÉES

De nombreux membres ont identifié la difficulté que représente la gestion des dommages existants causés par les mines abandonnées. Les programmes relatifs aux mines abandonnées fournissent un cadre pour le financement et la coordination. En voici quelques exemples :

- L'[Initiative nationale pour les mines orphelines ou abandonnées](#) (INMOA) du Canada, organisée par les ministres des mines aux échelons national, provincial et territorial et dirigée par le Comité consultatif national.
- Le Chili a lancé un [programme d'inventaire des mines abandonnées](#) par le biais du Service national de géologie et des mines (SERNAGEOMIN).
- Le programme sur les mines abandonnées en Afrique subsaharienne, [Impacts environnementaux et sanitaires des mines abandonnées dans les pays d'Afrique subsaharienne \(Environmental and Health Impacts of Abandoned Mines in Sub-Saharan African Countries\)](#), financé par l'Agence suédoise de coopération internationale au développement (ASDI) et qui se base sur le Programme international de géosciences (PICG) de l'UNESCO-UISG.
- Le bureau chargé de la remise en état des mines à ciel ouvert et de l'application de la réglementation du Département de l'Intérieur des États-Unis dispose d'un [programme sur les terrains miniers abandonnés](#) pour les mines de charbon initialement financé par une redevance par tonne de charbon produite.
- Le [programme sur les mines abandonnées](#) de l'Australie-Occidentale, coordonné par le Département des Mines, de la Réglementation de l'industrie et de la Sécurité.

## SUIVI DES PERFORMANCES : AFFECTER DES RESSOURCES FINANCIÈRES ET HUMAINES POUR PERMETTRE UN EXAMEN EFFICACE ET EN TEMPS VOULU DES DONNÉES DE SUIVI

Le suivi des performances des installations de gestion des déchets miniers présente des exigences similaires à celles qui sont examinées pour la gestion de l'eau au chapitre 2. Les exigences en matière de suivi et de rapports pour la gestion des déchets miniers devraient être spécifiées dans les conditions d'autorisation, et des recommandations et des modèles standard (ou des tables des matières) devraient être fournis aux promoteurs miniers afin que les informations soumises soient dans un format standard permettant un examen efficace.

Des inspections régulières des installations de stockage des déchets miniers devraient également être effectuées. Les inspections devraient être suivies d'un rapport sur les non-conformités et les travaux à effectuer, ainsi que d'un délai imposé pour que le promoteur du projet minier communique un rapport de suivi. Des inspections de suivi peuvent être nécessaires pour toute non-conformité majeure qui ne peut pas attendre la prochaine inspection gouvernementale.

Le personnel gouvernemental qui effectue les inspections devrait avoir les compétences techniques nécessaires pour le type d'installation et la conduite des inspections. Il est préférable que les membres du personnel qui examinent les rapports de suivi soient les mêmes que ceux qui effectuent les inspections. Les gouvernements devraient confier les services d'inspection à des experts externes (en particulier pour les installations à haut risque) si leurs fonctionnaires ne disposent pas des compétences clés requises pour mener à bien la tâche.

Enfin, le gouvernement devrait planifier et allouer les ressources financières et humaines appropriées pour mener à bien l'examen des rapports de contrôle, les inspections, le suivi, la formation du personnel et l'application des normes.

## **APPLICATION DE LA RÉGLEMENTATION : FAIRE RESPECTER LES PERMIS D'EXPLOITATION MINIÈRE**

L'un des éléments clés du cadre juridique pour la gouvernance de la gestion des déchets miniers est l'application de la réglementation. La législation doit prévoir des conséquences appropriées pour gérer les situations dans lesquelles des cas de non-respect sont découverts lors de l'examen des rapports de suivi, lors des inspections ou en réponse à des incidents. Les conséquences devraient être liées au niveau de risque présenté par la non-conformité. L'application de la réglementation devrait prendre en compte la conformité avec la mise en œuvre de la remise en état progressive et des mises à jour des plans de fermeture afin de minimiser les risques à long terme.

La défaillance des installations de gestion des déchets miniers peut entraîner le non-respect d'autres législations ou normes. Par exemple, un incident sur le bassin de retenue des résidus peut entraîner une non-conformité par rapport à la conception approuvée dans le permis d'exploitation minière, mais peut également entraîner le rejet de résidus qui pourrait conduire à une non-conformité vis-à-vis de la législation sur l'eau ou les poissons, et pourrait même donner lieu à des procédures pénales.

Les incidents majeurs sont souvent le résultat de la défaillance de nombreux petits composants, et donc une application cohérente de la réglementation aux non-conformités mineures est essentielle pour s'assurer de la diligence des promoteurs miniers, maintenir la confiance et l'autorité des régulateurs et des communautés, et surtout pour prévenir des incidents plus importants. La détection précoce des défaillances de composants mineurs peut aider à prévenir une défaillance majeure.

## ENCADRÉ 20. ÉTUDE DE CAS : CONSÉQUENCES DES DÉFAILLANCES D'INSTALLATIONS DE GESTION DE RÉSIDUS MINIERES AU BRÉSIL

Parmi les plus récentes défaillances catastrophiques d'installations de gestion de résidus au Brésil, citons celle de la digue de retenue de résidus miniers de Fundão de 2015 et concernant les groupes miniers BHP Billiton et Vale, qui a tué 17 personnes et pollué 663 km du Rio Doce, et celle de la digue de résidus miniers de Córrego do Feijão le 25 janvier 2019, concernant Vale, qui a fait 259 morts.

Suite à la défaillance de la digue de retenue de résidus de la mine de Fundão, des procédures pénales ont été engagées par le gouvernement brésilien contre 22 personnes, et un versement de 5 milliards d'USD a été effectué au titre du règlement d'une action civile pour l'assainissement de l'environnement. Une autre poursuite portant sur 5 milliards d'USD a été déposée contre BHP en mai 2019 en Angleterre au nom de 235 000 personnes, d'entreprises et de tribus autochtones brésiliennes (Ridley et Lewis, 2019).

À la suite de la rupture de la digue de retenue de résidus de Córrego do Feijão, des procédures pénales ont été intentées contre 16 personnes, dont des dirigeants d'entreprises et des consultants en ingénierie (Phillips, 2020).

Vale et BHP s'efforcent de compenser les impacts sociaux et de remédier aux dégâts environnementaux. Les travaux en cours sont communiqués sur le site web de l'entreprise Vale et sur celui de la Fondation Renova de BHP<sup>4</sup>.

À la suite de ces incidents, le Brésil a révisé sa législation pour interdire les digues de résidus utilisant une méthode de construction en amont (Agence nationale des mines du Brésil, 2019). En outre, l'Agence nationale des mines du Brésil a ordonné des examens de stabilité de toutes les digues de résidus au Brésil et a arrêté 47 exploitations minières en avril 2020 pour lesquelles la stabilité des digues ne pouvait pas être certifiée (Reuters, 2020). Les conséquences de ces tragédies n'ont pas encore été totalement prises en compte. Le gouvernement brésilien doit s'assurer que les mesures d'application sont adaptées aux dommages et doit également travailler avec les entreprises pour soutenir leurs efforts de compensation et de remédiation des dommages.

Au niveau international, les normes relatives aux installations de gestion de résidus sont devenues plus strictes à la suite de ces incidents, et l'industrie minière et les gouvernements doivent continuer à améliorer la gouvernance de la gestion des déchets miniers afin de garantir un avenir durable pour l'industrie minière.

<sup>4</sup> Voir le site consacré aux efforts de remédiation et de développement de Vale : [http://www.vale.com/brasil/EN/aboutvale/reports/atualizacoes\\_brumadinho/Pages/default.aspx](http://www.vale.com/brasil/EN/aboutvale/reports/atualizacoes_brumadinho/Pages/default.aspx), et le site web de la Fondation Renova de BHP : <http://www.vale.com/esg/en/Pages/RenovaFoundation.aspx>



**CHAPITRE 5 :**  
**PRÉPARATION**  
**ET RÉPONSE AUX**  
**SITUATIONS D'URGENCE**

**FIGURE 14. PRÉPARATION ET RÉPONSE AUX SITUATIONS D'URGENCE**



## PRÉSENTATION GÉNÉRALE

La préparation aux situations d'urgence, la gestion, la communication, l'intervention et le rétablissement sont de plus en plus importants dans le secteur minier. Les situations d'urgence, y compris les accidents internes au site minier et les risques naturels et sociaux externes, peuvent avoir des répercussions sur les activités, les travailleurs et les communautés, et les impacts peuvent s'étendre bien au-delà des limites d'une mine aux communautés, rivières, zones humides, exploitations agricoles et infrastructures qui entourent le site. Les situations d'urgence peuvent également affecter les opérations et les communautés tout au long du cycle de vie de la mine, les risques s'étendant de la construction et de l'exploitation à la fermeture de la mine et à la phase post-minièrre. Les gouvernements doivent mettre en place des plans d'intervention d'urgence et doivent communiquer et coordonner ces plans avec les parties prenantes potentiellement affectées, y compris les entreprises, les communautés et les autorités compétentes à tous les niveaux. Ils doivent veiller à ce que toutes les parties prenantes potentiellement concernées identifient et comprennent les situations d'urgence éventuelles et qu'elles soient bien préparées à y faire face et à intervenir de façon coordonnée. Cela va au-delà des crises qui peuvent avoir un impact sur les mines en exploitation, et englobe les accidents et les situations d'urgence pouvant également toucher les installations fermées et les infrastructures de stockage des déchets qui sont laissées à la communauté après l'arrêt de l'exploitation minière.

Une forte culture de la sécurité doit venir de la direction d'une organisation, qu'il s'agisse d'un gouvernement ou d'une société minière. Pour un pays, une culture de la sécurité s'établit avant tout sur l'exemple du gouvernement, qui applique des pratiques sûres et définit des attentes en matière de sécurité dans l'ensemble de son cadre juridique. La préparation et la réponse aux situations d'urgence dans le secteur minier ne se limitent pas à ce que les compagnies minières mettent en place; elles doivent constituer des prolongements du réseau régional et national de préparation et de réponse

aux situations d'urgence. Les gouvernements doivent être des partenaires qui collaborent à la préparation aux situations d'urgence, en élaborant et en communiquant leurs propres évaluations des risques et plans de préparation aux crises, afin de s'assurer que les réponses des parties prenantes sont coordonnées en cas de situation d'urgence. La mise en place d'une forte culture nationale de la sécurité ne favorisera pas seulement la santé et le bien-être des communautés (ODD 3), mais contribuera aussi à attirer les sociétés minières et les investisseurs, car elle réduit leurs risques et leurs responsabilités et contribue à protéger leur personnel et leurs actifs.

La préparation aux situations d'urgence par le biais de programmes officiels, que ce soit au sein d'une société minière, d'un gouvernement ou d'une communauté, est avant tout une question de prévention et de travail pour protéger les populations et les écosystèmes. Une série d'accidents très médiatisés dans le secteur, notamment la rupture de la digue de retenue des résidus de Brumadinho au Brésil et l'effondrement d'une mine de jade au Myanmar, combinés aux effets croissants des changements climatiques, ont souligné la nécessité pour les autorités nationales et locales, les sociétés minières, les travailleurs et les communautés de travailler ensemble pour identifier les situations d'urgence éventuelles et élaborer, tester, mettre en œuvre et améliorer la préparation aux situations d'urgence avant, pendant et après l'exploitation minière.

Dans ce sens, le MPF recommande que les gouvernements exigent que les sociétés minières opérant dans leur juridiction développent et mettent en œuvre un programme de préparation et de réponse aux situations d'urgence. Ce programme devrait comprendre les points suivants :

- *Exiger de toutes les exploitations minières qu'elles établissent un programme de préparation et de réponse aux situations d'urgence avant le démarrage des activités et veillent à ce que ce programme soit complet et satisfasse aux normes actuelles correspondant aux bonnes pratiques, et qu'il soit revu, testé et actualisé régulièrement ;*
- *Faire reposer tous les éléments du programme de préparation aux situations d'urgence sur la consultation et la coopération continues et inclusives avec les communautés locales, les autres parties prenantes et le gouvernement.*
- *Veiller à ce que les sociétés minières contrôlent l'efficacité et la réactivité du programme de préparation aux situations d'urgence en coopération, et de manière inclusive, avec les communautés et les pouvoirs publics à tous les niveaux. (IGF, 2013, p. 37)*

Le chapitre qui suit présente les concepts clés de la préparation aux situations d'urgence, les critères et les normes les plus couramment appliqués dans le secteur, ainsi que le rôle des gouvernements pour s'assurer que les sociétés minières, le personnel et les communautés sont parfaitement préparés aux situations d'urgence. Veuillez noter que ce chapitre se concentre principalement sur les situations d'urgence dans les grandes mines souterraines et à ciel ouvert et non sur les exploitations offshore ou les petites exploitations artisanales ; toutefois, bon nombre des concepts peuvent être adaptés à d'autres environnements et échelles.



**Ce chapitre présente les raisons pour lesquelles il est important de :**

1. Veiller à ce que les entreprises élaborent des plans complets de préparation et de réponse aux situations d'urgence, ces plans étant fondés sur une évaluation des risques, avant l'octroi des permis d'exploitation minière.
2. Exiger que l'élaboration, la mise en œuvre, les tests et le suivi des plans de préparation et de réponse en cas d'urgence soient consultatifs et inclusifs.
3. Exiger que les plans de préparation et de réponse aux situations d'urgence couvrent l'ensemble du cycle de vie de la mine.
4. Tester, examiner et mettre à jour régulièrement les plans de préparation et de réponse aux urgences afin de prendre en compte l'évolution du contexte.
5. Coordinate and align government and mine emergency response plans.

## ENJEUX MAJEURS

La préparation et la réponse aux situations d'urgence exigent que les gouvernements et les sociétés minières comprennent le niveau d'exposition et de vulnérabilité aux situations d'urgence potentielles par le biais d'une évaluation des risques. Les mesures d'intervention doivent être conçues pour prévenir et minimiser les vulnérabilités dans toute la mesure du possible au moyen de consultations avec les parties prenantes concernées portant sur la planification, la formation et l'intervention, en communiquant efficacement les plans de préparation et d'intervention aux partenaires et avec eux. Le plan devrait continuellement faire l'objet de tests, de formations et d'améliorations basés sur l'expérience, les changements de contexte et l'évolution des bonnes pratiques.

Une situation d'urgence, dans le contexte de l'exploitation minière, est un événement soudain qui peut affecter de manière significative la capacité d'une société minière à mener à bien ses activités (AMC, 2018a). Comme nous l'avons mentionné, les situations d'urgence peuvent survenir tout au long du cycle de vie de la mine, y compris – le cas échéant – pendant la transition post-minière. Les situations d'urgence peuvent comprendre (AMC, 2018a) :

- Les urgences industrielles, notamment celles faisant intervenir des blessures graves, des dommages matériels, des incendies, des effondrements de bâtiments, des accidents de véhicules et d'avions, des déraillements, des défaillances structurelles dans les mines, des inondations, des explosions, des pannes de courant, des gels et des pertes d'eau.
- Les catastrophes naturelles et climatiques qui mettent en danger le personnel, la sécurité de la communauté et les opérations commerciales, y compris les inondations, les coulées de boue et les glissements de terrain, les tsunamis, les tornades, les ouragans, les tremblements de terre, les feux de forêt et les éruptions volcaniques.
- Les urgences sanitaires, y compris une épidémie, une pandémie ou des urgences médicales sur des sites où l'accès à des soins médicaux de qualité est limité ou inexistant.
- Le rejet accidentel de matières dans l'environnement, par exemple à la suite de défaillances d'installations de gestion de résidus ou de déversements importants de produits chimiques.
- La disparition de personnes liée à des circonstances criminelles ou non criminelles.

- Les risques politiques et de sécurité, tels que les enlèvements, les extorsions, les alertes à la bombe, les attentats à la bombe, les troubles politiques ou civils, la détention illégale et les activités d'insurrection ou de guérilla.

Les urgences et les risques tels que ceux énumérés ci-dessus peuvent avoir un certain nombre de conséquences et d'impacts sur le personnel et l'exploitation, sur la santé et le bien-être des communautés locales et régionales, sur la biodiversité et les écosystèmes, sur les infrastructures essentielles et sur les secteurs économiques essentiels tels que l'eau, l'agriculture, les transports, la sylviculture et le tourisme. Ces conséquences peuvent s'exprimer de plusieurs façons : en fonction de leur impact social, sexospécifique ou humain, en termes opérationnels ou techniques ou en termes d'implications financières.

### ENCADRÉ 21. RÉPERCUSSIONS SEXOSPÉCIFIQUES DES SITUATIONS D'URGENCE

Les crises et les catastrophes ont un impact différencié sur les femmes, les filles, les garçons et les hommes. Les individus présentent des niveaux de risque différents en fonction de nombreux facteurs identitaires, parmi lesquels l'âge, le genre, le handicap, l'appartenance ethnique, le statut autochtone ou autres, qui peuvent tous contribuer à leur vulnérabilité face aux crises. À l'échelle mondiale, les catastrophes naturelles ont un impact négatif plus important sur l'espérance de vie des femmes que sur celle des hommes ; en moyenne, les catastrophes naturelles (et leurs impacts ultérieurs) tuent plus de femmes que d'hommes et tuent les femmes à un âge plus précoce que les hommes (Neumayer et Plumper, 2006).

