



DES MOLÉCULES À L'EXPLOITATION

La chimie au cœur de l'industrie minière canadienne

Les produits chimiques jouent un rôle crucial et polyvalent à toutes les étapes du développement des minéraux critiques, de l'**extraction** à l'**affinage** jusqu'à la **production**. Ces rôles sont essentiels pour assurer l'efficacité, la qualité des produits et le respect des normes environnementales. Après tout, **sans la chimie, ce ne sont que des roches**.

Les minéraux critiques sont les piliers invisibles de notre vie moderne. Ils alimentent tout, des téléphones intelligents et véhicules électriques aux systèmes d'énergie renouvelable et aux technologies de défense nationale. Ils sont essentiels pour soutenir les commodités quotidiennes et les services essentiels sur lesquels nous comptons.



CHIMIE ET MINES : MOTEURS DE L'ÉCONOMIE CANADIENNE

Les produits chimiques sont des éléments clés tout au long de la chaîne de valeur des minéraux critiques, de l'extraction et l'affinage jusqu'à la fabrication des produits finaux et la gestion environnementale. Leur utilisation adéquate assure non seulement la viabilité économique des opérations, mais réduit aussi l'impact environnemental et améliore l'efficacité des ressources.

L'industrie minière est la pierre angulaire de l'économie canadienne :



employant
403 000 canadiens



contribuant pour **125 milliards**
de dollars au PIB du Canada

QUE SONT LES MINÉRAUX CRITIQUES?

Les minéraux critiques sont des matières premières essentielles utilisées dans les technologies qui alimentent la vie moderne, de l'énergie propre à l'électronique et au transport. Des minéraux comme le lithium, le graphite et le cobalt sont essentiels pour les batteries de véhicules électriques, tandis que les terres rares, le gallium et le germanium sont cruciaux pour l'électronique et les systèmes d'énergie renouvelable. D'autres, comme le titane, l'aluminium et le platine, soutiennent les secteurs de l'aérospatiale, de l'automobile et de la fabrication. Avec une demande croissante et une offre mondiale limitée, ces minéraux sont vitaux pour la croissance économique et la transition vers un avenir carboneutre.



EXTRACTION DES MINÉRAUX CRITIQUES

Extraction du minerai

- **Explosifs et agents de dynamitage** : Des produits comme les mélanges de nitrate d'ammonium et d'huile (NA/H) sont utilisés pour fragmenter la roche dans les mines de roche dure.
- **Fluides de forage et lubrifiants** : Des polymères naturels et synthétiques réduisent la friction, refroidissent l'équipement et stabilisent les trous de forage.

Enrichissement des minerais

- **Agents de flottation** : Des collecteurs (ex. : xanthates), moussants et déprimants sont utilisés pour séparer les minéraux de valeur de la roche stérile.
- **Modificateurs de pH** : La chaux ou l'acide sulfurique sont utilisés pour optimiser l'environnement chimique de séparation.

PRODUCTION ET FABRICATION

Alliage et purification

- **Additifs chimiques** : Utilisés pour améliorer les propriétés mécaniques des alliages (ex. : ajout de phosphore ou de bore dans les aimants néodyme-fer-bore).
- **Électrolytes et produits chimiques pour l'électroraffinage** : Produits de haute pureté utilisés dans l'électrolyse pour affiner des métaux comme le cuivre, le lithium et le cobalt.

Matériaux de qualité batterie

- **Composés de lithium** : Le carbonate et l'hydroxyde de lithium sont raffinés par traitements chimiques pour produire des cathodes de batteries.
- **Liants, solvants et additifs conducteurs** : Utilisés dans la fabrication des électrodes de batteries lithium-ion (ex. : liant PVDF, solvant NMP).

AFFINAGE ET TRAITEMENT

Traitement hydrométallurgique

Agents de lixiviation :

- **Acide sulfurique** : Couramment utilisé pour l'extraction du nickel et du cobalt.
- **Acide chlorhydrique ou ammoniacque** : Utilisés pour la lixiviation des éléments de terres rares.
- **Cyanure** : Largement utilisé dans le traitement de l'or.

Extraction par solvant et échange d'ions :

- **Des solvants organiques et des extractants (ex. : phosphate de tributyle pour les terres rares)** : permettent de séparer sélectivement les métaux en solution.
- **Agents de précipitation** : Des produits comme l'acide oxalique ou la chaux permettent de récupérer les métaux en les transformant en forme solide.

Traitement pyrométallurgique

- **Fondants (ex. : silice, calcaire)** : Ajoutés lors de la fusion pour lier les impuretés et former des scories.
- **Réducteurs** : Le coke, l'hydrogène ou d'autres agents réducteurs sont utilisés pour convertir les oxydes métalliques en métaux purs.

GESTION ENVIRONNEMENTALE ET DES DÉCHETS

Agents de neutralisation : La chaux ou la soude caustique sont utilisées pour neutraliser le drainage minier acide.

Produits de traitement de l'eau : Les flocculants, coagulants et biocides aident à traiter l'eau de procédé et les résidus miniers.

Agents anti-poussière et stabilisateurs de sol : Utilisés dans les opérations minières pour réduire les émissions de particules et l'érosion.



ÉCONOMIE CIRCULAIRE ET RECYCLAGE

Les produits chimiques sont de plus en plus utilisés pour récupérer les minéraux critiques à partir des déchets électroniques et des batteries, grâce à des techniques hydrométallurgiques avancées, incluant la biolixiviation et l'extraction par solvant.

