

# Processus de développement minier

Une version éducative est disponible dans [Géologie pour tous](#)



Acteurs	Gouvernements et chercheurs collégiaux et universitaires		Prospecteurs, sociétés d'exploration et sociétés d'exploitation				
	1. Levés et études géoscientifiques	2. Exploration		3. Mise en valeur	4. Construction et rodage	5. Exploitation	6. Restauration
Étapes		2.1 Indice	2.2 Indice travaillé	2.3 Gîte			
Objectifs principaux	<p><b>Acquérir</b> de nouvelles connaissances géoscientifiques</p> <p><b>Comprendre</b> la formation et l'évolution du socle rocheux et des dépôts de surface</p> <p><b>Identifier</b> le potentiel minéral du territoire</p>	<p><b>2.1 Indice</b> : Découvrir une nouvelle zone minéralisée</p> <p><b>2.2 Indice travaillé</b> : Caractériser la zone minéralisée et délimiter son étendue, son orientation et sa continuité</p> <p><b>2.3 Gîte</b> : Estimer l'inventaire minéral d'un indice travaillé et évaluer son potentiel économique de façon préliminaire</p>		<p><b>Étude technico-économique</b> : Définir et agrandir le gîte, le valoriser en définissant les paramètres du projet minier et évaluer sa rentabilité</p> <p><b>Autorisation</b> : Obtenir les autorisations pour la construction et l'exploitation</p> <p><b>Financement</b> : Rechercher le financement pour la construction</p>	<p><b>Construire</b> les infrastructures du projet</p> <p><b>Démarrer</b> les activités du site</p>	<p><b>Extraire</b>, puis, selon le cas, <b>traiter</b> le minerai et <b>transformer</b> le concentré</p> <p><b>Mettre</b> en marché le produit final</p>	<p><b>Fermer</b>, <b>sécuriser</b> et <b>restaurer</b> le site minier</p> <p><b>Veiller</b> au suivi postrestauration</p>
Méthodes	<p>Compilation et valorisation de l'information et des données existantes</p> <p>Cartographie à l'échelle régionale ou locale, mesures des propriétés physiques au sol ou aéroportées, échantillonnage en surface, analyses géochimiques et datations</p> <p>Recherche, traitement et synthèse d'informations</p>	<p>Les méthodes de cette étape incluent aussi celles de l'étape qui la précède.</p> <p><b>2.1</b> Revue, synthèse et valorisation de l'information disponible, prospection, cartographie à l'échelle de la propriété, échantillonnage en surface, analyses chimiques, mesures des propriétés physiques au sol ou aéroportées</p> <p><b>2.2</b> Décapage, échantillonnage en tranchée et en forage, mesures des propriétés physiques en forage</p> <p><b>2.3</b> Échantillonnage en vrac, estimation des ressources minérales, essais minéralurgiques et métallurgiques à l'échelle du laboratoire, analyse technico-économique sur des données exploratoires</p>		<p><b>Étude</b> : Les méthodes de cette étape incluent aussi celles de l'étape qui la précède et les suivantes. Construction de rampe ou de puits d'exploration et échantillonnage en vrac</p> <p>Mise à l'échelle des procédés, de l'échelle pilote à l'usine de démonstration, par des essais minéralurgiques et métallurgiques</p> <p>Analyse technico-économique sur des données confirmées, analyse des risques environnementaux, sociétaux, politiques et financiers et ingénierie détaillée</p> <p><b>Autorisation</b> : Dépôt des informations nécessaires aux analyses gouvernementales.</p> <p><b>Financement</b> : Promotion du projet auprès de partenaires et d'investisseurs</p>	<p>Gestion du projet et de la qualité des travaux</p> <p>Plan de mise en œuvre et entraînement du personnel</p> <p>Mise en service des équipements</p> <p>Rodage des activités du site</p>	<p>Gestion de la production en vue de l'amélioration continue de la qualité, du rendement et de la sécurité du personnel</p>	<p>Gestion de la fermeture et de la restauration du site minier en vue d'atteindre un état satisfaisant</p>
Résultats visés à la fin de l'étape	<p>Diffusion de données, de cartes, de modèles et de rapports géoscientifiques pour appuyer l'exploration minérale</p> <p>Identification de zones propices à l'exploration minière</p>	<p>Évaluation économique préliminaire</p> <p>Décision du promoteur de passer ou non à la prochaine étape</p>		<p>Étude de faisabilité</p> <p>Autorisations pour la construction et l'exploitation</p> <p>Financement pour la construction</p> <p>Décision du promoteur de passer ou non à la prochaine étape</p>	<p>Atteinte de l'exploitation commerciale</p>	<p>Rendement de l'investissement et bénéfices</p> <p>Exploitation optimale du gisement</p>	<p>Site minier restauré répondant aux exigences en matière de restauration minière au Québec</p>
Inventaire minéral	<p style="text-align: center;"> </p>						

## Bonnes pratiques en matières ESG et obligations légales

Mettre en place des pratiques responsables qui tiennent compte des enjeux sociaux, environnementaux, économiques et de gouvernance.