Il existe de nombreuses ressources permettant d'analyser les impacts sexospécifiques des situations d'urgence, notamment des ressources portant sur l'accès limité ou inexistant des femmes et des filles à des informations vitales, telles que les alertes et les mesures d'urgence ; sur la proportion sexospécifique de l'aide humanitaire ; et sur le traitement préférentiel dans les opérations de sauvetage. En outre, les femmes et les filles sont plus susceptibles d'être touchées par les risques politiques et sécuritaires associés aux situations d'urgence, qui peuvent facilement mettre en péril leur sécurité et leur intégrité physiques. Une préparation et une réaction à l'urgence qui répondent aux questions de genre doivent tenir compte de ces différences, ainsi que des relations intercommunautaires, y compris la division genrée du travail, non seulement pour analyser correctement les risques exacerbés pour certains groupes, mais aussi pour pouvoir proposer un plan qui réponde également à différents risques.

### PRÉPARATION AUX SITUATIONS D'URGENCE

Les programmes de préparation et de réponse aux situations d'urgence devraient couvrir tous les scénarios d'urgence prévisibles. Dans un premier temps, il faudra examiner l'historique des risques, les situations d'urgence et les projections climatiques futures dans une zone donnée afin d'évaluer les scénarios de risque qui pourraient exister pour un site ainsi que l'ampleur et la durée possibles de ces événements. Ce type d'évaluation des risques devrait fournir la base des plans de préparation aux situations d'urgence des gouvernements et des entreprises.

Pour les entreprises, les évaluations des risques devraient être réalisées avant le début de l'exploitation minière, de préférence dans le cadre du processus d'EIES, puis être répétées tout au long du cycle de vie de la mine à chaque fois que des changements significatifs sont apportés à l'exploitation (DMIRS, 2018). Dans une évaluation des risques, le niveau de risque d'un événement est déterminé par la probabilité de sa survenue multipliée par les conséquences potentielles. Les

évaluations des risques à l'échelle du site devraient identifier toutes les principales situations d'urgence prévisibles qui pourraient affecter un site d'exploitation minière et son personnel. Les personnes chargées de l'évaluation doivent effectuer une analyse détaillée et répondre à de nombreuses questions, notamment les suivantes (DMIRS, 2018) :

- Quelles situations d'urgence pourraient se produire sur le site ?
- Comment ces situations d'urgence pourraient-elles se produire ?
- Quand, où et pourquoi pourraient-elles se produire, et qui pourraient-elles concerner ?
- Quelle est la probabilité qu'elles se produisent ?
- Quelles en sont les conséquences potentielles ?

Une fois que l'entreprise a travaillé avec les autres parties concernées pour répondre à ces questions et réaliser son évaluation des risques, elle peut réfléchir aux actions (ou contrôles) dont elle dispose pour réduire les risques, prévenir les situations d'urgence et leurs conséquences, et identifier tous les dangers éventuels qui pourraient être associés aux réponses proposées. Elle devrait également partager l'évaluation des risques avec le gouvernement et engager un dialogue avec les intervenants d'urgence – pompiers, police, services médicaux – pour s'assurer que chacun comprend ce qui doit se passer si une situation d'urgence se produit.

## INTERVENTION D'URGENCE

Pour les risques identifiés, les entreprises – en collaboration avec leurs partenaires communautaires et gouvernementaux – devraient ensuite élaborer une liste de mesures d'intervention appropriées pour chaque situation d'urgence potentielle. Dans la mesure du possible, ces mesures devraient être alignées sur les plans d'intervention du gouvernement. Au sein des grandes sociétés minières, des programmes de préparation et de réponse aux situations d'urgence spécifiques à chaque site sont préparés et alignés sur l'approche globale de gestion des risques de l'entreprise pour l'ensemble de ses opérations. Les mesures d'intervention spécifiques au site devant être adoptées devraient être examinées, depuis la plus fiable et protectrice jusqu'à la moins fiable et protectrice. Le gouvernement d'Australie-Occidentale, par exemple, demande que ces mesures de contrôle soient présentées selon une hiérarchie, de l'option la plus intéressante à la moins intéressante : élimination du risque ; substitution du risque ; isolement ou séparation du risque ; élaboration de solutions techniques par rapport au risque ; élaboration de procédures administratives pour traiter le risque ; et utilisation d'équipements de protection individuelle (DMIRS, 2018). Les mesures d'intervention constitueront la base des programmes de préparation et de réponse aux situations d'urgence, mais ces programmes devraient être suffisamment robustes et adaptables pour répondre à des événements imprévus. La planification de l'intervention ne devrait pas non plus détourner l'attention de l'objectif premier de la prévention des accidents et ne devrait pas se concentrer uniquement sur les mines en exploitation, étant donné la nature permanente de nombreux sites et le potentiel d'accidents post-fermeture (PNUE, 2001).

Les entreprises devraient essayer de mettre en œuvre des mesures d'intervention qui évitent les risques de situations d'urgence en décidant de ne pas démarrer ou poursuivre l'activité (par exemple, en arrêtant les opérations en raison d'une tempête ou d'une augmentation de l'activité sismique) ; en éliminant la source du risque si possible (un produit chimique dangereux, par exemple) ; en modifiant la probabilité que le risque se produise ; ou en modifiant les conséquences (DMIRS, 2018). Au Chili, par exemple, les mines sont construites pour résister aux grands tremblements de terre, afin de tenir

compte de la fréquence et de l'ampleur élevées de l'activité sismique dans ce pays. Par conséquent, les grandes mines de lithium et de cuivre du nord du pays n'ont pas été affectées en juin 2020 par un tremblement de terre de magnitude 6,8 qui a frappé le village voisin de San Pedro de Atacama (Patnaik et Cambero, 2020).

## CONSULTATION

Pour être efficaces, les activités de préparation et de réponse aux situations d'urgence – de l'évaluation des risques à la planification et à la conception, suivies par les tests, la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation – devraient être inclusives et faire participer non seulement les responsables des mines, mais aussi le personnel, les communautés, les autorités locales et les gouvernements nationaux. La consultation devrait être un processus formalisé comprenant un dialogue ouvert, inclusif et transparent entre les parties prenantes sur les dangers possibles et les procédures d'intervention d'urgence, et sur la manière dont les interventions seront séquencées et organisées pour optimiser leur efficacité. Ce dialogue doit garantir une participation égale et significative des groupes et des individus qui risquent d'être davantage touchés par les crises et les situations d'urgence – comme les femmes, les peuples autochtones, les personnes handicapées et certaines castes, ethnies et races, ainsi que leurs identités transversales. La contribution des parties prenantes peut aider à élaborer des procédures d'intervention qui tiennent compte de la culture locale et s'intègrent aux réseaux de communication, de notification et d'intervention communautaires existants. Cela permettra non seulement d'accroître l'efficacité des actions de planification et d'intervention, mais aussi de sensibiliser la communauté aux opérations minières et aux risques de situations d'urgence, et d'instaurer la confiance entre les groupes d'intervenants.

La consultation et la coordination sont d'autant plus importantes que l'un des principaux défis de l'intervention d'urgence dans les mines est que l'efficacité des réponses dépend souvent de la disponibilité et de la qualité des infrastructures et des ressources d'intervention d'urgence régionales et nationales. Par exemple, une réponse à une situation d'urgence médicale grave dans une mine peut nécessiter une évacuation vers un hôpital local si les installations sont disponibles, ou vers un hôpital dans un pays voisin si les installations locales ne sont pas disponibles. Le délai nécessaire pour obtenir des soins médicaux augmente le risque. Les gouvernements doivent être des partenaires, collaborant à la planification des interventions d'urgence : les conséquences d'une urgence peuvent être réduites si le gouvernement dispose d'équipements, de services et d'installations robustes en matière d'incendie, de soins médicaux et d'intervention, ainsi que d'un réseau de communication bien établi.

## COMMUNICATIONS

Les communications en cas de crise sont également importantes. Des communications de crise efficaces et structurées – et les systèmes et institutions nécessaires pour les soutenir – aideront un gouvernement, une entreprise et une communauté à travailler ensemble pour réduire la confusion au début d'une situation d'urgence et résoudre un problème plus rapidement (AMC, 2018a ; PNUE, 2001). Les entreprises – à travers des discussions individuelles, des réunions de groupe, des ateliers ou d'autres moyens – devraient fournir des informations aux autorités locales et aux membres de la communauté sur les dangers liés à l'exploitation minière et sur les mesures prises par l'entreprise pour réduire ces risques. Les pouvoirs publics doivent également communiquer leur évaluation des risques pour le site, ainsi que leurs plans et capacités de préparation et d'intervention. Ces informations devraient être accessibles à tous les membres des communautés concernées, et le

plan de communication devrait prévoir des mesures spécifiques pour atteindre les personnes et les groupes les plus vulnérables aux situations d'urgence. Les pouvoirs publics et les entreprises doivent également communiquer en permanence pendant une crise sur la manière dont ils gèrent et résolvent la situation afin de coordonner les actions, et pour que les messages de l'entreprise et du gouvernement aux intervenants et aux communautés soient cohérents afin d'éviter toute confusion. Des communications solides et coordonnées contribueront également à maintenir et à renforcer la confiance dans l'entreprise et le gouvernement pendant une période critique (AMC, 2018a). Faire cela efficacement nécessite des efforts considérables en termes de planification, d'organisation et de pratique bien avant qu'un événement indésirable ne se produise.

## SUIVI

La finalisation du plan de préparation et de réponse aux situations d'urgence n'est pas la fin de ce processus : les plans doivent être testés et améliorés en permanence tout au long de la durée de vie de la mine pour s'assurer qu'ils prennent en compte les réalités opérationnelles et l'implantation du site minier, qu'ils intègrent les changements dans le contexte opérationnel général (y compris les changements réglementaires), qu'ils reflètent l'approche organisationnelle de la société minière en matière de situations d'urgence, qu'ils intègrent l'évolution des bonnes pratiques et qu'ils incorporent les expériences et les enseignements tirés de leur application au fil du temps. La formation du personnel et des partenaires doit également être continue pour s'assurer que les capacités d'intervention sont en place et ne se perdent pas avec le temps ou le roulement du personnel.

Une approche bien planifiée et coordonnée de la préparation et de la réponse en cas d'urgence, fondée sur une évaluation des risques tenant compte de la dimension de genre et soutenue par des communications ouvertes et efficaces, des tests rigoureux, une amélioration continue et une formation complète du personnel et des partenaires extérieurs, permettra de mettre en place un ensemble organisé et séquentiel d'activités d'intervention pour guider les intervenants en cas de situation d'urgence. Cela renforcera la capacité d'une société minière à prévenir les incidents et les situations d'urgence pendant et après l'exploitation, à s'en protéger, à y répondre et à s'en remettre, et à éviter les pertes en cascade qui peuvent survenir. Une bonne planification permet également une intervention rapide et efficace, et les organisations ont reconnu qu'une évaluation et une notification rapides au tout début d'un événement indésirable peuvent faire une différence significative dans l'atténuation de la situation.

### ENCADRÉ 22. L'EXPLOITATION MINIÈRE PENDANT UN CYCLONE

Le projet de mine de titane de Moma, situé près de la côte mozambicaine, est exposé à des risques de dommages importants dus aux intempéries. La mine est exploitée par Kenmare, et l'approche du cyclone Idai en mars 2019 a amené l'équipe de gestion des situations d'urgence sur place à activer le plan de préparation aux cyclones de la mine. Cette mesure a été prise pour protéger le personnel et les actifs de la société et s'est accompagnée de la suspension des activités de chargement des produits et des expéditions (en raison d'une mer agitée). La tempête a finalement atteint la côte au sud-ouest de Moma, près de la ville de Beira, et a causé des souffrances et des dommages indescriptibles aux habitants de la région. L'éloignement de la mine par rapport à la trajectoire de la tempête l'a préservée des pires impacts du cyclone ; toutefois, la mise en place de mesures d'atténuation planifiées à l'avance avant qu'elle ne touche la côte a permis aux responsables de la mine de réduire la menace pesant sur le personnel et l'exploitation (Mining Review Africa, 2019).

## NORMES ET PRATIQUES INTERNATIONALES

Une planification complète de la préparation aux situations d'urgence commence dès le début de la conception et de la planification de la mine et devrait se poursuivre tout au long du cycle de vie de la mine. Dans le cadre de ces plans, l'accent devrait être mis sur la prévention avant tout, mais l'atténuation et la récupération doivent également être abordées en cas d'urgence. Les sociétés minières, les gouvernements et les communautés peuvent s'inspirer de plusieurs normes et critères internationaux, régionaux et industriels pour élaborer leurs plans de préparation et de réponse aux situations d'urgence. Ces critères et normes couvrent plusieurs des enjeux clés décrits ci-dessus et se recoupent à plusieurs niveaux. Les aspects complémentaires de chacun d'eux sont mis en évidence ci-dessous.

### DIRECTIVES INTERNATIONALES

Des directives internationales sur la préparation et la réponse aux situations d'urgence ont été élaborées par plusieurs organisations, dont le PNUE, la Banque mondiale/SFI et l'Union européenne. Ces directives soulignent collectivement que le processus de planification et de réponse aux situations d'urgence devrait être initié avant l'autorisation d'exploitation, appliqué tout au long du cycle de vie de la mine, être inclusif et consultatif, et fondé sur l'évaluation des risques.

### DIRECTIVES DE SENSIBILISATION ET DE PRÉPARATION AUX URGENCES AU NIVEAU LOCAL (APELL) DU PNUE

Les directives APELL du PNUE ont été élaborées pour le secteur minier en 2001, en collaboration avec l'ICMM. Ces directives indiquent aux utilisateurs les étapes qu'ils doivent suivre dès le départ pour s'assurer que leurs opérations réduisent les risques de situations d'urgence, pour se préparer aux situations d'urgence non désirées et pour planifier dans cette optique, et enfin pour mettre en place les systèmes, les procédures et les mécanismes nécessaires permettant à l'entreprise de gérer, communiquer et se remettre des situations d'urgence (PNUE, 2001). L'objectif global de l'application de ces directives est de prévenir les pertes de vies humaines ou les dommages à la santé et au bien-être social, d'éviter les dommages matériels et d'assurer la sécurité environnementale sur le site, dans la communauté locale et, le cas échéant, dans l'environnement général. Elles s'appliquent tout au long du cycle de vie de la mine, y compris pendant la transition post-minièrre. Les directives APELL, bien que datant de près de 20 ans, sont toujours mentionnées dans les recommandations sur la préparation aux situations d'urgence par l'AMC et l'ICMM. D'autres bonnes pratiques en matière de préparation et de réponse aux situations d'urgence ont été élaborées par l'ICMM et le PNUE (2005).

Le PNUE décrit 10 étapes clés pour parvenir à une bonne préparation aux situations d'urgence (voir Encadré 23). Outre le suivi de ces étapes, le guide APELL recommande également aux parties prenantes qui déploient des efforts de préparation et de réponse aux situations d'urgence d'envisager d'intégrer les plans de préparation aux situations d'urgence de la mine dans d'autres plans généraux dans la région : ceux des communautés locales et ceux des autres entreprises opérant à proximité. Cela permettra à toutes les parties prenantes de rassembler leurs plans dans un plan global de préparation aux situations d'urgence pour la région et de coordonner les actions de planification, de test, de mise en œuvre et d'intervention. Cette coopération permettra de renforcer les capacités de toutes les parties prenantes à répondre aux situations d'urgence et à s'en remettre.

## ENCADRÉ 23. LES 10 ÉTAPES DES DIRECTIVES APELL

**Étape 1 :** Identifier les participants à l'intervention d'urgence et définir leurs rôles, ressources et préoccupations.

**Étape 2 :** Évaluer les risques et les dangers qui peuvent entraîner des situations d'urgence dans la communauté et définir les options de réduction des risques.

**Étape 3 :** Demander aux participants d'examiner leur propre plan d'urgence afin de déterminer s'il est adéquat par rapport à une intervention coordonnée, y compris les plans de communication.

**Étape 4 :** Identifier les tâches d'intervention nécessaires qui ne sont pas couvertes par les plans existants.

**Étape 5 :** Adapter ces tâches aux ressources disponibles chez les participants identifiés.

**Étape 6 :** Apporter les changements nécessaires pour améliorer les plans existants, les intégrer dans un plan global d'intervention d'urgence et de communication, et obtenir un accord.

**Étape 7 :** Consigner le plan intégré par écrit et obtenir les approbations des autorités locales.

**Étape 8 :** Communiquer le plan intégré aux groupes participants et s'assurer que tous les intervenants d'urgence sont formés.

**Étape 9 :** Établir des procédures de test, de révision et de mise à jour périodiques du plan.

**Étape 10 :** Communiquer le plan intégré à l'ensemble de la communauté.

Source : PNUE, 2001.

### NORME DE PERFORMANCE 4 DE LA SFI : SANTÉ, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ DES COMMUNAUTÉS

La préparation aux situations d'urgence est couverte par les normes de performance NP1 (Évaluation et gestion des risques et impacts environnementaux et sociaux) et NP4 (Santé, sûreté et sécurité des communautés) de la SFI (SFI, 2012b). Les clients de la SFI sont tenus d'appliquer ces NP afin de gérer et d'atténuer les risques et les impacts environnementaux et sociaux de leurs opérations pour s'assurer qu'elles contribuent positivement au développement durable. La NP4, qui s'appuie sur les directives environnementales, sanitaires et sécuritaires de la Banque mondiale, reconnaît que les activités des projets peuvent accroître l'exposition des communautés aux risques et aux impacts et que les entreprises ont un rôle important à jouer pour prévenir ou minimiser ces menaces pour la santé, la sûreté et la sécurité (SFI, 2012b). Les mesures qui sont proposées pour atténuer les risques de situations d'urgence devraient privilégier l'évitement plutôt que la minimisation. Les risques et les impacts doivent d'abord être identifiés au début du cycle de vie de la mine (et avant l'autorisation) au cours du processus d'EIES, les plans de préparation initiale étant ensuite inclus en tant qu'élément central du système de gestion environnementale et sociale de l'entreprise (SFI, 2012b). Cette évaluation des risques, couverte par la NP1, ainsi que l'identification des mesures d'atténuation, devraient être réalisées en étroite collaboration avec les communautés affectées, les autorités locales et les autres parties concernées, et les plans de préparation devraient être documentés et communiqués à toutes les parties prenantes concernées. La préparation aux situations d'urgence devrait inclure l'identification des zones du site minier où des situations d'urgence peuvent se produire, les communautés et les individus susceptibles d'être affectés, les procédures d'intervention,

l'équipement et les ressources nécessaires à la mise en œuvre du plan de préparation, les rôles et les responsabilités du personnel, les procédures de communication et la formation continue pour garantir une intervention efficace (SFI, 2012a).

## UNION EUROPÉENNE

L'UE a publié des directives sur la prévention et l'information relatives aux accidents majeurs en 2006 dans le cadre de sa directive sur la gestion des déchets de l'industrie extractive (directive 2006/21/CE). La directive indique que les États membres doivent veiller à ce que les risques d'accidents majeurs soient identifiés et intégrés dans la conception, la construction, l'exploitation et l'entretien des installations de gestion des déchets, y compris jusqu'à la fermeture et la transition post-minièrre. Les exploitants sont tenus de préparer une politique de prévention des accidents majeurs, spécifiquement pour les déchets de l'industrie extractive, et de mettre en place un système de gestion de la sécurité qui devra être mis en œuvre sous la supervision d'un responsable de la sécurité. Les plans devraient couvrir les interventions sur le site et hors site en cas d'accident, y compris la réhabilitation, la restauration et la dépollution de l'environnement, et doivent être élaborés avant la délivrance d'un permis. Comme dans d'autres juridictions, l'élaboration des plans d'urgence doit être consultative, et faire participer le public potentiellement affecté à la fois à l'élaboration du plan et à son examen avant sa finalisation. Une fois qu'un plan acceptable est approuvé et en place, la directive exige qu'il soit rendu public et gratuit et qu'il soit révisé tous les trois ans pour être mis à jour, si nécessaire (UE, 2006).

## DIRECTIVES GOUVERNEMENTALES

Des gouvernements infranationaux de l'Australie et du Canada ont élaboré des réglementations et des codes de pratique sur la préparation aux situations d'urgence à l'intention des sociétés minières qui exercent leurs activités à l'intérieur des frontières de leur État ou de leur province. Tout en reprenant une grande partie de ce qui figure dans les directives internationales énumérées ci-dessus, ces gouvernements infranationaux soulignent également l'importance de mesures d'intervention soigneusement réfléchies, ainsi que de tests et d'examen réguliers.

### GOUVERNEMENT D'AUSTRALIE-OCCIDENTALE

En Australie-Occidentale, les sociétés minières sont tenues par le gouvernement de mettre en place trois types de plans pour se préparer et gérer les situations d'urgence et le rétablissement ultérieur : un plan d'urgence, un plan de gestion de crise et un plan d'intervention d'urgence (DMIRS, 2018). Un plan d'urgence est un plan de préparation global pour le site, qui comprend l'identification des dangers et une évaluation des risques. Un plan de gestion de crise est conçu pour la gestion globale d'une situation d'urgence ; il est conçu pour gérer les parties prenantes externes dans une situation d'urgence et non pour gérer les activités d'intervention de l'entreprise. Enfin, les plans d'intervention d'urgence sont des procédures qui attribuent des responsabilités et des tâches pour répondre à un événement spécifique et mettre en œuvre des plans de contingence spécifiques (DMIRS, 2018).

### GOUVERNEMENT DE COLOMBIE-BRITANNIQUE

Dans la province canadienne de la Colombie-Britannique, la réglementation exige que les entreprises élaborent un plan d'intervention d'urgence pour les mines et – comme dans de nombreuses juridictions – que le plan décrive les procédures d'intervention et les mesures préventives qui sont essentielles pour une gestion efficace et rapide d'une situation d'urgence (Ministère de l'Énergie,

des Mines et des Ressources pétrolières, 2017). Pour la Colombie-Britannique, des examens et des révisions réguliers des plans sont requis, car ils sont considérés comme étant nécessaires pour évaluer le niveau de préparation d'une entreprise aux situations d'urgence en déterminant comment les conditions ont évolué au fil du temps et quels sont les points à améliorer. Sur la base de ces examens réguliers, l'équipe de gestion des urgences devrait pouvoir adapter le plan au fil du temps pour tenir compte de l'évolution des risques et des circonstances.

## INDUSTRIE

Enfin, les associations minières internationales et nationales ont également élaboré des principes et des protocoles que leurs membres doivent suivre afin de s'assurer que les opérations, le personnel et les communautés sont préparés et peuvent répondre en toute sécurité aux situations d'urgence et aux crises. Tout en se faisant l'écho des critères et des normes décrits par les sources internationales et gouvernementales énumérées ci-dessus, l'ICMM et l'AMC rappellent l'importance de la collaboration et de la consultation avec les parties prenantes concernées, ainsi que le rôle crucial que des communications efficaces peuvent jouer dans la rapidité et l'efficacité des mesures d'intervention d'urgence.

### CONSEIL INTERNATIONAL DES MINES ET MÉTAUX

Les membres de l'ICMM se sont engagés à mettre en œuvre 10 principes miniers et à mesurer leurs performances par rapport à ces principes. La préparation aux situations d'urgence est abordée par quelques-uns de ces principes, qui soulignent l'importance de la collaboration et de la consultation. Le quatrième principe, relatif à la gestion des risques, fait référence à la nécessité d'« informer les parties potentiellement concernées des risques importants liés aux opérations minières, minérales et métallurgiques et des mesures qui seront prises pour gérer efficacement les risques potentiels » et d'« élaborer, maintenir et tester des procédures d'intervention d'urgence efficaces en collaboration avec les parties potentiellement concernées » (ICMM, non daté b). Lorsque les risques pour les parties prenantes externes sont importants, les principes notent que l'élaboration, la mise en œuvre et les tests des plans devraient se faire en collaboration avec les parties prenantes potentiellement concernées et être conformes aux bonnes pratiques établies dans l'industrie. Parmi les autres principes applicables figurent le cinquième, sur la santé et la sécurité, qui exige que ses membres s'engagent à « chercher constamment à améliorer [leur] performance en matière de santé et de sécurité », et le dixième, sur l'engagement des parties prenantes, qui comprend un engagement à « échanger avec les parties prenantes et leur répondre dans le cadre de processus de consultation ouverts » (ICMM, non daté b).

### VERS LE DÉVELOPPEMENT MINIER DURABLE

L'AMC fournit à ses membres des protocoles sur les communications d'urgence dans le cadre de son initiative VDMD. L'AMC reconnaît que pour qu'une société minière parvienne à résoudre une crise et à limiter les dommages à long terme à sa réputation, des structures et des protocoles doivent être en place en interne pour assurer une gestion proactive de la crise et une communication claire et efficace avec les parties prenantes touchées (AMC, 2016 ; AMC, 2018a). Il est demandé aux membres d'élaborer soigneusement un plan de gestion et de communication de crise et d'examiner et de modifier continuellement ce plan tout au long du cycle de vie de la mine. Ce plan de communication devrait être en place avant qu'une urgence ne se produise, et il devrait être mis à jour en fonction des enseignements tirés après chaque crise. Dans le cadre de la préparation avant incident de l'entreprise,

le plan devrait identifier, classer par ordre de priorité et préparer des fiches de contact pour les principales parties prenantes afin de s'assurer qu'en cas d'urgence, personne ne sera oublié. L'équipe d'intervention d'urgence de l'entreprise devrait également rencontrer régulièrement ou annuellement ses homologues au sein de l'autorité locale. Enfin, les protocoles soulignent que, dans le cadre des tests de préparation, des exercices de simulation de crise doivent être effectués régulièrement par l'entreprise. Il peut s'agir d'exercices de formation de la direction, de discussions informelles, de sessions semi-actives ou de simulations de crise complètes. Les différents types de simulation fournissent aux utilisateurs des informations sur les activités d'intervention prévues, permettent aux principales parties prenantes de s'exercer aux procédures et à la prise de décision pendant un événement, et rassemblent les principaux participants pour établir et maintenir l'engagement et le travail d'équipe (AMC, 2018a).

## RÔLE DU GOUVERNEMENT

Les gouvernements nationaux ont un rôle majeur à jouer dans la préparation aux situations d'urgence et pour s'assurer que, en cas de crise, les interventions sont rapides, organisées et coordonnées, et que toutes les parties prenantes concernées, des communautés locales et des intervenants d'urgence au personnel de la mine, sont en sécurité et protégées.

Avant tout, les gouvernements eux-mêmes ont un rôle crucial à jouer dans la planification et la gestion des situations d'urgence ainsi que dans le rétablissement ultérieur. Ils doivent déterminer quels organismes gouvernementaux seront responsables de l'évaluation des risques d'urgence, des plans de prévention et de préparation, des plans d'intervention, des plans de rétablissement et de la communication avec les parties prenantes concernées – y compris les sociétés minières, les communautés locales, les intervenants d'urgence et le grand public. Ils doivent avoir mis en place des plans pour mobiliser des ressources (p. ex., humaines, financières) en cas de crise afin de protéger les communautés, le personnel de la mine, l'environnement et les infrastructures essentielles. Pour réussir, tout ce travail doit être coordonné avec les communautés et les entreprises.

Par le biais de cadres et d'instruments législatifs, politiques et réglementaires, les gouvernements devraient aussi exiger que des plans de préparation et de réponse en cas d'urgence soient préparés par les promoteurs du projet et qu'ils couvrent l'ensemble du cycle de vie de la mine. Ces plans devraient :

1. Veiller à ce que les entreprises élaborent des plans complets de préparation et de réponse aux situations d'urgence, fondés sur une évaluation des risques, avant l'octroi des permis d'exploitation minière.
2. Exiger que l'élaboration, la mise en œuvre, les tests et le suivi des plans de préparation et de réponse aux situations d'urgence soient ouverts à la consultation et inclusifs et qu'ils prennent en compte les risques supportés par les parties prenantes les plus vulnérables, notamment les femmes, les enfants et les personnes autochtones.
3. Exiger que les entreprises testent, examinent et mettent à jour régulièrement les plans de préparation et de réponse aux situations d'urgence afin de prendre en compte l'évolution du contexte.

## PLANIFICATION : VEILLER À CE QUE LES ENTREPRISES ÉLABORENT DES PLANS COMPLETS DE PRÉPARATION ET DE RÉPONSE AUX SITUATIONS D'URGENCE, FONDÉS SUR UNE ÉVALUATION DES RISQUES, AVANT L'OCTROI DES PERMIS D'EXPLOITATION MINIÈRE

Premièrement, les gouvernements devraient exiger que toutes les exploitations minières disposent d'un programme formel et écrit de préparation et de réponse aux situations d'urgence avant l'octroi de permis ou de licences et le début des opérations. Ces programmes doivent être formellement documentés, refléter de manière précise et complète les risques associés aux activités de l'entreprise et à l'emplacement de la mine, être accessibles au public et respecter les normes et bonnes pratiques internationales actuelles. Ils devraient faire partie du PGES de la mine. Les plans de préparation et de réponse aux situations d'urgence devraient comprendre cinq composantes principales : évaluation des risques, prévention et préparation, intervention, rétablissement et communications de crise.

### FIGURE 15. PRINCIPALES COMPOSANTES DE LA PRÉPARATION ET DE LA RÉPONSE AUX SITUATIONS D'URGENCE

#### ✓ L'ÉVALUATION DES RISQUES

devrait servir de base au plan : identification des situations de crise possibles qui pourraient survenir sur le site avant, pendant et après l'exploitation minière et de la gravité potentielle des impacts associés.

#### ✓ LA PRÉVENTION ET LA PRÉPARATION

sont gérées une fois que les principaux événements d'urgence prévisibles et leurs impacts ont été identifiés. Les plans de préparation peuvent décrire les mesures de contrôle qui seront mises en œuvre pour prévenir, minimiser et atténuer ces risques ainsi que les dangers qui pourraient être associés à ces réponses (DMIRS, 2018). Comme mentionné tout au long de ce guide, une approche axée sur le cycle de vie de la mine devrait être adoptée pour la préparation aux situations d'urgence, incluant les phases de fermeture et de post-fermeture, et les mesures de contrôle devraient être élaborées en collaboration avec les parties prenantes concernées.

#### ✓ LES PLANS D'INTERVENTION

comprennent des plans pour la gestion globale d'une situation d'urgence, incluant la gestion des parties prenantes externes dans une situation d'urgence et des plans pour gérer les activités d'intervention de l'entreprise. Ils décrivent les procédures qui attribuent les responsabilités et les tâches pour répondre à un événement spécifique et mettre en œuvre des plans de contingence spécifiques (DMIRS, 2018).

#### ✓ LES PLANS DE RÉTABLISSEMENT

détaillent les activités qui commenceront ou se poursuivront au-delà de la situation d'urgence afin de rétablir la sécurité de la communauté, la santé des écosystèmes et les opérations minières. ecosystem health, and mining operations.

#### ✓ LES PLANS DE COMMUNICATION DE CRISE

comprennent des protocoles pour les communications internes et externes du plan de préparation et de réponse afin de s'assurer que le personnel et les parties prenantes concernés sont informés des risques et des mesures d'intervention. Ils décrivent les lignes de communication en cas d'urgence afin de s'assurer que les mesures d'intervention et de rétablissement sont claires et coordonnées. Les communications doivent être adaptées aux besoins de tous les groupes de parties prenantes, y compris ceux dont le niveau d'alphabétisation ou l'accès aux technologies de l'information est limité.

Ces plans devraient être élaborés et soumis avant le début de l'exploitation minière afin de s'assurer qu'ils sont en place en cas d'urgence.

Les gouvernements peuvent formaliser ces exigences dans la législation, par exemple dans une loi sur la sécurité et l'inspection des mines ou une loi sur la gestion des urgences (comme en Australie-Occidentale, par exemple). Ils peuvent également les inscrire dans des réglementations : étant donné que la préparation aux situations d'urgence est fortement axée sur l'évaluation des risques, il est logique que les gouvernements intègrent la préparation aux situations d'urgence dans le processus d'EIES et exigent que ces plans fassent partie des conditions de délivrance des baux et permis miniers. Ces conditions devraient prévoir non seulement que le plan de préparation soit établi avant la délivrance d'un permis, mais aussi que les plans soient élaborés en collaboration avec les parties prenantes potentiellement touchées et qu'ils soient périodiquement révisés et ajustés au fil du temps pour prendre en compte les changements dans les opérations ou l'évolution du contexte de la mine.

Afin d'aider les sociétés minières et les communautés dans leurs efforts de planification pour faire face aux urgences, les gouvernements nationaux et infranationaux peuvent envisager d'approuver et de promouvoir les bonnes pratiques internationales dans ce domaine, telle que le processus APELL du PNU. L'application de ce type de directives permettra de mieux coordonner la préparation aux urgences entre les entités minières, les autorités locales et les populations locales. Pour compléter les bonnes pratiques internationales, les gouvernements peuvent également élaborer un code de bonnes pratiques national sur la gestion des situations d'urgence dans les carrières et les mines de surface et souterraines, qui pourrait inclure à la fois des mesures obligatoires et des mesures volontaires. Les mesures obligatoires pourraient porter sur la création, la formation et le financement d'une équipe de gestion de crise spécifique au site, le lancement d'un centre de contrôle de crise bien équipé, ainsi que l'embauche et la formation de spécialistes de la communication de crise.

Les gouvernements peuvent également élaborer à l'intention des sociétés minières des codes et des normes tenant compte des risques propres au pays ; ces risques peuvent être déterminés via un processus national ou régional d'évaluation des risques. Par exemple, les codes et les normes peuvent être axés sur la préparation et la réponse aux situations d'urgence en cas de déversement de cyanure s'il existe des mines d'or dans le pays, sur les exigences en matière de sécurité s'il existe un risque de troubles civils locaux, ou sur les normes de construction et les conseils en matière de structures de soutènement souterrain dans les zones à haut risque sismique.

### **COLLABORATION : EXIGER QUE L'ÉLABORATION, LA MISE EN ŒUVRE, LES TESTS ET LE SUIVI DES PLANS DE PRÉPARATION ET DE RÉPONSE AUX SITUATIONS D'URGENCE SOIENT CONSULTATIFS ET INCLUSIFS**

La promotion et la facilitation de la collaboration et de la coopération en matière de préparation aux situations d'urgence entre les principaux groupes d'intervenants sont une autre fonction centrale du gouvernement national.

Tout d'abord, les ministères chargés des mines doivent s'assurer que tous les ministères, départements et organismes gouvernementaux appropriés aux niveaux national, régional et local sont conscients des risques de situations d'urgence et des processus de planification et sont prêts à coopérer avec les sociétés minières, à la fois pendant la phase de planification et, surtout, en cas de crise. L'autorité portuaire de Pilbara, dans le nord-ouest de l'Australie, a par exemple collaboré avec les sociétés minières pour fermer les ports de la région avant le passage du cyclone Veronica en mars 2019, afin de minimiser la menace de la tempête de catégorie 5 à l'égard des actifs et

des infrastructures minières (Mining Technology, 2019). Tout au long du cycle de vie de la mine, les ministères des Mines devraient également transmettre aux groupes de parties prenantes des informations et des données sur les risques naturels et sociaux potentiels pour le site minier et les communautés environnantes, notamment des informations sismiques, climatiques et topographiques. Certains de ces risques changeront au fil du temps, et les gouvernements devraient mettre en place des canaux de communication ou des plateformes appropriés pour l'échange de connaissances afin de s'assurer que les informations parviennent à ceux qui en ont besoin pendant l'exploitation minière et qu'elles leur parviennent sous une forme qu'ils peuvent comprendre et utiliser.

Pendant la phase de planification, les gouvernements devraient exiger des entreprises qu'elles consultent les parties prenantes locales, régionales, nationales et, le cas échéant, transfrontalières, et qu'elles coopèrent avec elles dans l'élaboration de programmes de préparation aux situations d'urgence. Il s'agit notamment de mener conjointement des évaluations des risques, d'élaborer des mesures d'intervention spécifiques au site et de spécifier les systèmes de communication et les chaînes de commandement. Un processus consultatif permettra de s'assurer que les plans sont complets, qu'ils prennent en compte les besoins et la perception des risques au niveau local, et que les stratégies d'intervention sont largement comprises, appropriées au contexte local, réalisables et efficaces. La communication et la consultation doivent se poursuivre au-delà de la phase de planification ; elles peuvent prendre la forme de réunions régulières entre l'équipe de gestion de crise de la mine et les autorités locales d'intervention d'urgence, d'organisation et de mise en œuvre de programmes de formation communs, et de coopération en matière de tests et d'audits.

Parmi les formes particulières de coordination qui peuvent être encouragées par les gouvernements figurent l'alignement et l'intégration des plans de préparation de l'entreprise dans les plans d'intervention d'urgence locaux, ce qui permet d'avoir un plan global pour la communauté – y compris la mine – à utiliser en cas de crise (PNUE, 2001). Le fait de disposer d'un plan intégré avant l'exploitation minière permettra d'élaborer des processus formalisés dans le cadre du programme qui faciliteront les communications entre les communautés et l'équipe de gestion de crise de la mine. Grâce à une bonne coordination, cela permettra de renforcer l'efficacité et la faisabilité des mesures de prévention et d'intervention. En outre, l'élaboration collaborative et transparente de plans de préparation intégrés contribuera à établir et à renforcer la confiance entre les parties prenantes, tandis que toutes les parties seront en mesure de tirer parti des connaissances, des capacités et des ressources de leurs partenaires pour obtenir des résultats qui ne seraient pas obtenus si elles agissaient seules.

### **SUIVI ET ÉVALUATION : EXIGER QUE LES ENTREPRISES TESTENT, EXAMINENT ET METTENT À JOUR RÉGULIÈREMENT LES PLANS DE PRÉPARATION ET DE RÉPONSE AUX SITUATIONS D'URGENCE AFIN DE PRENDRE EN COMPTE L'ÉVOLUTION DU CONTEXTE**

L'exposition d'une société minière aux dangers et aux risques de situations d'urgence évolue au fil du temps, à la fois à mesure de la progression de l'exploitation dans le cycle de vie de la mine et de l'évolution du contexte général dans lequel la mine est exploitée, ce qui englobe les changements démographiques et politiques locaux, ainsi que les changements climatiques. Les gouvernements doivent s'assurer que les programmes de préparation aux situations d'urgence sont revus, testés et mis à jour régulièrement au cours de l'exploitation minière afin de garantir que ces programmes restent réalisables, efficaces et adaptés au contexte actuel. Le suivi et l'évaluation réguliers des plans de préparation doivent être effectués par les entreprises en coopération avec les communautés, les autorités locales et le gouvernement national.

L'examen périodique des plans de préparation et de réponse aux situations d'urgence permettra de s'assurer non seulement que les plans reflètent l'évolution des risques auxquels sont confrontées les opérations d'une entreprise, mais aussi qu'ils tiennent compte de l'évolution des besoins de l'entreprise, des réalités opérationnelles de la mine (par exemple, les effectifs actuels, la zone d'implantation de la mine, les technologies utilisées sur le site de la mine, etc.) et les bonnes pratiques internationales tirées des normes susmentionnées. Les bonnes pratiques internationales des secteurs industriels soumis à des dangers et des situations d'urgence similaires, comme le secteur pétrolier, doivent également être examinées.

Un examen et une évaluation complets des plans de préparation et des procédures d'intervention devraient porter sur :

- Les procédures d'identification des dangers et d'analyse des scénarios.
- Les plans de préparation et les plans de contingence.
- La structure organisationnelle, les rôles et les responsabilités pour les activités de prévention et d'intervention.
- La formation et la compétence des personnes impliquées dans les activités d'intervention.
- L'équipement et le financement.
- Les structures et procédures de communication internes et externes.

Les audits externes des plans de préparation et de réponse aux situations d'urgence peuvent constituer un mécanisme solide pour évaluer l'adéquation et l'efficacité des plans de l'entreprise et pour identifier et mettre en œuvre toute action corrective nécessaire. Les audits sont généralement réalisés par des personnes qui ne sont pas impliquées dans l'activité ou le programme faisant l'objet de l'audit ; cette indépendance peut contribuer à fournir une assurance sur l'adéquation et l'efficacité de l'examen. Sur la base des résultats des audits et des examens, l'équipe de gestion de crise de l'entreprise peut alors élaborer des objectifs spécifiques pour améliorer le programme ou l'adapter aux nouvelles circonstances (Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources pétrolières, 2017).

Outre les examens périodiques réalisés au cours de l'exploitation minière, les gouvernements peuvent également exiger que les entreprises procèdent à des tests réguliers de leurs plans afin d'en évaluer l'efficacité et de s'assurer que l'ensemble du personnel comprend son rôle tant dans la prévention que dans l'intervention en cas de situation d'urgence. Les tests peuvent prendre plusieurs formes tout au long du cycle de vie de la mine (des exercices de formation de la direction et des discussions informelles aux exercices semi-actifs et aux simulations de crise complètes [MAC, 2018a]) et contribueront à garantir que, malgré le roulement du personnel auquel les sociétés minières sont habituellement confrontées, le personnel dispose continuellement des connaissances et des capacités pour assurer la mise en œuvre du plan. Les tests annuels des plans de préparation et de réponse aux situations d'urgence sont une bonne pratique, et la fréquence des essais devrait être énoncée dans les plans.

Si une situation d'urgence se produit et le plan d'intervention de l'entreprise est mis en œuvre, les entreprises devraient travailler avec les intervenants d'urgence et les parties prenantes concernées pour documenter les enseignements tirés de cette expérience et les intégrer dans la préparation aux situations d'urgence à venir. Ce travail devrait inclure la collecte et l'analyse de données ventilées par sexe et par tout autre facteur d'identité critique. Outre l'examen de l'intervention globale, cet exercice devrait permettre de déterminer ce qui a bien fonctionné et ce qui n'a pas fonctionné en ce

qui concerne les communications internes et externes, les activités de notification, les contraintes en matière d'équipement et de capacité, les rôles et les responsabilités, la séquence d'intervention et la coordination entre les parties prenantes concernées. L'organisation doit effectuer cette analyse des enseignements tirés avec les intervenants, les parties prenantes et le personnel pour examiner, mettre à jour et renforcer les plans en mettant l'accent sur l'amélioration et non sur le blâme ou la faute.

Les tests, l'examen et la mise à jour des plans de préparation et de réponse aux situations d'urgence nécessiteront des ressources, et les entreprises doivent allouer des fonds suffisants à la mise en œuvre et au maintien de ces plans. Ils doivent se prolonger au-delà de la fermeture de la mine ; pour les risques à long terme qu'une entreprise ne peut pas éliminer, les gouvernements devraient exiger que des garanties financières suffisantes soient en place pour répondre aux risques futurs.

#### **ENCADRÉ 24. ÉTUDE DE CAS : TESTS DE LA PRÉPARATION AUX SITUATIONS D'URGENCE DANS LE QUEENSLAND (AUSTRALIE)**

En réponse à une explosion survenue à la mine de Moura 2 en 1994, le gouvernement de l'État du Queensland en Australie a lancé une enquête qui, une fois terminée, a recommandé que des exercices de tests des procédures d'urgence soient effectués dans toutes les mines chaque année (DMIRS, 2018). Le gouvernement a ensuite élaboré des normes sur l'organisation d'exercices de procédures d'urgence en 1996, puis les a actualisées en 2009. Dans le cadre de cette norme, les mines sont tenues de tester leurs procédures d'urgence chaque année.

L'exercice de simulation d'urgence mené à la mine de charbon de Grosvenor en juillet 2018 a fait intervenir une grande équipe d'évaluateurs, incluant des représentants de Grosvenor, du syndicat, d'autres mines de l'État et de l'ensemble du gouvernement, allant des services des inspections et de la santé et de la sécurité jusqu'aux services de secours minier. L'exercice de simulation a permis de tester les procédures et protocoles devant être utilisés en cas d'explosion dans la mine, ainsi que la nécessité de s'assurer que l'explosion serait contenue et que le personnel serait évacué du site en toute sécurité.

Cet exercice met en évidence une norme importante pour la planification de la préparation et de la réponse aux situations d'urgence, dans laquelle, du fait des exigences législatives, les tests annuels des plans d'urgence sont obligatoires et ces tests sont effectués sous la surveillance du gouvernement et avec la participation d'évaluateurs gouvernementaux. Le gouvernement rédige également le rapport évaluant l'exercice et la capacité de la mine à planifier et à répondre à une situation d'urgence (DMIRS, 2018).



# CHAPITRE 6 :

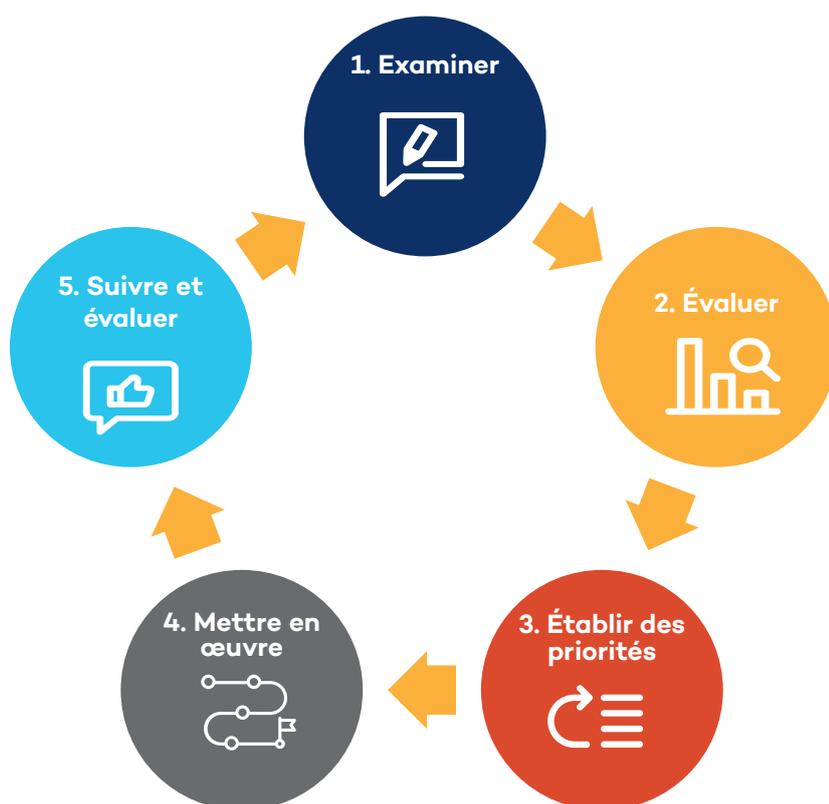
# ANALYSE DES LACUNES DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE

Les recommandations présentées dans les chapitres précédents décrivent les bonnes pratiques internationales et les principales responsabilités gouvernementales en matière de gestion environnementale dans le secteur minier. Mais comment un gouvernement peut-il évaluer les changements qui sont nécessaires, sur la base du cadre juridique et réglementaire propre à chaque pays ? Par où commencer pour effectivement incorporer ces recommandations et faire en sorte que des politiques et des cadres juridiques donnés protègent l'environnement, tout en tirant le meilleur parti des gains économiques et sociaux apportés par le secteur minier ? Et comment le faire tout au long du cycle de vie de la mine ?

Les gouvernements doivent mettre en place plusieurs actions avant, pendant et après l'exploitation minière pour s'assurer que les sociétés minières qui opèrent dans leur juridiction gèrent efficacement les ressources en eau, protègent la biodiversité et les écosystèmes, stockent et éliminent correctement les déchets, et se préparent et répondent aux situations d'urgence. Grâce aux outils législatifs, réglementaires et politiques dont ils disposent, les gouvernements peuvent concevoir, mettre en œuvre et appliquer un cadre réglementaire qui favorise une gestion responsable et efficace de l'environnement dans le secteur minier, qui protège les communautés, qui soutient le secteur privé et qui contribue à la réalisation des objectifs environnementaux nationaux et de l'Agenda 2030 pour le développement durable.

La réalisation d'une analyse des lacunes basée sur les informations présentées dans ce guide est un moyen efficace pour les gouvernements d'identifier leurs points forts, leurs lacunes et leurs possibilités en matière de gestion environnementale dans le secteur minier, et de définir une voie à suivre pour atteindre leurs objectifs environnementaux. Il s'agit d'un processus en cinq étapes : examiner, évaluer, établir des priorités, mettre en œuvre, et faire le suivi et évaluer (voir Figure 16).

**FIGURE 16. ÉTAPES CLÉS DE L'ANALYSE DES LACUNES DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE**



## 1. EXAMINER LES CADRES JURIDIQUES ET RÉGLEMENTAIRES EXISTANTS

Dans un premier temps, les gouvernements devraient procéder à un examen de leurs cadres juridiques et réglementaires existants afin de comprendre ce qu'ils font ou exigent actuellement vis-à-vis des quatre aspects de la gestion environnementale tout au long du cycle de vie des mines, y compris s'agissant des EIES et des PGES. Ces informations peuvent être présentées dans un tableau énumérant, par exemple, l'ensemble des éléments exigés par le gouvernement des promoteurs en matière de gestion de l'eau avant, pendant et après l'exploitation minière, et ainsi de suite, ainsi que le ministère, le département ou l'organisme responsable de cette exigence ou norme. Bien que l'examen soit du ressort d'une équipe centrale au sein d'un ministère, comme le ministère des Mines ou de l'Environnement, il devrait être coordonné avec tous les ministères et départements concernés (par exemple, ceux chargés des terres, des forêts, des questions de genre, etc.), ainsi qu'avec les acteurs de la société civile et du secteur privé, afin d'assurer une compréhension globale des cadres juridiques régissant la gestion environnementale dans le secteur minier.

## 2. ÉVALUER LES POINTS FORTS, LES LACUNES ET LES OPPORTUNITÉS DANS LES CADRES JURIDIQUES

Un gouvernement peut utiliser l'examen de l'étape précédente comme base pour évaluer ses cadres juridiques, en comparant leurs progrès en matière de gouvernance environnementale avec les bonnes pratiques internationales. Cela permettra au gouvernement de voir comment ses cadres juridiques relatifs à l'eau, aux déchets, à la biodiversité et à la préparation aux situations d'urgence se situent par rapport aux normes et critères internationaux, et de dresser une première liste de ses atouts, lacunes et opportunités pour améliorer les cadres juridiques portant sur la gestion environnementale. Il se peut, par exemple, que leurs exigences en matière de gestion de l'eau avant le début de l'exploitation minière soient largement conformes aux normes internationales, mais qu'il existe des possibilités de renforcer encore les lois, les politiques et les règlements qui régissent l'utilisation de l'eau pendant l'exploitation minière et après la fermeture de la mine.

L'évaluation devrait être effectuée par une personne ou une équipe spécialisée qui, de préférence, a participé à l'examen initial des documents. Elle exigera non seulement une lecture attentive des lois, politiques et réglementations existantes, mais aussi une bonne compréhension de leur mise en œuvre et de leur application. L'analyse ne peut pas non plus être menée simplement derrière un bureau ; elle doit s'accompagner d'une consultation constructive avec les principales parties prenantes du gouvernement, de la société civile et du secteur privé, afin de s'assurer que chacun comprend l'exercice et que l'analyse tient compte de leurs différents points de vue. Des efforts doivent également être faits pour s'assurer que ces consultations sont inclusives et qu'elles répondent aux questions de genre.

Le Tableau 3 fournit un cadre que les gouvernements peuvent utiliser pour évaluer les points forts ou les lacunes de leurs lois, politiques et réglementations en matière de gestion environnementale. Des recommandations générales, tirées du document ci-dessus, sont fournies, qui décrivent ce à quoi devraient ressembler les avancées en matière de bonnes pratiques pour chaque domaine thématique. L'équipe d'évaluation peut alors mesurer les progrès réalisés par rapport aux normes clés que leurs cadres juridiques devraient renforcer : d'un faible niveau de progrès, en passant par des progrès moyens, jusqu'à un niveau élevé de progrès vers la mise en œuvre de bonnes pratiques internationales. Une brève description est fournie dans le tableau pour chaque score possible afin de guider l'équipe d'évaluation quant aux critères qui pourraient aboutir à ce score – par exemple, « il n'existe pas de loi » = faibles progrès ; « il existe une loi, mais elle n'est pas appliquée » = progrès moyens ; ou « il existe une loi et elle est systématiquement appliquée et respectée » = progrès élevés.

**TABEAU 3. ÉVALUATION DES POINTS FORTS ET DES LACUNES DES CADRES DE GOUVERNANCE ENVIRONNEMENTALE**

THEMATIC AREA	STANDARD	GUIDANCE	PROGRESS	LOW	MEDIUM	HIGH
<b>Water</b>						
Normes relatives à l'eau	Des normes appropriées de gestion environnementale pour l'utilisation des eaux de surface et des eaux souterraines sont en place et font l'objet d'un suivi et d'une application stricts au moyen de sanctions appropriées.	Le gouvernement veille à ce que les entités minières se conforment à des normes de gestion environnementale appropriées pour la gestion de l'eau et il adopte une approche de gestion intégrée des bassins versants pour garantir la qualité et la quantité de l'eau. Le gouvernement a mis en place des réglementations et/ou des processus d'autorisation pour l'utilisation des eaux de surface et des eaux souterraines qui font intervenir une surveillance et une application strictes de la réglementation par le biais de sanctions appropriées. Cela s'applique au cycle de vie de la mine, et les gouvernements devraient s'assurer que des garanties financières suffisantes sont en place pour gérer les exigences et les risques liés au traitement de l'eau après l'exploitation minière.		Les normes de gestion environnementale pour l'utilisation des eaux de surface et des eaux souterraines ne sont pas appropriées, et elles ne font pas l'objet d'un suivi strict et d'une mise en application par le biais de sanctions appropriées.	Les normes de gestion environnementale pour l'utilisation des eaux de surface et des eaux souterraines sont parfois, mais pas toujours, appropriées et/ou ne font pas toujours l'objet d'un suivi strict et d'une mise en application par le biais de sanctions appropriées.	Les normes de gestion environnementale pour l'utilisation des eaux de surface et des eaux souterraines sont appropriées et font l'objet d'un suivi et d'une application stricts au moyen de sanctions appropriées.
Rejet d'effluents	Exiger des entités minières qu'elles veillent à ce que, sur les plans de la qualité et de la quantité, les effluents liquides miniers rejetés dans l'environnement, y compris les eaux pluviales, les eaux d'exhaure du remblai de lessivage, les effluents de traitement et les eaux d'exhaure des activités minières, soient gérés et traités afin de respecter les critères indicatifs établis pour le rejet d'effluents.	Le gouvernement a fixé et surveille étroitement les niveaux de rejet des effluents. Les rejets inappropriés, notamment sous la forme de drainage rocheux acide, sont très difficiles et coûteux à arrêter et à nettoyer. Les problèmes peuvent être identifiés par une surveillance attentive avant qu'ils ne deviennent catastrophiques. L'exigence d'une surveillance continue peut être imposée par la législation sur l'eau ou la protection de l'environnement et/ou dans le cadre du processus d'autorisation de la mine, et doit inclure des normes de rejet, des limites de qualité des effluents et des directives sur la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.		Les entités minières ne sont pas tenues de veiller à ce que la qualité et la quantité des effluents miniers rejetés dans l'environnement soient gérées et traitées de manière à respecter les critères de rejet établis.	Les entités minières sont parfois, mais pas toujours, tenues de veiller à ce que la qualité et la quantité des effluents miniers rejetés dans l'environnement soient gérées et traitées de manière à respecter les critères de rejet établis.	Les entités minières sont toujours tenues de veiller à ce que la qualité et la quantité des effluents miniers rejetés dans l'environnement soient gérées et traitées de manière à respecter les critères de rejet établis.

THEMATIC AREA	STANDARD	GUIDANCE	PROGRESS	LOW	MEDIUM	HIGH
Protection contre les contaminants	Exiger des entités minières de veiller à ce que les terrils de déchets, les zones de stockage de résidus et les aires de lixiviation d'où s'écoulent des eaux de lixiviation ou de percolation bénéficient d'une protection équivalente.	La stabilité des terrils de déchets est particulièrement importante dans les régions sujettes à des phénomènes météorologiques violents et à des précipitations importantes. Les mesures de protection doivent prendre en compte les impacts des changements climatiques, qui devraient inclure des phénomènes météorologiques violents et plus fréquents, des inondations et des sécheresses. Le drainage rocheux acide et la lixiviation des contaminants sont des problèmes courants concernant les terrils de déchets et devraient être modélisés et surveillés de près. L'intégrité structurelle de tous les terrils et toutes les zones de stockage devrait être étroitement surveillée et protégée, y compris à long terme après la fermeture de la mine. L'action du gouvernement dans ce domaine critique permettra de progresser vers la réduction de la pollution et le traitement nécessaire pour minimiser le rejet de constituants à des concentrations nocives.		Les entités minières ne sont pas tenues de s'assurer que les eaux de lixiviation ou de percolation s'écoulant depuis les terrils de déchets, les aires de stockage des résidus et des aires de lixiviation bénéficient d'une protection équivalente.	Les entités minières sont parfois, mais pas toujours, tenues de s'assurer que les eaux de lixiviation ou de percolation s'écoulant depuis les terrils de déchets, les aires de stockage des résidus et des aires de lixiviation bénéficient d'une protection équivalente.	Les entités minières sont toujours tenues de s'assurer que les eaux de lixiviation ou de percolation s'écoulant depuis les terrils de déchets, les aires de stockage des résidus et des aires de lixiviation bénéficient d'une protection équivalente.
Gestion des risques liés à l'eau en dehors du site	Exiger des entités minières qu'elles mettent en œuvre des pratiques et des plans qui réduisent autant que possible le risque d'impact en dehors du site d'extraction, en particulier les impacts transfrontaliers potentiels.	Le gouvernement, par le biais des exigences de l'EIES, s'assure que les entreprises ont mis en place des plans appropriés et complets pour minimiser les impacts négatifs sur l'eau au-delà du site minier, y compris les impacts transfrontaliers. L'exploration, la construction, la production, le traitement et le transport liés à l'exploitation minière ont potentiellement un impact sur les communautés et les environnements au-delà de la zone d'implantation de la mine. Ces impacts peuvent résulter de la contamination le long des routes, des voies de circulation et des zones de chargement, ainsi que de la pollution des cours d'eau nationaux et transfrontaliers. Des exigences appropriées sont importantes pour la gestion intégrée des ressources en eau et la coopération transfrontalière.		Les entités minières ne sont pas tenues de mettre en place des pratiques et des plans qui réduisent autant que possible le risque d'impact au-delà du site minier, en particulier les impacts transfrontaliers potentiels.	Les entités minières sont parfois, mais pas toujours, tenues de mettre en place des pratiques et des plans qui réduisent autant que possible le risque d'impact au-delà du site minier, en particulier les impacts transfrontaliers potentiels.	Les entités minières sont toujours tenues de mettre en place des pratiques et des plans qui réduisent autant que possible le risque d'impact au-delà du site minier, en particulier les impacts transfrontaliers potentiels.

THEMATIC AREA	STANDARD	GUIDANCE	PROGRESS	LOW	MEDIUM	HIGH
<b>Biodiversité</b>						
Évaluation des risques pour la biodiversité	Éviter et minimiser les effets négatifs potentiels sur la biodiversité en exigeant des entités minières qu'elles soumettent des programmes et des bilans de gestion environnementale pour approbation, au cours du processus d'autorisation et à chaque fois que les modalités de traitement ou d'exploitation sont sensiblement modifiées pendant la durée d'exploitation de la mine.	Le gouvernement devrait s'assurer que son cadre juridique comprend la protection de la biodiversité et l'alignement sur la CDB internationale. Il devrait également élaborer des politiques et des programmes pour la conservation de la biodiversité, y compris des directives pour que les sociétés minières suivent la HA et s'efforcent d'atteindre les objectifs APN/IPN. Les considérations relatives à la biodiversité devraient être intégrées dans les EIES avant l'autorisation d'exploitation et doivent être révisées lorsque des changements importants sont prévus pour la mine (notamment des changements technologiques majeurs, des changements de traitement et des changements dans la durée de vie prévue de la mine, sa zone d'implantation et son impact environnemental). La biodiversité devrait être pleinement intégrée dans les plans de gestion environnementale avant l'autorisation d'exploitation ou dans des plans de gestion de la biodiversité supplémentaires distincts, les efforts devant être axés (dans l'ordre) sur : l'évitement, la minimisation, la réhabilitation et, enfin, la compensation des impacts. Toutes les actions doivent être fondées sur des évaluations sur la biodiversité de référence dans le cadre de l'EIES.		Les entités minières ne sont pas tenues de soumettre pour approbation des programmes de gestion environnementale et des mises à jour intégrant des considérations relatives à la biodiversité pendant le processus d'autorisation ou en cas de changements importants pendant la durée de vie de la mine.	Les entités minières sont parfois, mais pas toujours, tenues de soumettre pour approbation des programmes de gestion environnementale et des mises à jour intégrant des considérations relatives à la biodiversité pendant le processus d'autorisation et en cas de changements importants pendant la durée de vie de la mine.	Les entités minières sont toujours tenues de soumettre pour approbation des programmes de gestion environnementale et des mises à jour intégrant des considérations relatives à la biodiversité pendant le processus d'autorisation et en cas de changements importants pendant la durée de vie de la mine.
Gestion des risques pour la biodiversité	Identifier, surveiller et aborder les risques et conséquences potentiels et réels pour la biodiversité tout au long du cycle d'exploitation minière par l'utilisation de la HA.	Le gouvernement exige des EIES qui évaluent, entre autres facteurs, les niveaux de référence de la biodiversité et des services écosystémiques essentiels situés dans la zone d'implantation de la mine, les impacts potentiels du projet sur la biodiversité et les services écosystémiques et, par le biais de la participation des parties prenantes aux EIES, le niveau de connaissances des communautés et des populations autochtones sur la biodiversité et la valeur qu'elles lui accordent. Les EIES sont des outils importants pour s'assurer que les considérations relatives à la biodiversité sont pleinement intégrées au projet minier, aux évaluations de référence et aux mécanismes de surveillance tout au long de la durée de vie de la mine et jusqu'à la fermeture et la transition post-minière. Les plans de gestion environnementale (ou les plans supplémentaires de gestion de la biodiversité) devraient servir à préciser comment l'entité minière prévoit d'éviter, de minimiser, de réhabiliter et de compenser les impacts négatifs du projet sur la biodiversité. Le gouvernement devrait s'assurer que des garanties financières suffisantes sont laissées en place pour les risques à long terme pouvant compromettre le succès de la restauration et qu'un éventuel mécanisme de financement durable soit en place si nécessaire pour répondre aux objectifs à long terme des objectifs APN et IPN.		Le gouvernement n'exige pas que les entités minières identifient, surveillent et abordent les risques et conséquences potentiels et réels pour la biodiversité tout au long du cycle d'exploitation minière.	Le gouvernement exige de manière incohérente ou inadéquate que les entités minières identifient, surveillent et abordent les risques et conséquences potentiels et réels pour la biodiversité tout au long du cycle d'exploitation minière.	Le gouvernement exige systématiquement que les entités minières identifient, surveillent et abordent les risques et conséquences potentiels et réels pour la biodiversité tout au long du cycle d'exploitation minière.

THEMATIC AREA	STANDARD	GUIDANCE	PROGRESS	LOW	MEDIUM	HIGH
Surveillance des risques pour la biodiversité	Exiger que les entités minières procèdent à une surveillance permanente de la biodiversité et des écosystèmes basée sur les normes nationales et internationales et les conditions du permis d'exploitation ; exiger qu'elles élaborent et soumettent des évaluations de résultat au gouvernement et publient régulièrement des rapports auxquels le public a facilement accès.	Un plan de surveillance de la biodiversité est requis comme condition d'obtention d'un permis d'exploitation et comme critère de maintien du permis. Le plan doit être présenté dans le cadre de l'EIES. La surveillance doit associer les communautés locales ; il peut s'agir d'une surveillance participative ainsi que de la collecte de données géoréférencées auprès des communautés, des chercheurs et d'autres organisations via des technologies accessibles (telles que les smartphones, les drones et la technologie satellitaire). La surveillance ou la vérification par des tiers est encouragée. Les rapports sur la mise en œuvre des plans de surveillance et de gestion de la biodiversité, y compris les efforts visant à appliquer la HA, sont rendus publics sur des sites web faciles d'utilisation et librement accessibles, ainsi que via des mécanismes de communication avec les communautés locales établis par le gouvernement et l'entreprise.		Les sociétés minières ne sont pas tenues de procéder à une surveillance basée sur les normes nationales et internationales et les conditions du permis d'exploitation ni de soumettre des évaluations de résultat ou de publier des rapports publiquement accessibles.	Les sociétés minières sont parfois tenues de procéder à une surveillance basée sur les normes nationales et internationales et les conditions du permis d'exploitation et/ou de soumettre des évaluations de résultat et de publier des rapports publiquement accessibles.	Les sociétés minières sont tenues de procéder à une surveillance basée sur les normes nationales et internationales et les conditions du permis d'exploitation et de soumettre des évaluations de résultat et de publier des rapports publiquement accessibles.
<b>Déchets miniers</b>						
Intégrer les risques liés aux structures de stockage de déchets tout au long du cycle de vie de la mine	Veiller à ce que les structures (terrils de déchets, installations de stockage de résidus, etc.) soient planifiées, conçues et exploitées de manière à évaluer et à gérer de façon appropriée les risques physiques et chimiques et les impacts environnementaux tout au long du cycle de vie de la mine et après sa fermeture.	Les décisions concernant les types de structures construites pour contenir les déchets miniers et leur emplacement sont étudiées très soigneusement et discutées avec les parties prenantes, elles sont conçues pour la fermeture et prennent en compte les conditions spécifiques du site. Ces décisions précoces concernant l'élimination des déchets sont à bien des égards irréversibles, et doivent donc être examinées avec une attention particulière. La gestion responsable et permanente des risques physiques et chimiques et des impacts environnementaux liés aux structures de gestion des déchets est extrêmement importante. Des normes de conception sont requises et soigneusement examinées par le gouvernement dans le cadre du processus d'autorisation des mines. La conception et l'emplacement du stockage des déchets miniers tiennent compte des impacts existants et potentiels des changements climatiques, des prévisions d'expansion de la mine et d'autres facteurs de risques environnementaux et sociaux. Les structures de gestion des déchets miniers sont gérées et surveillées pendant toute la durée de vie de la mine et après sa fermeture. Les gouvernements devraient s'assurer que des garanties financières suffisantes sont en place pour gérer tout risque de stabilité physique et chimique des structures de déchets miniers après la fermeture de la mine.		Les structures ne sont pas planifiées, conçues, ni exploitées de manière à évaluer et à gérer de façon appropriée les risques de stabilité physique et chimique et les impacts environnementaux tout au long du cycle de vie de la mine et après sa fermeture.	Les structures sont parfois, mais pas toujours, planifiées, conçues et exploitées de manière à évaluer et à gérer de façon appropriée les risques de stabilité physique et chimique et les impacts environnementaux tout au long du cycle de vie de la mine et après sa fermeture.	Les structures sont toujours et intégralement planifiées, conçues et exploitées de manière à évaluer et à gérer de façon appropriée les risques de stabilité physique et chimique et les impacts environnementaux tout au long du cycle de vie de la mine et après sa fermeture.

THEMATIC AREA	STANDARD	GUIDANCE	PROGRESS	LOW	MEDIUM	HIGH
Adoption de normes internationales	Exiger des entités minières qu'elles conçoivent, exploitent, entretiennent et ferment les structures de gestion de déchets miniers conformément à des normes internationalement reconnues.	Le gouvernement veille à ce que les structures de déchets miniers soient conçues, exploitées et fermées conformément aux bonnes pratiques internationales, en tenant compte des conditions et des risques spécifiques au site. Les structures de stockage des déchets sont conçues pour répondre aux situations d'urgence telles que les pannes de courant, les événements sismiques et les événements météorologiques majeurs (par exemple, déversoirs et canaux de débordement d'urgence et de débordement de crue). Le gouvernement exige une redevabilité par rapport à la conception et la gestion des installations de déchets miniers. Le gouvernement exige une assurance et un contrôle de la qualité pour garantir la construction correcte des structures de gestion des déchets, un entretien efficace pour garantir une exploitation correcte, une surveillance régulière pour garantir un fonctionnement correct, un examen régulier par l'équipe de direction, des rapports environnementaux publics, une fermeture complète et une surveillance post-fermeture.		Les entités minières ne sont pas tenues de concevoir, exploiter, entretenir et fermer les structures de stockage de déchets miniers conformément à des normes internationalement reconnues.	Les entités minières sont, à certains égards, mais pas systématiquement, tenues de concevoir, exploiter, entretenir et fermer les structures de stockage de déchets miniers conformément à des normes internationalement reconnues.	Les entités minières sont tenues de concevoir, exploiter, entretenir et fermer, de façon régulière et exhaustive, les structures de stockage de déchets miniers conformément à des normes internationalement reconnues.
Examens et rapports indépendants	Exiger des entités minières qu'elles chargent des experts indépendants de procéder à des examens indépendants et rendent des comptes aux pouvoirs publics, avant l'approbation des projets de mise en valeur, lorsque des modifications de conception sont proposées, et à intervalles réguliers pendant la phase d'exploitation.	Le gouvernement exige que les installations de gestion des déchets miniers fassent l'objet d'examens par des experts indépendants – un élément très important pour renforcer la confiance du public et des parties prenantes dans la crédibilité des informations communiquées. Les examens indépendants des installations de gestion des déchets sont requis non seulement lors de la phase d'autorisation, mais aussi à intervalles réguliers tout au long de la durée de vie de la mine, lorsque des changements majeurs au projet sont proposés et dans le cadre de la fermeture de la mine, de la post-fermeture et éventuellement de la restitution du site (c'est-à-dire lorsqu'on accorde une autorisation de fermeture ou un certificat de clôture).		Les entités minières ne sont pas tenues de charger des experts de procéder à des examens indépendants ou de rendre des comptes aux pouvoirs publics, avant l'approbation des projets de mise en valeur, lorsque des modifications de conception sont proposées, et à intervalles réguliers pendant les phases d'exploitation et de fermeture.	Les entités minières sont parfois, mais pas toujours, tenues de charger des experts de procéder à des examens indépendants et de rendre des comptes aux pouvoirs publics, avant l'approbation des projets de mise en valeur, lorsque des modifications de conception sont proposées, et à intervalles réguliers pendant les phases d'exploitation et de fermeture.	Les entités minières sont toujours tenues de charger des experts de procéder à des examens indépendants et de rendre des comptes aux pouvoirs publics, avant l'approbation des projets de mise en valeur, lorsque des modifications de conception sont proposées, et à intervalles réguliers pendant les phases d'exploitation et de fermeture.