**L'initiateur de toutes activités ayant des répercussions sur l'environnement ou le territoire doit préalablement respecter ses obligations de communication et d'échange avec les communautés locales et autochtones concernées, et obtenir les permis et autorisations nécessaires.**

Les principaux permis et autorisations sont présentés dans le document « [Cadre normatif s'appliquant au domaine minier](#) » présenté sur le site Internet du Ministère.

**Le gouvernement doit respecter ses obligations constitutionnelles en matière de consultation des Autochtones et, le cas échéant, d'accommodement.**

## Glossaire

**Analyse chimique** : Méthode permettant d'identifier les éléments composant un échantillon généralement de roche ou de sédiments. Elle peut être qualitative, pour identifier les substances présentes, ou quantitative, pour déterminer leur concentration.

**Datation** : Méthode dont le but est de donner un âge aux roches ou aux sédiments à partir de l'analyse de systèmes isotopiques.

**Décapage ou tranchée** : Excavation du sol réalisée pour exposer le socle rocheux afin de faire des analyses ou de prélever des échantillons.

**Échantillon en vrac** : Extraction de substances minérales afin d'établir les caractéristiques du minerai. Une autorisation est nécessaire pour une quantité supérieure à 50 tonnes métriques en vertu de l'article 69 de la Loi sur les mines.

**Essais à l'échelle laboratoire** : Essais réalisés sur un échantillon de quelques kilogrammes de minerai avec des équipements non représentatifs de ceux utilisés en industrie.

**Essais à l'échelle pilote** : Essais réalisés sur un échantillon de quelques tonnes de minerai avec des équipements semblables à ceux utilisés en industrie.

**Essais minéralurgiques** : Essais utilisant des procédés physiques (mécaniques) permettant de séparer les minéraux de valeur des autres qui se trouvent dans un minerai (traitement de minerai).

**Essais métallurgiques** : Essais utilisant des procédés chimiques permettant de produire des métaux, des alliages, des composés métalliques, des minéraux industriels de haute pureté commercialisable ou d'autres substances.

**Estimation de ressources** : Étude permettant d'estimer la quantité et la teneur, la densité, la forme et les caractéristiques physiques du gîte selon les normes et bonnes pratiques établies.

**Étude géoscientifique** : Analyse approfondie de la géologie d'une région, généralement axée sur une ou plusieurs disciplines des géosciences, afin de mieux comprendre la distribution et la formation de ses entités ainsi que leur évolution.

**Étude technico-économique** : Étude technique et économique qui vise à faire ressortir tous les aspects d'un projet minier. Il y a trois niveaux d'études : l'évaluation économique préliminaire<sup>1</sup>, qui évalue la viabilité potentielle des ressources minérales; l'étude de pré faisabilité<sup>2</sup>, qui évalue les possibilités de réalisation et détermine si les ressources minérales, ou une partie d'entre elles, peuvent être classées en tant que réserves minérales; l'étude de faisabilité<sup>2</sup>, qui a le niveau de confiance le plus élevé, qui permet de démontrer que l'exploitation est rentable. Un promoteur ou une institution financière peut donc, de manière raisonnable, se baser sur les résultats de l'étude de faisabilité pour prendre une décision définitive quant à la poursuite du projet ou son financement.

**Exploitation commerciale** : Est dite d'une mine dont la production a atteint 60 % de la capacité inscrite dans la dernière étude technico-économique.

**Forage** : Aussi nommé sondage, le forage est le creusement d'un trou de petit diamètre à l'aide d'un engin mécanique, appelé foreuse. Il sert à prélever des échantillons de sol, de roc et d'eaux souterraines et à y placer des appareils de mesure ou des explosifs dans le cadre des opérations minières.

**Gîte** : Amas minéralisé, homogène et défini d'un certain volume, mais dont la viabilité économique n'a pas encore été démontrée. Un gisement est un gîte pour lequel il a été démontré qu'il peut être exploité de façon rentable, donc que des réserves minérales ont été estimées.