THEMATIC AREA	STANDARD	GUIDANCE	PROGRESS	LOW	MEDIUM	HIGH
<b>Préparation et réponse aux situations d'urgence</b>						
Plans gouvernementaux de préparation et de réponse aux situations d'urgence	Le gouvernement élabore et met en œuvre ses propres plans de préparation et de réponse aux situations d'urgence sur la base des bonnes pratiques internationales et en consultant les parties prenantes concernées.	Le gouvernement devrait élaborer ses propres plans de préparation et de réponse aux situations d'urgence, qui devraient comprendre une évaluation des risques, des plans de gestion, d'intervention et de rétablissement en cas d'urgence, ainsi que des stratégies de communication de crise. Ces plans devraient être élaborés en collaboration avec les parties prenantes potentiellement affectées et leur être communiqués, qu'il s'agisse des communautés ou des sociétés minières, afin de garantir qu'en cas de situation d'urgence, les réponses soient coordonnées entre toutes les parties prenantes. Les plans du gouvernement devraient être accompagnés de ressources adéquates et d'un renforcement des capacités du personnel responsable ; ils doivent être périodiquement examinés, testés et révisés pour prendre en compte l'évolution du contexte et être communiqués en permanence au public. Le gouvernement a mis en place un système qui coordonne la préparation aux situations d'urgence entre les entités minières, les autorités locales et les populations locales.		Le gouvernement n'a pas mis en place de plan de préparation et de réponse aux situations d'urgence.	Le gouvernement dispose d'un plan de préparation et de réponse aux situations d'urgence, mais ce plan n'a pas été élaboré en coordination avec les parties prenantes concernées, il ne dispose pas de ressources suffisantes, n'est pas communiqué au public et/ou n'est pas examiné et révisé régulièrement.	Le gouvernement dispose d'un plan de préparation et de réponse aux situations d'urgence, qui a été élaboré avec la participation des parties prenantes concernées, qui dispose de ressources suffisantes et fait l'objet d'une bonne communication, et qui est testé et révisé périodiquement pour prendre en compte l'évolution des circonstances.
Plans des entités minières portant sur la préparation et réponse aux situations d'urgence	Exiger de toutes les exploitations minières qu'elles établissent un programme de préparation et de réponse aux situations d'urgence avant le démarrage des activités et veiller à ce que ce plan soit revu, testé et actualisé régulièrement.	Le gouvernement exige de toutes les exploitations minières qu'elles disposent d'un programme de préparation et de réponse aux situations d'urgence avant le démarrage des activités. Les plans devraient inclure une évaluation des risques, des plans de gestion, d'intervention et de rétablissement en cas d'urgence, ainsi que des stratégies de communication de crise. Le gouvernement exige que les programmes de gestion des situations d'urgence soient examinés, testés et mis à jour régulièrement et il dispose d'un système pour s'assurer que les activités sont capables de répondre aux types de situations d'urgence qui sont courantes au niveau local et régional. Les plans d'intervention doivent couvrir l'ensemble du cycle de vie de la mine et doivent donner la priorité à l'élimination et à la réduction des risques.		Le gouvernement n'exige pas de toutes les exploitations minières qu'elles établissent un programme de préparation et de réponse aux situations d'urgence avant le démarrage des activités et ne veille pas à ce que le plan soit revu, testé et actualisé régulièrement.	Le gouvernement exige parfois, mais de manière incohérente, que les exploitations minières disposent d'un programme de préparation et de réponse aux situations d'urgence avant le démarrage des activités et/ou le gouvernement ne veille pas systématiquement à ce que le plan soit revu, testé et actualisé régulièrement.	Le gouvernement exige systématiquement et de manière exhaustive que toutes les exploitations minières disposent d'un plan de préparation et de réponse aux situations d'urgence avant le démarrage des activités et veille à ce que le plan soit revu, testé et actualisé régulièrement.

THEMATIC AREA	STANDARD	GUIDANCE	PROGRESS	LOW	MEDIUM	HIGH
Consultation et coopération au niveau local	Fonder tous les éléments du plan de préparation aux situations d'urgence sur des consultations et une coopération continues avec les parties prenantes locales et autres et le gouvernement.	Le gouvernement veille à ce que les plans d'intervention en cas d'urgence soient testés régulièrement et élaborés en collaboration avec les autorités locales, régionales et nationales, les intervenants d'urgence locaux et les communautés locales, y compris avec les mineurs artisanaux et les petits exploitants lorsqu'ils sont présents – en particulier s'ils sont situés sur des terres instables, soumises à de fréquents phénomènes météorologiques ou à haut risque pour d'autres raisons. Cela contribue à accroître la transparence institutionnelle, à garantir l'accès du public à l'information et à promouvoir une prise de décision inclusive et participative.		Les programmes de préparation aux situations d'urgence ne sont pas fondés sur une consultation et une coopération continues avec les parties prenantes et les gouvernements locaux ou d'autres entités.	Les programmes de préparation aux situations d'urgence sont parfois basés sur des consultations et une coopération permanente avec les parties prenantes et les gouvernements locaux et d'autres entités.	Tous les éléments des programmes de préparation aux situations d'urgence sont fondés sur une consultation et une coopération continues avec les parties prenantes et les gouvernements locaux et d'autres entités.
Suivi, évaluation et tests participatifs	Veiller à ce que les sociétés contrôlent l'efficacité et la réactivité du plan de préparation aux situations d'urgence en coopération avec les communautés et les pouvoirs publics à tous les niveaux.	Le gouvernement met en place un cadre pour s'assurer que les communautés locales, les employés des mines et les gouvernements locaux, régionaux et nationaux (i) participent à l'élaboration et au suivi des programmes de préparation aux situations d'urgence et (ii) savent quand et où accéder aux rapports résultant de la mise en œuvre des programmes de suivi et d'évaluation.		Le gouvernement ne veille pas à ce que les sociétés contrôlent l'efficacité et la réactivité du plan de préparation aux situations d'urgence en coopération avec les communautés et les pouvoirs publics à tous les niveaux.	Le gouvernement veille, dans une certaine mesure, à ce que les sociétés contrôlent l'efficacité et la réactivité du plan de préparation aux situations d'urgence en coopération avec les communautés et les pouvoirs publics à tous les niveaux.	Le gouvernement veille, de façon systématique et exhaustive, à ce que les sociétés contrôlent l'efficacité et la réactivité du plan de préparation aux situations d'urgence en coopération avec les communautés et les pouvoirs publics à tous les niveaux.

### 3. ÉTABLIR DES PRIORITÉS DANS LES MESURES ET LES RÉFORMES

Après avoir évalué le cadre juridique global du gouvernement pour chacune des normes présentées plus haut et attribué un niveau de progrès à chacun de ces cadres, le gouvernement peut maintenant établir des priorités dans les mesures à prendre pour améliorer la gestion environnementale dans le secteur minier. Concernant les normes pour lesquelles les progrès sont les plus faibles, le gouvernement devrait identifier les risques sociaux, économiques et environnementaux associés à l'inaction et les avantages d'une réforme, puis établir des priorités dans les mesures qu'il doit prendre pour minimiser les risques, maximiser les avantages et renforcer ses cadres juridiques de la gestion environnementale.

L'exercice de priorisation sera, bien entendu, spécifique au contexte et reflétera un certain nombre de facteurs favorables, notamment les ressources disponibles pour mener à bien les réformes et la volonté politique. Un gouvernement peut choisir de se concentrer sur les domaines où les progrès sont les plus faibles ou sur ceux où les impacts de l'action (ou de l'inaction) sont les plus importants ; il peut commencer par les plus simples, c'est-à-dire les réformes les plus faciles et les moins coûteuses à entreprendre ; il peut agir dans les domaines pour lesquels des fonds ont été alloués ou sont accessibles ; ou il peut donner la priorité aux changements qui soutiennent ses objectifs politiques nationaux ou ses engagements internationaux. Il peut également être nécessaire d'établir un ordre de priorité ; certaines réformes devront nécessairement être entreprises avant d'autres.

Si, par exemple, l'analyse des lacunes révèle qu'il existe un risque important pour les communautés locales en raison d'exigences inadéquates en matière d'élaboration de plans de préparation et de réponse aux situations d'urgence avant l'octroi d'une autorisation, les gouvernements peuvent s'attaquer en priorité à ce problème dans le cadre du processus de réforme du cadre juridique. Les risques et les avantages doivent être analysés en tenant compte des questions de genre, c'est-à-dire des répercussions de l'exploitation minière sur les hommes et les femmes, ainsi que des risques et des possibilités connexes, afin de s'assurer que les réformes tiennent compte des vulnérabilités et des risques différenciés des hommes et des femmes pour chaque groupe de parties prenantes. Dans certaines juridictions, comme le Canada, les questions de genre ont été intégrées dans la législation sur l'évaluation environnementale afin de s'assurer que les contextes sociaux, culturels et économiques sont pleinement compris et pris en compte avant le processus d'autorisation (Condition féminine Canada, 2020). Enfin, les actions prioritaires doivent être réalisables et faire l'objet d'une bonne communication ; il est préférable de susciter, de transmettre et de répondre à des attentes réalistes en matière de réforme de la gouvernance environnementale, plutôt que faire des promesses irréalistes et d'entraîner la déception des communautés et des groupes de parties prenantes.

### 4. METTRE EN ŒUVRE DES ACTIONS POUR UNE MEILLEURE GOUVERNANCE DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE

Une fois qu'il a préparé une liste de priorités, le gouvernement peut élaborer une feuille de route portant sur la manière dont il adaptera ou reformera ses cadres juridiques et réglementaires en matière de gestion environnementale pour atteindre ses objectifs politiques et respecter ses engagements internationaux. Dans cette feuille de route, le gouvernement indiquera les domaines dans lesquels des changements de politique, de législation, d'institutions, de capacités et de ressources seront nécessaires ; les meilleurs instruments juridiques pour apporter des changements positifs ; les étapes que le gouvernement suivra pour réviser le cadre juridique ; la manière dont des ressources humaines et financières seront mobilisées pour mettre en œuvre ces changements et un calendrier pour le processus (changements à apporter dans les 5 à 10 prochaines années, par

exemple). Cette feuille de route aidera le gouvernement à préciser la manière dont il entend arriver à ses objectifs à partir de la situation actuelle. Elle devrait être élaborée de manière participative et inclusive, afin de s'assurer qu'elle reflète une variété de points de vue des différentes parties prenantes et qu'elle bénéficie de leur soutien, en incluant notamment les voix des femmes, des peuples autochtones et des communautés marginalisées.

La feuille de route devrait prendre en compte les rôles et les responsabilités de ceux qui la mettront en œuvre. Comme indiqué plus haut, elle devrait également être réalisable; la feuille de route devrait prendre en compte de manière adéquate et réaliste le temps, les ressources et les capacités nécessaires au gouvernement pour ce travail et ne pas être ambitieuse au point de cesser d'être réalisable. Une fois qu'une feuille de route réaliste a été élaborée et adoptée, les parties concernées peuvent s'atteler à sa mise en œuvre. Cela nécessitera probablement des ressources considérables et la participation de plusieurs ministères, départements et agences différents, ainsi que la participation des parties prenantes externes concernées.

## **5. SUIVRE ET ÉVALUER**

Le gouvernement devrait mettre en place des systèmes et des capacités pour surveiller et évaluer en permanence ses cadres juridiques et réglementaires en matière de gestion environnementale afin de s'assurer qu'il continue à respecter les normes et les critères internationaux. Les efforts de suivi et d'évaluation continus permettront au gouvernement de gérer le changement et d'ajuster les cadres selon les besoins au fil du temps afin de refléter l'évolution des pratiques et des connaissances. La gestion adaptative permettra de s'assurer que les enseignements tirés du suivi sont incorporés dans les futures pratiques minières. Ces efforts devraient associer les communautés, en mettant l'accent sur les groupes vulnérables.



# GLOSSAIRE

**Biodiversité** – « La diversité biologique désigne la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes » (CDB, 1992).

**Bonne pratique** – « Une procédure dont la recherche et l'expérience ont montré qu'elle produisait des résultats optimaux et qui est établie ou proposée comme norme convenant à une adoption généralisée » (PNUE et al., 2020).

**Bonne pratique internationale** – Dans ce rapport, une bonne pratique internationale peut être appliquée dans des circonstances identiques ou similaires à l'échelle mondiale ou régionale. Il s'agit de techniques, méthodes, processus ou technologies efficaces qui assurent la sécurité des personnes et protègent l'environnement.

**Contaminant** – « Espèces introduites, substances ou matières absentes à l'origine ou présentes en petite quantité qui pourraient avoir un effet nocif sur l'air, l'eau ou le sol » (Affaires indiennes et du Nord Canada, non daté).

**Cycle de vie de la mine** – Dans le présent rapport, le cycle de vie de la mine désigne toutes les phases de la mine : exploration, planification, construction, exploitation, fermeture et post-fermeture.

**Développement durable** – « Un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs » (Brundtland, 1987).

**Écosystème** – L'écosystème est « un complexe dynamique formé de communautés de plantes, d'animaux et de micro-organismes et de leur environnement non vivant qui, par leur interaction, forment une unité fonctionnelle » (Convention sur la diversité biologique, 1992).

**Exploitant (d'une installation de gestion de résidus)** – « Entité qui, seule ou conjointement avec d'autres entités, exerce le contrôle ultime d'une installation de gestion de résidus. Il peut s'agir d'une société, d'un partenariat, d'un propriétaire, d'une société affiliée, d'une filiale, d'une coentreprise ou de toute autre entité, y compris tout organisme d'État, qui contrôle une installation de gestion de résidus » (PNUE et al., 2020).

**Exploitant (d'une mine)** – « L'exploitant d'une mine est une personne ou une société qui a le droit d'extraire des minéraux de la mine, qui peut être le propriétaire, le titulaire du bail, le titulaire d'une licence, le locataire ou d'autres. L'exploitant d'une mine désigne les exploitants actuels et passés des mines » (Gouvernement de Colombie-Britannique, non daté).

**Géotechnique** – « Étude des sols en subsurface d'un terrain » (Earth Tech, non daté).



**Gestion adaptative** – « Un processus structuré et itératif de prise de décision robuste visant à réduire l'incertitude au fil du temps grâce à la surveillance du système. Elle comprend la mise en œuvre de mesures d'atténuation et de gestion qui répondent à l'évolution de la situation, y compris celles liées au changement climatique, et aux résultats de la surveillance tout au long du cycle de vie de l'installation de gestion de résidus. L'approche encourage l'alignement des décisions relatives à l'installation de gestion de résidus sur le contexte social, environnemental et économique changeant et renforce les opportunités de développer la résilience au changement climatique à court et à long terme » (PNUE et al., 2020).

**Gouvernance** – « Le processus de régulation du comportement humain dans le respect d'objectifs communs. Ce terme porte à la fois sur les mécanismes gouvernementaux et non gouvernementaux » (Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, 2005). Dans ce document, la gouvernance renvoie aux mécanismes gouvernementaux, sauf s'il est spécifié qu'il s'agit de la gouvernance d'entreprise.

**Impacts cumulatifs** – Il s'agit des impacts directs et indirects successifs, cumulés et combinés du développement et de la mise en œuvre d'un projet minier. Si on les examine ensemble, de petits impacts non significatifs peuvent avoir un effet négatif substantiel sur l'intégrité écologique d'une zone au fil du temps. De manière plus générale, la prise en compte des impacts cumulatifs porte sur les activités combinées d'autres projets passés, présents et raisonnablement prévisibles dans la région (SFI, 2013a).

**Meilleures techniques disponibles (MTD)** – « Le stade de développement le plus efficace et avancé des activités et de leurs modes d'exploitation, démontrant l'aptitude pratique de techniques particulières à constituer la base des valeurs limites d'émission et d'autres conditions d'autorisation visant à éviter et, lorsque cela s'avère impossible, à réduire les émissions et l'impact sur l'environnement dans son ensemble. » [Plus loin :]

- « Par « disponibles », on entend les techniques mises au point sur une échelle permettant de les appliquer dans le contexte du secteur industriel concerné, dans des conditions économiquement et techniquement viables, en prenant en considération les coûts et les avantages, que ces techniques soient utilisées ou produites ou non sur le territoire de l'État membre intéressé, pour autant que l'exploitant concerné puisse y avoir accès dans des conditions raisonnables.
- Par « meilleures », on entend les techniques les plus efficaces pour atteindre un niveau général élevé de protection de l'environnement dans son ensemble.
- Par « techniques », on entend aussi bien les techniques employées que la manière dont l'installation est conçue, construite, entretenue, exploitée et mise à l'arrêt » (UE, 2010 dans OCDE, 2020).

**Mine** – Dans ce rapport, le terme « mine » fait référence aux ouvrages à ciel ouvert ou souterrains, aux installations de traitement, aux installations de stockage, ainsi qu'aux infrastructures et installations auxiliaires associées (par exemple, les ateliers d'entretien, la station de traitement des eaux, les infrastructures de chargement, les zones de ravitaillement, les installations administratives, le camp, les bancs d'emprunt, les carrières, les zones de stockage des matériaux, les centrales électriques du site, les lignes électriques, les routes du site).



**Morts-terrains** - « Couches de sol et de roche recouvrant un gisement de minerais. Les morts-terrains sont enlevés avant l'exploitation à ciel ouvert et remplacés après l'extraction du minerai de la veine. [...] Les matières résiduelles qui doivent être retirées pour accéder au minerai. Les morts-terrains peuvent être subdivisés en plusieurs catégories ; notamment « altérés », « oxydés », etc. Un terme plus générique pour les morts-terrains est « déchets ». [...] Distance entre le niveau de la surface et le gisement cible » (RPM Global, non daté).

**Partie prenante** – « Personnes ou groupes qui sont directement ou indirectement affectés par un projet, ainsi que ceux qui peuvent avoir des intérêts dans un projet et/ou la capacité d'influencer son résultat, positivement ou négativement. Les parties prenantes peuvent être des travailleurs, des syndicats, des personnes ou des communautés affectées par le projet et leurs représentants formels et informels, des autorités gouvernementales nationales ou locales, des politiciens, des chefs religieux, des organisations de la société civile et des groupes ayant des intérêts particuliers, la communauté universitaire, ou d'autres entreprises. Les différentes parties prenantes auront souvent des points de vue divergents, tant au sein des groupes de parties prenantes qu'entre eux » (PNUE et al., 2020).

**Premiers intervenants** – « Premiers membres d'un service d'urgence à intervenir sur le lieu d'une situation d'urgence » (Agence internationale de l'énergie atomique, 2016).

**Promoteur du projet** – Personne ou entité qui propose un projet ou une activité.

**Résidus** – « Un sous-produit de l'exploitation minière, constitué de la roche ou du sol traité qui reste après la séparation des minerais de valeur de la roche ou du sol dans lequel ils se trouvent » (PNUE et al., 2020).

**Situation d'urgence** – « Situation inhabituelle qui nécessite une action rapide pour atténuer un danger ou des conséquences néfastes pour la santé et la sûreté des personnes, la qualité de vie, les biens ou l'environnement » (Agence internationale de l'énergie atomique, 2016).

**Stériles** – « Roche ou minéral qui doit être retiré(e) d'une mine pour que le schéma minier continue à être opérationnel, mais qui n'a aucune valeur économique » (RPM Global, non daté).



# RÉFÉRENCES

Affaires indiennes et du Nord Canada. (Non daté). *Glossary of mining terminology*. [https://www.rcaanc-cirnac.gc.ca/DAM/DAM-CIRNAC-RCAANC/DAM-REGIONS/STAGING/texte-text/ ming\\_1100100028057\\_eng.pdf](https://www.rcaanc-cirnac.gc.ca/DAM/DAM-CIRNAC-RCAANC/DAM-REGIONS/STAGING/texte-text/ ming_1100100028057_eng.pdf)

Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). (2016). *IAEA safety glossary, terminology used in nuclear safety and radiation protection, 2016 Revision*. <https://www-ns.iaea.org/downloads/standards/glossary/iaea-safety-glossary-draft-2016.pdf>

Agence nationale des mines du Brésil. (2019). Résolution n° 13, 8 août 2019. Estabelece medidas regulatórias objetivando assegurar a estabilidade de barragens de mineração, notadamente aquelas construídas ou alteadas pelo método denominado « a montante » ou por método declarado como desconhecido e dá outras providências. <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-13-de-8-de-agosto-de-2019-210037027>

Agência Nacional de Mineração (ANM). (2020). *Análise de Impacto Regulatório – AIR: Aproveitamento de Rejeitos e Estéril*. [https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/regulacao/analise-do-impacto-regulatorio-air/air\\_aproveitamento-de-esteril-rejeitos\\_02-2.pdf](https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/regulacao/analise-do-impacto-regulatorio-air/air_aproveitamento-de-esteril-rejeitos_02-2.pdf)

Agence de protection de l'environnement des États-Unis (EPA des États-Unis). (Non daté a). *National recommended water quality criteria – Aquatic life criteria table*. <https://www.epa.gov/wqc/national-recommended-water-quality-criteria-aquatic-life-criteria-table>

Agence de protection de l'environnement des États-Unis. (Non daté b). *National recommended water quality criteria – Human health criteria table*. <https://www.epa.gov/wqc/national-recommended-water-quality-criteria-human-health-criteria-table>

Agence de protection de l'environnement des États-Unis. (2014). *Reference guide to treatment technologies for mining-influenced water* (EPA 542-R-14-001). [https://clu-in.org/download/issues/mining/Reference\\_Guide\\_to\\_Treatment\\_Technologies\\_for\\_MIW.pdf](https://clu-in.org/download/issues/mining/Reference_Guide_to_Treatment_Technologies_for_MIW.pdf)

Alama, D., Edwards, S., Bos, G., Ekstrom, J., Krueger, L., Quetler, L., Savy, C., Semroc, B., Sneary, M. et Bennun, L. (2015). *No net loss and net positive impact approaches for biodiversity: Exploring the potential application of these approaches in the commercial agriculture and forestry sectors*. Union internationale pour la conservation de la nature. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2015-003.pdf>.

Arcus Foundation. (2014). *State of the apes 2013: Extractive industries and ape conservation*. Cambridge University Press.

Arrau Ingeniería E.I.R.L. (2012). *Diagnóstico Plan Estratégico para la Gestión de los Recursos Híricos, Región de Antofagasta*. <https://snia.mop.gob.cl/sad/ADM5404v4.pdf>

Assemblée générale des Nations Unies (UNGA). (2016). Résolution adoptée par l'Assemblée générale le 17 décembre 2015. Les droits de l'homme à l'eau potable et à l'assainissement (A/RES/70/169). [https://www.un.org/en/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/70/169&Lang=F](https://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/169&Lang=F)



Association minière du Canada (AMC). (2015). *Vers le développement minier durable : Protocole de gestion de la conservation de la biodiversité*. Ottawa. <https://mining.ca/wp-content/uploads/2020/06/FINAL-2020-Protocol-Biodiversity-FRENCH.pdf>

Association minière du Canada. (2016). *Crisis management and communications planning reference guide*. <https://mining.ca/documents/crisis-management-and-communications-planning-reference-guide-2-2/>

Association minière du Canada. (2017). *Towards Sustainable Mining (TSM) Framework: Water stewardship*. <https://mining.ca/wp-content/uploads/2019/02/TSM-Water-Stewardship-Framework.pdf>

Association minière du Canada. (2018a). *Vers le développement minier durable : Protocole de la planification de la gestion de crises et des communications*. <https://mining.ca/wp-content/uploads/2019/02/Crisis-Management-FR-Nov-2018.pdf>

Association minière du Canada. (2018b). *Towards Sustainable Mining (TSM): Water stewardship protocol*. [https://mining.ca/wp-content/uploads/2019/06/Water-Stewardship-Protocol\\_Nov2018.pdf](https://mining.ca/wp-content/uploads/2019/06/Water-Stewardship-Protocol_Nov2018.pdf)

Association minière du Canada. (2019a). *Vers le développement minier durable (VDMD) : Protocole de gestion des résidus*. <https://mining.ca/wp-content/uploads/2020/06/FINAL-2020-Protocol-Biodiversity-FRENCH.pdf>

Association minière du Canada. (2019b). *Guide de gestion des parcs à résidus miniers. Version 3.1*. [https://mining.ca/wp-content/uploads/2019/06/Guide-sur-les-r%C3%A9sidus-miniers\\_2019.pdf](https://mining.ca/wp-content/uploads/2019/06/Guide-sur-les-r%C3%A9sidus-miniers_2019.pdf)

Association minière du Canada. (2019c). *Comment rédiger un manuel d'exploitation, d'entretien et de surveillance des parcs à résidus miniers et des installations de gestion des eaux (2e édition)*. [https://mining.ca/wp-content/uploads/2019/03/Guide-dOES\\_2019.pdf](https://mining.ca/wp-content/uploads/2019/03/Guide-dOES_2019.pdf)

Australian National Committee on Large Dams (ANCOLD). (2019). *Guidelines on tailings dams, planning, design, construction, operation, and closure*.

Banque européenne pour la reconstruction et le développement (BERD). (2014). *EBRD Performance Requirement 6: Biodiversity conservation and sustainable management of living natural resources*. <https://www.ebrd.com/documents/environment/performance-requirement-6.pdf>

Banque mondiale. (2017). *Cadre environnemental et social*. Banque mondiale. <https://www.worldbank.org/fr/projects-operations/environmental-and-social-framework>

Berris, M. V. (2015). *The Constitution of the Republic of Ecuador: Pachamama has rights* (Arcadia n° 11). Arcadia Collection: Rights of Nature Recognition. <http://www.environmentandsociety.org/arcadia/constitution-republic-ecuador-pachamama-has-rights>

Boissoneault, L. (2020). *Conflicted over copper: PolyMet copper-nickel mine has been trapped in litigation*. Great Lakes Now. <https://www.greatlakesnow.org/2020/06/polymet-copper-nickel-mine-litigation-indigenous-environmental-groups/>

Brundtland, G. (1987). *Rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement : Notre avenir à tous (A/42/427)*. Assemblée générale des Nations Unies. [https://www.are.admin.ch/are/fr/home/developpement-durable/cooperation-internationale/agenda2030/onu-\\_-les-grandes-etapes-du-developpement-durable/1987--le-rapport-brundtland.html](https://www.are.admin.ch/are/fr/home/developpement-durable/cooperation-internationale/agenda2030/onu-_-les-grandes-etapes-du-developpement-durable/1987--le-rapport-brundtland.html)



Business and Biodiversity Offsets Programme. (2009). *Biodiversity offset design handbook*. <https://www.besnet.world/sites/default/files//mediafile/Biodiversity%20Offset%20Design%20Handbook.pdf>

Business and Biodiversity Offsets Programme. (2018). *Government planning for biodiversity net gain: A roadmap*. <https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2018/11/BBOP-Business-Roadmap-1-11-18.pdf>

Cameco. (2016). *Tailings and waste rock*. [https://www.cameco.com/sustainable\\_development/2016/clean-environment/tailings-and-waste-rock/](https://www.cameco.com/sustainable_development/2016/clean-environment/tailings-and-waste-rock/)

CCSG Associates. (2004). *Overburdened: Understanding the impacts of mineral extraction on women's health in mining communities*. [https://miningwatch.ca/sites/default/files/Overburdened\\_0.pdf](https://miningwatch.ca/sites/default/files/Overburdened_0.pdf)

Code international de gestion du cyanure. (2020). *Twenty years after Baia Mare – A gold industry success story*. <https://www.cyanidecode.org/media-room/press-releases/2020/twenty-years-after-baia-mare-gold-industry-success-story>

Commission européenne (non daté). *Extractive waste*. <https://ec.europa.eu/environment/waste/mining/index.htm>

Commission internationale des grands barrages (CIGB). (2019). *World declaration on dam safety. Approved on October 18th, 2019, in Porto, Spain*. [https://www.icold-cigb.org/userfiles/files/World%20declaration/World%20Declaration%20on%20Dam%20Safety\\_ICOLD\\_A3.pdf](https://www.icold-cigb.org/userfiles/files/World%20declaration/World%20Declaration%20on%20Dam%20Safety_ICOLD_A3.pdf)

Communauté de développement de l'Afrique australe (CDAA). (2015). *Guidelines for mainstreaming biodiversity and ecosystem services in extractive industry*. <https://biopama.org/wp-content/uploads/2021/02/SADC-Extractive-Industry-and-Biodiversity-Guidelines-EN-1.pdf>

Compliance Advisor Ombudsman (2019). *Annual report 2019*. <https://cao-ar19.org/>

Condition féminine Canada (2020). *Analyse comparative entre les sexes plus (ACS+)*. <https://femmes-egalite-genres.canada.ca/fr/analyse-comparative-entre-sexes-plus.html>

Conférence internationale sur l'eau et l'environnement (1992). *The Dublin Principles on Water and Sustainable Development*. <https://www.wmo.int/pages/prog/hwrp/documents/english/icwedece.html>

Conseil international des mines et métaux (ICMM). (Non daté a). *A practical guide to catchment based water management*. <https://www.commddev.org/pdf/publications/ICMM-WaterGuide.pdf>

Conseil international des mines et métaux. (Non daté b). *Mining principles*. <https://www.icmm.com/fr/membres/principes-miniers>

Conseil international des mines et métaux. (2006). *Good practice guidance for mining and biodiversity*. [https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/environmental-stewardship/2006/guidance\\_mining-biodiversity-2006.pdf](https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/environmental-stewardship/2006/guidance_mining-biodiversity-2006.pdf)

Conseil international des mines et métaux. (2012). *Water management in mining: A selection of case studies*. <https://www.commddev.org/pdf/publications/Water-management-in-mining-a-selection-of-case-studies.pdf>



Conseil international des mines et métaux. (2019a). *Adapting to a changing climate, building resilience in the mining and metals industry*. [https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/climate-change/191121\\_publication\\_climate\\_adaptation.pdf](https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/climate-change/191121_publication_climate_adaptation.pdf)

Conseil international des mines et métaux. (2019b). *Integrated mine closure: Good practice guide* (2nd ed.). <https://www.icmm.com/en-gb/guidance/environmental-stewardship/integrated-mine-closure-2019>

Conseil international des mines et métaux et Programme des Nations Unies pour l'environnement. (2005). *Good practice in emergency preparedness and response*. <https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/health-and-safety/good-practice-emergency-preparedness-and-response>

Convention sur la diversité biologique (CDB). (1992). <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-fr.pdf>

Convention sur la diversité biologique. (2008). *Biodiversity glossary*. <https://www.cbd.int/cepa/toolkit/2008/doc/CBD-Toolkit-Glossaries.pdf>

Convention sur la diversité biologique. (2015). *Addressing gender issues and actions in biodiversity objectives*. [https://www.cbd.int/gender/doc/cbd-towards2020-gender\\_integration-en.pdf](https://www.cbd.int/gender/doc/cbd-towards2020-gender_integration-en.pdf)

Convention sur la diversité biologique. (2020). *Zero draft of the post-2020 global biodiversity framework*. <https://www.cbd.int/doc/c/b14d/6af5/a97c4f2c9d58203f5e2e059c/wg2020-02-04-en.pdf>

Cross-Sector Biodiversity Initiative (CSBI). (2017). *CSBI Timeline Tool: A tool for aligning timelines for project execution, biodiversity management and financing*. <http://www.csbi.org.uk/wp-content/uploads/2017/10/CSBI-timeline-tool.pdf>

Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies (UNDESA). (2014). *International Decade for Action 'WATER FOR LIFE' 2005-2015*. [https://www.un.org/waterforlifedecade/transboundary\\_waters.shtml](https://www.un.org/waterforlifedecade/transboundary_waters.shtml)

Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies. (2015). *Objectifs de développement durable*. <https://sdgs.un.org>

Département des Mines, de la Réglementation de l'industrie et de la Sécurité (Department of Mines, Industry Regulation and Safety). (2018). *Emergency management for Western Australian mines – Code of practice*. Gouvernement d'Australie-Occidentale. [http://www.dmp.wa.gov.au/Documents/Safety/MSH\\_COP\\_EmergencyManagement.pdf](http://www.dmp.wa.gov.au/Documents/Safety/MSH_COP_EmergencyManagement.pdf)

Dieter, C. A., Maupin, M. A., Caldwell, R. R., Harris, M. A., Ivahnenko, T. I., Lovelace, J. K., Barber, N. L. et Linsey, K. S. (2018). Estimated use of water in the United States in 2015. *U.S. Geological Survey Circular 1441*. <https://doi.org/10.3133/cir1441>

Earth Tech. (Non daté). *Geotechnical terminology*. <https://www.earthtech.com/commercial/about-us/geotechnical-terminology/>

Eco Efficiency Consulting and Engineering Ltd. (2019). *Development of a guidance document on best practices in the Extractive Waste Management Plans: Circular economy action*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f18472f8-36aa-11e9-8d04-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-87989698>



Évaluation des écosystèmes pour le millénaire. (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Island Press. <http://www.millenniumassessment.org/fr/Synthesis.html>

Forum économique mondial. (2017). *Digital transformation initiative: Mining and metals industry*. <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/wef-dti-mining-and-metals-white-paper.pdf>

Forum intergouvernemental sur l'exploitation minière, les minéraux, les métaux et le développement durable. (octobre 2013). *IGF Mining Policy Framework: Mining and sustainable development*. <https://www.igfmining.org/wp-content/uploads/2018/08/MPF-EN.pdf>

Forum intergouvernemental sur l'exploitation minière, les minéraux, les métaux et le développement durable. (juin 2020). *Guide IGF à l'intention des gouvernements : Amélioration des cadres juridiques relatifs à l'évaluation et à la gestion des impacts environnementaux et sociaux*. <https://www.igfmining.org/our-work/environmental-and-social-impact-assessments/>

Garbarino, E., Orveillon, G. Saveyn, H., Barthe, P. et Eder, P. (2018). *Best available techniques (BAT) reference document for the management of waste from extractive industries in accordance with Directive 2006/21/EC*. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/best-available-techniques-bat-reference-document-management-waste-extractive-industries>

Gleeson, D. (7 février 2020). *Vale to build new steel plant and boost dry iron ore processing aims*. International Mining. <https://im-mining.com/2020/02/07/vale-build-new-steel-plant-boost-dry-iron-ore-processing-aims/>

*GIBOP Inventaire mondial des politiques de compensation de la biodiversité* (Global Inventory of Biodiversity Offset Policies). (2019). <https://portals.iucn.org/offsetpolicy/>

Goldsim. (non daté). *Simple mine water balance*. <https://support.goldsim.com/hc/en-us/articles/115011850447-Simple-Mine-Water-Balance>

Gouvernement de l'Alberta. (2018). *Alberta Dam and Canal Safety Directive*. <https://open.alberta.ca/dataset/93b2b2ded-f107-48e3-9eda-28acf2951822/resource/d01922c3-9464-4a6f-b2ca-4fbcfa510864/download/directivedamcanalsafety-dec11-2018.pdf>

Gouvernement de Colombie-Britannique (non daté). *Mining glossary*. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/taxes/natural-resource-taxes/mining/help-centre/glossary#>

Gouvernement du Canada. (2000). *Uranium mines and mills regulations* (SOR/2000-206). <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2000-206.pdf>

Gouvernement du Canada. (2002). *Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants* (DORS/2002-222). <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/gestion-pollution/sources-industrie/exploitation-miniere/regulations.html>

Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. *Science*, 162, 1243–1248.

Hendryx, M. et Inness-Wimsatt, K. A. (27 septembre 2013). Increased risk of depression for people living in coal mining areas of Central Appalachia. *Ecopsychology*, 5(3). <https://doi.org/10.1089/eco.2013.0029>



Hund, K., La Porta, D., Fabregas, T. P., Laing, T. et Drexhage, J. (2020). *Minerals for climate action: The mineral intensity of the clean energy transition*. Climate Smart Mining. Groupe de la Banque mondiale. <http://pubdocs.worldbank.org/en/961711588875536384/Minerals-for-Climate-Action-The-Mineral-Intensity-of-the-Clean-Energy-Transition.pdf>

Independent Expert Engineering Investigation and Review Panel. (30 janvier 2015). *Report on Mount Polley tailings storage facility breach*. <https://www.mountpolleyreviewpanel.ca/final-report>

International Association for Impact Assessment (IAIA). (2018). *Biodiversity and ecosystem services in impact assessment* (Special Publication Series No. 8). [https://www.iaia.org/uploads/pdf/SP3%20Biodiversity%20Ecosystem%20Services\\_1.pdf](https://www.iaia.org/uploads/pdf/SP3%20Biodiversity%20Ecosystem%20Services_1.pdf)

Kwong, Y. T. J., Apte, S. C., Asmund, G., Haywood, M. D. E. et Morello, E. B. (2019). Comparison of environmental impacts of deep-sea tailings placement versus on-land disposal. *Water, Air, & Soil Pollution*, 287. <https://doi.org/10.1007/s11270-019-4336-1>

Lambrou, Y. et Piana, G. (2006). *Energy and gender in rural sustainable development*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. <http://www.fao.org/3/ai021e/ai021e00.htm>

Levang, E. (2020). *Can we protect nature by giving it legal rights?* Ensia. <https://ensia.com/articles/legal-rights-of-nature/>

Lutter, S. et Giljum, S. (2019). *Copper production in Chile requires 500 million cubic metres of water*. (FINEPRINT Brief n° 9, décembre 2019). <https://www.fineprint.global/publications/briefs/chile-copper-water/>

McLeod, H. et Bjelkevik, A. (2017). Tailings dam design: Technology update (Bulletin du CIGB). In *Proceedings of the 85th Annual Meeting of International Commission on Large Dams, July 3–7, 2017*. Comité national tchèque des grands barrages.

Meiers, G., Phillip, M., Birkham, T. et O'Kane, M. (2018). *Including mine rock facility conception to enhance progressive reclamation*. <https://open.library.ubc.ca/cIRcle/collections/59367/items/1.0374929>

Mining Review Africa. (20 mars 2019). *How has Mozambique's mining sector fared against Cyclone Idai?* <https://www.miningreview.com/east-africa/how-has-mozambiques-mining-sector-fared-against-cyclone-idai/>

Mining Technology. (22 mars 2019). *Cyclones threaten mining operations on Australian coastlines*. <https://www.mining-technology.com/mining-safety/cyclones-threaten-mining-operations-on-australian-coastlines>

Ministère de l'Énergie et des Mines. (2017). *Health, safety and reclamation code for mines in British Columbia* (Rev. June 2017). Gouvernement de Colombie-Britannique. [https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/mineral-exploration-mining/documents/health-and-safety/code-review/health\\_safety\\_and\\_reclamation\\_code\\_2017\\_rev.pdf](https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/mineral-exploration-mining/documents/health-and-safety/code-review/health_safety_and_reclamation_code_2017_rev.pdf)

Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources pétrolières. (2017). *Mine emergency response plan: Guidelines for the mining industry* (v. 1.4). Gouvernement de Colombie-Britannique. [https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/mineral-exploration-mining/documents/health-and-safety/code-review/merp\\_guideline\\_2017\\_revision\\_final.pdf](https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/mineral-exploration-mining/documents/health-and-safety/code-review/merp_guideline_2017_revision_final.pdf)



Mongolia Minerals Law. (2017). <http://faolex.fao.org/docs/texts/mon37842.doc>

Montt, G. (2018). *The gendered effects of air pollution on labour supply*. Organisation internationale du travail. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms\\_625863.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms_625863.pdf)

Mora, C., Tittensor, D. P., Adl, S., Simpson, A. G. B. et Worm, B. (2011). How many species are there on Earth and in the ocean? *PLoS Biology* 9, e1001127.

Nations Unies. (ONU). (2002). *Pour Kofi Annan, le sommet de Johannesburg et l'Année internationale de l'eau douce offrent l'occasion de définir des stratégies en matière d'accès aux ressources en eau*. <https://www.un.org/press/fr/2002/SGSM8139.doc.htm>

Nations Unies. (2010). Résolution adoptée par le Conseil du commerce des services, le 28 juillet 2010. A/RES/64/292. <https://undocs.org/fr/A/RES/64/292>

Nations Unies. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development, A/RES/70/1*. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>

Neumayer, E. et Plumper, T. (Janvier 2006). The gendered nature of natural disasters: The impact of catastrophic events on the gender gap in life expectancy, 1981-2002. *Annals of the Association of American Geographers*, 97, 3, 551–566. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1111/j.1467-8306.2007.00563.x>

Occupational Health and Safety Academy Training (non daté). *Process hazard analysis (PHA)*. <https://www.oshatrain.org/courses/mods/736m4.html>

Organisation de coopération et de développement économiques. (2020). *Best Available Techniques (BAT) for preventing and controlling industrial pollution. Activity 4: Guidance document on determining BAT, BAT associated environmental performance levels and BAT-based permit conditions*. Environment, Health and Safety, Environment Directorate.

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. (2015). *Running out of time: The reduction of women's work burden in agricultural production*. [www.fao.org/3/a-i4741e.pdf](http://www.fao.org/3/a-i4741e.pdf)

Patnaik, S. et Cambero, F. (2020). *Magnitude 6.8 earthquake hits northern Chile; copper, lithium mines unaffected*. Reuters. <https://www.reuters.com/article/us-chile-quake/magnitude-6-8-earthquake-hits-northern-chile-copper-lithium-mines-unaffected-idUSKBN23AOZK>

Phillips, D. (21 janvier 2021). Brazil prosecutors charge 16 people with murder in dam collapse that killed 270. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/world/2020/jan/21/brazil-dam-collapse-mining-disaster-charges>.

Principes de l'Équateur. (2020). *Les principes de l'Équateur*. [https://equator-principles.com/wp-content/uploads/2018/01/equator\\_principles\\_french\\_2013.pdf](https://equator-principles.com/wp-content/uploads/2018/01/equator_principles_french_2013.pdf)

Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). (2001). *APELL for mining: Guidance for the mining industry in raising awareness and preparedness for emergencies at local level* (Technical Report No. 41). Division of Technology, Industry and Economics. [http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8093/-APELL%20for%20Mining\\_%20Guidance%20for%20the%20Mining%20Industry%20in%20Raising%20Awareness%20and%20Preparedness%20](http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8093/-APELL%20for%20Mining_%20Guidance%20for%20the%20Mining%20Industry%20in%20Raising%20Awareness%20and%20Preparedness%20)



[for%20Emergencies%20at%20Local%20Level%20%28Technical%20Report%2041%29-2001196.pdf?sequence=3&isAllowed=y](#)

Programme des Nations Unies pour l'environnement, DHI Water Policy et Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau de l'UNESCO. (2009). *Integrated water resource management in action PNUE-DHI Centre for Water and Environment*. <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/iwrm-in-action-unescounwwapunep-dhi-2009.pdf>

Programme des Nations Unies pour l'environnement, Conseil international des mines et métaux et Principes for Responsible Investment (août 2020). *Global industry standard on tailings management*. <https://globaltailingsreview.org/global-industry-standard/>

Réseau international pour la prévention du drainage acide (International Network for Acid Prevention) (INAP). (2014). *The global acid rock drainage guide*. [http://www.gardguide.com/index.php?title=Main\\_Page](http://www.gardguide.com/index.php?title=Main_Page)

Reuters. (2 avril 2020). *Brazil mining regulator orders closure of 25 Vale dams*. <https://www.reuters.com/article/brazil-mining-vale/brazil-mining-regulator-orders-closure-of-25-vale-dams-idUSL1N2BQ36V>.

République de l'Équateur. (2008). *Constitution of the Republic of Ecuador* (dernière mise à jour du 31 janvier 2011). <https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Ecuador/english08.html>

République des Philippines. (1995). *An Act Instituting a New System of Mineral Resources Exploration, Development, Utilization and Conservation*. Republic Act No. 7942. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/phi41014.pdf>

Ridley, K. et Lewis, B. (2019). *BHP faces \$5 billion claim over 2015 Brazil dam failure*. Reuters. <https://www.reuters.com/article/us-bhp-brazil-lawsuit-idUSKCN1SD1AK>.

RPM Global. (non daté). *Glossary of mining terms*. <https://www.rpmglobal.com/wp-content/uploads/2019/04/RPMGlobal-Glossary-of-Mining-Terms.pdf>

Sassoon, M. (2009). *Guidelines for the implementation of financial surety for mine closure*. (Extractive Industries for Development Series #7). Banque mondiale. <http://documents1.worldbank.org/curated/en/915061468163480537/pdf/499690NWPOExtr10Box341980B01PUBLIC1.pdf>

Shamseddine, R. (12 juillet 2017). *Saudi Ma'aden to develop Mansourah, Massarah gold mine - sources*. Reuters. <https://www.reuters.com/article/maaden-gold-idAFL8N1K332L>

Sinclair, S., Stuart, S., Watson, J., Bull, J., Bryan, C., Sweidan, J., Burgass, M., Arlidge, W., Sinclair, C. et Milner-Gulland, E. J. (2019). *The conservation hierarchy: Underpinning the post-2020 biodiversity framework*. Convention sur la diversité biologique. <https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/Post2020/postsbi/biodiversify1.pdf>

Société financière internationale (SFI). (2007a). *Environmental, health, and safety (EHS) guidelines for mining*. <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/595149ed-8bef-4241-8d7c-50e91d8e459d/Final%2B-%2BMining.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jqezAit&id=1323153264157>

Société financière internationale. (2007b). *Environmental, health, and safety (EHS) guidelines: General EHS guidelines*. <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/29f5137d-6e17-4660-b1f9-02bf561935e5/Final%2B-%2BGeneral%2BEHS%2BGuidelines.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jOWim3p>



Société financière internationale. (2012a). *Environmental and social performance standards*. [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Topics\\_Ext\\_Content/IFC\\_External\\_Corporate\\_Site/Sustainability-At-IFC/Policies-Standards/Performance-Standards/](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Topics_Ext_Content/IFC_External_Corporate_Site/Sustainability-At-IFC/Policies-Standards/Performance-Standards/)

Société financière internationale. (2012b). *Performance Standard 1: Assessment and management of environmental and social risks and impacts*. [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/8804e6fb-bd51-4822-92cf-3dfd8221be28/PS1\\_English\\_2012.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jiVQlfe](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/8804e6fb-bd51-4822-92cf-3dfd8221be28/PS1_English_2012.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jiVQlfe)

Société financière internationale. (2012c). *Performance Standard 3: Resource efficiency and pollution*. [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/performance-standards/ps3](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/performance-standards/ps3)

Société financière internationale. (2012d). *Performance Standard 4: Community health, safety and security*. [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/cf8b4cfa-5437-4a8a-a966-f578cbce9628/PS4\\_English\\_2012.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jqeBlnY](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/cf8b4cfa-5437-4a8a-a966-f578cbce9628/PS4_English_2012.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jqeBlnY)

Société financière internationale. (2012e). *Performance Standard 6: Biodiversity conservation and sustainable management of living natural resources*. [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/3baf2a6a-2bc5-4174-96c5-ee8085c455f/PS6\\_English\\_2012.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jxNbLCO](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/3baf2a6a-2bc5-4174-96c5-ee8085c455f/PS6_English_2012.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jxNbLCO)

Société financière internationale. (2013a). *Cumulative impact assessment and management: Guidance for the private sector in emerging markets*. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/17842/864920WPOIFC0G0IC00Department0CESPQ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Société financière internationale. (2013b). *South Gobi Water and Mining Industry Roundtable*. <https://commdev.org/south-gobi-water-and-mining-industry-roundtable/>

Squillace, M. (2020). Chapter XII: The Role of the State. Sur [GlobalTailingsReview.org](http://GlobalTailingsReview.org). (2020). *Towards Zero Harm. A Compendium of Papers Prepared for the Global Tailings Review*. <https://globaltailingsreview.org/wp-content/uploads/2020/08/towards-zero-harm.pdf>

Sullivan Mine Incident Technical Panel. (2010). *Sullivan Mines fatalities investigation summary report: Mine waste respiration- induced air quality risk*. Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources pétrolières de Colombie-Britannique.

The Biodiversity Consultancy (TBC). (2015). *A cross-sector guide for implementing the Mitigation Hierarchy*. <https://www.thebiodiversityconsultancy.com/a-cross-sector-guide-for-implementing-the-mitigation-hierarchy/>

The Biodiversity Consultancy. (2018). *Using the mitigation hierarchy for mining projects in the Pacific island countries & territories* (RESCCUE Project Guidance Note). <https://www.sprep.org/attachments/VirLib/Regional/gn-mining.pdf>

Thomashausen, S., Maennling, N. et Mebratu-Tsegaye, T. (mars 2018). A comparative overview of legal frameworks governing water use and waste water discharge in the mining sector. *Resources Policy* 55, 143–151.

Union européenne (UE). (2006). *Directive 2006/21/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 mars 2006 concernant la gestion des déchets de l'industrie extractive et modifiant la directive 2004/35/CE*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32006L0021>



Union européenne. (2010). *Directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles* (prévention et réduction intégrées de la pollution). [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075 &from=FR](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=FR)

Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). (2016). *Politique de l'UICN sur les compensations relatives à la biodiversité* (WCC\_2016\_RES\_059\_FR). [https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC\\_2016\\_RES\\_059\\_FR.pdf](https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2016_RES_059_FR.pdf)

Union internationale pour la conservation de la nature. (2017). *New IUCN-led independent, scientific panel begins work in Brazil's Rio Doce watershed*. <https://www.iucn.org/news/business-and-biodiversity/201711/new-iucn-led-independent-scientific-panel-begins-work-brazils-rio-doce-watershed>

Vale. (2020). *S11D Eliezer Batista Complex*. <http://www.vale.com/en/initiatives/innovation/s11d/pages/default.aspx>

Watkins, G., Atkinson, R., Canfield, E., Corrales, D., Dixon, J., Factor, S., Hardner, J., Hausman, H., Hawken, I., Huppman, R., Josse, C., Langstroth, R., Pilla, E., Quintero, J., Radford, G., Rees, C., Rice, D. et Villalba, A. (2015). *Guidance for assessing and managing biodiversity impacts and risks in Inter-American Development Bank supported operations*. Banque interaméricaine de développement. <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Guidance-for-Assessing-and-Managing-Biodiversity-Impacts-and-Risks-in-Inter-American-Development-Bank-Supported-Operations.pdf>

Young, R.A. et Loomis, J.B. (2014). *Determining the economic value of water concepts and methods* (2e édition). RFF Press.



**IGF**

INTERGOVERNMENTAL FORUM  
on Mining, Minerals, Metals and  
Sustainable Development