**Indice** : Zone minéralisée définie par un ou des échantillons de roche en place contenant un ou plusieurs métaux ou substances minérales présentant une teneur (concentration) d'intérêt économique. L'indice travaillé est une zone minéralisée où des travaux ont démontré la continuité, l'étendue et l'orientation du corps minéralisé.

**Ingénierie détaillée** : Ensemble des activités consistant à définir les techniques et les procédures pratiques nécessaires à la construction et à la mise en service d'une installation industrielle.

**Levé géoscientifique** : Représentation cartographique de différentes connaissances géoscientifiques caractérisant le socle rocheux et des dépôts de surface. Les connaissances peuvent être de type géochimique (composition chimique des sédiments ou de la roche), géologique (regroupement et agencement des différents types de roches), quaternaire (regroupement et agencement des différents types de dépôts de surface) ou géophysique (description de la structure géologique du site réalisée à la suite des mesures indirectes de certaines propriétés physiques du sous-sol [gravité, magnétisme, sismicité]).

**Minerai** : Roche contenant une ou plusieurs substances minérales en pourcentage suffisant pour justifier une exploitation.

**Mise à l'échelle d'un procédé** : Étapes de développement d'un procédé. À chacune d'elles (recherche scientifique, laboratoire, pilote, puis usine de démonstration), le procédé est évalué, testé et optimisé. Chaque étape de progression requiert des équipements spécifiques.

**Mise en service** : Période durant laquelle chacun des équipements installés est démarré et testé afin de s'assurer qu'il accomplit les fonctions prévues par le fabricant. Cette période se situe après la construction et avant le rodage.

**Potentiel minéral** : Favorabilité d'un territoire, basée sur les connaissances géoscientifiques, d'héberger un ou plusieurs métaux ou substances minérales et d'être mis en valeur pour ses ressources minérales.

**Procédé** : Méthode utilisée en vue d'obtenir un résultat déterminé. Les procédés utilisés dans le domaine minier sont de nature minéralurgique ou métallurgique. Le procédé minéralurgique (traitement de minerai) regroupe l'ensemble des procédés physiques (mécaniques) qui permettent de libérer, de séparer et d'agglomérer les minéraux de valeur, des minéraux sans valeur (gangue) présents dans un minerai. Le procédé métallurgique (première transformation) est un procédé chimique principalement utilisé pour produire des métaux ou toute adaptation de ce procédé pour produire d'autres substances.

**Puits et rampe d'exploration** : Accès creusé mécaniquement dans le sol permettant d'atteindre une zone potentielle du gîte pour y effectuer des travaux d'exploration.

**Réserves minérales<sup>2</sup>** : Partie économiquement exploitable des ressources minérales mesurées ou indiquées, démontrée par au moins une étude de pré faisabilité. Les réserves minérales comprennent les matériaux de dilution et des provisions pour pertes subies lors de l'exploitation. Les réserves minérales peuvent être probables ou prouvées suivant l'ordre croissant de confiance géologique.

**Ressources minérales<sup>2</sup>** : Concentration d'une substance minérale, y compris les métaux, indiquant une teneur telle qu'elle présente des perspectives raisonnables d'extraction rentable. Les ressources minérales peuvent être présumées, indiquées et mesurées, suivant l'ordre croissant de confiance géologique.

**Rodage** : Période initiale durant laquelle les activités du site minier sont démarrées, ajustées et optimisées afin d'atteindre 60 % de la capacité nominale de production. Cette période se situe après la mise en service et dure jusqu'à l'exploitation commerciale.

**Site minier** : Aire regroupant l'ensemble des infrastructures liées à une exploitation minière (mine, usine de traitement, alimentation électrique, parc à résidu, bâtiments de service, etc.).

**Usine de démonstration** : Construction ou installation dont les équipements sont représentatifs de l'usine projetée, mais de capacité réduite. Le procédé est démontré dans un environnement opérationnel, et le produit fabriqué sera qualifié auprès des futurs acheteurs.

**Zone minéralisée** : Accumulation (enrichissement) d'un ou de plusieurs métaux ou substances minérales encaissée dans un substrat rocheux.

<sup>1</sup> Terme défini dans le règlement 43-101 sur l'information concernant les projets miniers.

<sup>2</sup> Terme défini dans les « Normes de l'ICM sur les ressources et les réserves minérales — Définitions et lignes directrices » adoptées par le conseil de l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole.