



2022 – 2023

Transmettre l'apprentissage des minéraux par l'enseignement axé sur STIM

# fondements



Des déchets à la richesse - L'exploitation minière durable	2	Activités sur les minéraux critiques pour les écoles secondaires	10	Les notions de fond	16	Affiches	18
Journée internationale de la géodiversité de l'UNESCO	4	Défi de la Terre	10	Livre d'activités d'Une mine de renseignements	16	Le saviez-vous?	19
Vers le platine	5	Salles d'évasion d'Une mine de renseignements	11	Qu'est-ce qu'une mine?	16	Percées géologiques	20
Peindre avec des minéraux	7	Ressources minérales et visites éducatives sur l'exploitation minière : Apprentissage professionnel expérimental pour les enseignants	12	Affiches L'extraction minière : à la base de tout	16	Subventions pour sorties éducatives	21
Cliffs of Fundy UNESCO Global Geopark	8	Pleins feux sur les carrières dans l'industrie des minéraux : Rilea Kynock	13	Autres ressources	16	Sorties éducatives	21
Ressources éducatives de la Saskatchewan Mining Association	8	Ressources d'Une mine de renseignements	15	Balados	16	Activité de niveau primaire : Jumelage des remises en état	22
Roches + Enfants = Opportunités	9	Tutoriels vidéo Aller au fond des choses	16	Vidéos	17	Activité de niveau primaire : World Café sur les minéraux critiques	24
Affiche L'extraction minière : à la base de tout - Connexions critiques	10			Sites Web	17		
				Livres	18		

## Des déchets à la richesse - L'exploitation minière durable

C'est cliché, mais c'est bien vrai : les déchets des uns sont les trésors des autres. Que ce soit pour des raisons économiques ou par souci de l'environnement, des vêtements aux meubles, en passant par les matériaux de construction, la « fripe » est devenue tendance, et l'univers de l'exploitation minière lui donne une toute nouvelle dimension. Les sociétés minières examinent des objets qui étaient jadis considérés comme des déchets et ce faisant, découvrent un véritable trésor de métaux et de minéraux précieux et trouvent de nouvelles façons de les utiliser.

En 2021, le Canada a dressé une liste de 31 minéraux considérés comme essentiels au développement d'une économie à faibles émissions de carbone, au maintien de l'industrie et de la sécurité nationales et à la fourniture de minéraux essentiels à nos partenaires mondiaux. Il s'agit de minéraux nécessaires aux technologies des énergies renouvelables, à la fabrication, à l'aérospatiale et à la défense, aux technologies de l'information et de la communication, à l'agriculture, aux applications dans le domaine de la santé et des sciences de la vie, ainsi qu'aux infrastructures essentielles. Les autres principaux produits minéraux canadiens sont le fer, l'or, l'argent, etc.

Bien que le Canada dispose de mines en production et/ou de sources prometteuses de ces minéraux, la demande est forte et immédiate. Compte tenu des échéances mondiales imminentes en matière d'émissions nettes de carbone, des préoccupations concernant l'impact environnemental de l'augmentation de l'exploitation minière et des aspects économiques de la mise en exploitation de nouvelles mines (il faut parfois 10 à 20 ans pour faire passer une mine du stade de la découverte à celui de la production), il est logique de se pencher à nouveau sur les déchets minéraux générés lors de l'extraction et du traitement des minerais. Les anciennes techniques de séparation et de traitement, moins efficaces, faisaient en sorte que certains minéraux précieux se retrouvaient dans les stériles ou les résidus.

Les stériles sont des roches qui sont retirées au cours du processus d'exploitation minière pour permettre l'accès au minerai désiré et qui ne sont pas traitées. Les résidus sont les déchets, mélangés ou non à de l'eau, qui subsistent après le traitement du minerai, du concentré de minerai ou des matériaux extraits. L'entreposage des résidus représente un défi de taille pour les sociétés minières ; les pratiques de gestion

responsable exigent que l'impact sur l'environnement soit considéré comme une priorité absolue. Or, aujourd'hui, les résidus devraient être considérés comme une opportunité.

La demande pour certains minéraux, comme les minéraux critiques, a grimpé en flèche, ce qui fait que les résidus valent la peine d'être retraités. Dans l'article *Waste Not, Want Not* (The Intelligent Miner, mars 2022), l'auteur Carly Leonid rapporte que « le *Global Tailings Review* a calculé que 12,7 milliards de

*Metso Outotec*, une entreprise finlandaise décrite comme un chef de file en matière de technologies, de solutions et de services durables pour les industries des agrégats, du traitement des minéraux et de l'affinage des métaux, déclare sur son site Web :

« Il y a des millions de tonnes de résidus qui sont déversés aujourd'hui et des milliards d'autres qui reposent dans d'anciens barrages. De nombreuses anciennes installations de traitement des résidus présentent une valeur minérale résiduelle impressionnante, ce qui pourrait permettre de contribuer à la réhabilitation de l'environnement, tout en générant des revenus supplémentaires. Grâce au retraitement, les sociétés minières peuvent prendre des mesures pour transformer les bassins de décantation d'un passif en un actif.

Dans les résidus d'or, de sulfure de cuivre et de minerai de fer, le potentiel d'extraction des minéraux est une opportunité. Le retraitement des résidus en vue de recueillir les minéraux précieux peut constituer une approche rentable par rapport au traitement des matériaux vierges. Chez Metso, nous avons récemment mené des études qui nous ont appris que le traitement d'une unité de résidus pouvait être trois fois plus rentable que celui d'un matériau vierge. »

tonnes métriques de résidus sont produites chaque année. Il existe environ 8 500 installations d'entreposage de résidus actives, inactives et fermées dans le monde, dont l'empreinte collective dépasse 280 milliards de tonnes métriques, et la valeur estimée des métaux précieux, critiques et stratégiques contenus dans ces sites dépasserait 3,4 billions \$ US. »

Des procédés innovants sont mis au point pour relever ce défi. Par exemple, la société *BacTech Environmental Corporation*, basée à Toronto, utilise des bactéries dans un processus de biolixiviation écologique pour récupérer les métaux des déchets miniers, notamment l'or, l'argent, le cuivre, le nickel et le cobalt, ces deux derniers étant des composantes importantes des batteries de véhicules électriques et des technologies avancées de stockage de l'énergie. Dans la région de Sudbury, l'entreprise espère s'attaquer à plus de 100 ans de résidus miniers de nickel pour en extraire le nickel et le cobalt.

Au Québec, le géant minier Rio Tinto a trouvé un moyen d'extraire le scandium, un minéral essentiel utilisé dans des secteurs tels que l'aérospatiale, la défense et les technologies propres, à partir des déchets de production de dioxyde de titane. Par ailleurs, les scientifiques de Rio Tinto, en collaboration avec l'entreprise de matériaux de construction Lafarge Canada, ont mis au point un produit cimentier à partir de déchets issus de la fusion de l'aluminium, dans le but de réduire la mise en décharge, d'utiliser moins de ressources non renouvelables et d'aider les clients à atteindre leurs objectifs en matière de développement durable.

L'entreprise canadienne Geomega, qui développe des technologies innovantes pour l'extraction et la séparation des éléments de terres rares et d'autres métaux critiques, s'intéresse également aux résidus de bauxite issus de la transformation de l'aluminium. Son site Web indique qu'avec plus de 150 millions de tonnes de résidus de bauxite produites chaque année dans le monde et plus de quatre milliards de tonnes stockées dans les résidus à l'échelle mondiale, il existe une valeur inexploitée de 400 milliards \$ en métaux, y compris l'aluminium, les terres rares, le scandium, le vanadium, le dioxyde de titane et l'oxyde de fer. Geomega espère extraire près de 80 % de ces métaux potentiels. La société a également construit, au Québec, la première usine durable de recyclage de terres rares au monde, en utilisant des matériaux mis au rebut par les fabricants d'aimants, les fabricants d'alliages et les recycleurs d'Europe et des États-Unis.

L'initiative Innovation mines vertes de Ressources naturelles Canada a pour objectif global de réduire les impacts environnementaux de l'exploitation minière et d'améliorer la compétitivité du Canada. Un projet vise à trouver des moyens économiques et techniques de retraiter les déchets miniers. RNCan estime que les déchets des mines d'or canadiennes ont une valeur métallique de 10 milliards \$. Il serait difficile de les extraire, avec des millions de tonnes de déchets à traiter et des éléments nocifs tels que le mercure et l'arsenic à éliminer, mais il vaudrait la peine de s'y attaquer.

Des projets voient le jour un peu partout dans le monde. En Australie, *Geoscience Australia* et ses partenaires développent un Atlas des déchets miniers australiens, une base de données publique qui mettra en évidence les possibilités de retraitement des déchets miniers pour de nouveaux marchés. Par ailleurs, le *Future Industry Institute* de la *University of South Australia*, financé par le *Australia-India Strategic Research Fund*, explorera de nouveaux mécanismes permettant d'extraire en toute sécurité les minéraux essentiels du traitement des minerais en aval, du retraitement des résidus et du traitement des eaux usées. Sur le plan commercial, la société canadienne EnviroGold Global s'est engagée à retraiter les résidus de la mine d'or australienne Hellyer pour en extraire de l'or, de l'argent, du zinc, du plomb et du cuivre.

En Afrique du Sud, les décharges de résidus provenant du traitement des éléments du groupe du platine (PGE) sont retraitées pour récupérer le chrome, tandis que les résidus du traitement du chrome produisent des PGE et que les résidus du traitement de l'or constituent des sources d'extraction d'or supplémentaire. Dans les mines exploitées en Espagne et en Serbie, un protocole de lixiviation minérale et de récupération des métaux est utilisé pour extraire le cuivre des résidus. En Équateur, au Pérou et en Colombie, *BacTech* vise à utiliser son procédé de biolixiviation pour extraire l'or des résidus, tout en transformant les contaminants nocifs comme l'arsenic en produits approuvés par l'EPA pour la mise en décharge.

Si l'accès à des ressources minérales inexploitées à partir de déchets est une façon de les utiliser, d'autres solutions sont également possibles. Selon les spécialistes de la gestion des résidus de l'entreprise écossaise *Weir Group*, spécialisée dans les technologies minières, plutôt que d'être réexploités, les résidus pourraient notamment être utilisés pour le remblayage ou dans la fabrication de sous-produits plus durables. L'utilisation des résidus miniers pour le remblayage constitue une ressource pour la mine, réduit la capacité de stockage nécessaire et les coûts de remise en état, et permet de récupérer 60 à 80 % de l'eau traitée des résidus, tandis que la stabilité structurelle qui en résulte offre un espace de travail plus sécuritaire pour le personnel qui continue à travailler.

Quant aux sous-produits durables, ils sont multiples, passant du béton projeté commercial (une variante du béton qui incorpore moins d'eau, « projeté ») ou pompée par un tuyau à grande vitesse) aux produits en béton tels que les routes minières, la fabrication de briques et de tuiles, l'isolation ou les produits moussés. L'utilisation des résidus comme ressource permet de transformer les déchets en produits et, comme pour le remblayage, de réduire les besoins en eau et en entreposage.

Les déchets miniers peuvent désormais être considérés comme un atout. Les sociétés minières en profitent, l'environnement en profite, le monde entier en profite. Le potentiel est infini.



6TH OCTOBER  
**INTERNATIONAL  
GEODIVERSITY  
DAY** THE DIVERSITY  
SUSTAINS THE LIFE

## Journée internationale de la géodiversité de l'UNESCO

On définit la géodiversité comme la gamme naturelle des caractéristiques géologiques qui compose un paysage. Elle comprend les minéraux, les roches, les fossiles et les sédiments ; les caractéristiques géomorphologiques, telles que les formes et les processus de relief ; et les caractéristiques du sol, ainsi que leurs assemblages, leurs relations, leurs propriétés, leurs interprétations et leurs systèmes. La géodiversité sous-tend la biodiversité, puisqu'elle constitue la base et l'habitat de tous les êtres vivants, mais elle a également une valeur intrinsèque, indépendante de la biodiversité (Gray, M. (2003) : *Geodiversity - Valuing and Conserving Abiotic Nature*). La géodiversité est importante pour l'humanité, car elle fournit l'énergie, l'eau potable et les matériaux avec lesquels nous créons nos environnements bâtis.

Reconnaissant l'importance de la coopération internationale pour favoriser et superviser la géodiversité et le géopatrimoine de la Terre, l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) a déclaré le 6 octobre Journée internationale de la géodiversité.

La première Journée de la géodiversité a été célébrée le 6 octobre 2022. Visitez le site Web de la [Journée internationale de la géodiversité](#) pour obtenir des informations, notamment sur les futurs événements de sensibilisation et d'éducation prévus dans votre région.

106.42

platinum

78

Pt

195.08

# Vers le platine

Platine (Pt)/Numéro atomique 78/Meilleurs producteurs : Afrique du Sud, Russie, Zimbabwe, Canada, États-Unis.

Le platine est devenu le symbole de la réussite ultime. Il est difficile d'imaginer que, lorsque les conquistadors espagnols ont trouvé du platine en Amérique du Sud au XVI<sup>e</sup> siècle, ils l'ont considéré comme sans valeur, voire comme une nuisance. Ils l'appelaient Platina, ce qui signifie « petit argent », et le rejetaient dans la rivière lorsqu'ils cherchaient de l'or, pensant qu'il s'agissait d'or non mûr. Les anciens Égyptiens et les civilisations préincas avaient reconnu sa valeur et l'utilisaient pour fabriquer des bijoux de cérémonie et des objets funéraires royaux, mais l'histoire l'a oubliée par la suite.

À partir de là, le platine a gagné en popularité, façonné en bijoux et en objets pour les rois, les reines et les papes, décorant les fabuleux œufs de Fabergé et ornant les vedettes d'Hollywood dans les films parlants qui venaient à peine de faire leur apparition dans les années 1930. C'est d'ailleurs de là que provient l'expression « blond platine ». Aujourd'hui, c'est près de 40 % de la production de platine qui est utilisée dans le domaine de la joaillerie.



Couronne en platine réalisée pour la reine mère en 1937, ornée du diamant Kohinoor de 105,6 carats

Le platine, l'un des éléments les plus rares de la croûte terrestre, possède tellement de propriétés utiles qu'il est considéré comme un minéral essentiel, car il fait partie intégrante des processus industriels actuels. Il est utilisé dans des applications chimiques, industrielles et électroniques, dans des applications médicales et biomédicales, dans le raffinage du pétrole et dans les énergies vertes. L'un des métaux les plus denses et les moins réactifs, il a un point de fusion élevé de 1 772 °C et présente une grande résistance à la corrosion. Il se travaille facilement et possède des propriétés catalytiques exceptionnelles. Le platine est classé parmi les métaux « nobles », au même titre que les autres métaux du groupe du platine (MGP) et l'or, car il présente une résistance extraordinaire à l'oxydation, même à haute température, et se trouve dans la nature sous sa forme brute.

Aujourd'hui, plus de 40 % de la production de platine est utilisée à cette fin. Le platine joue également un rôle essentiel dans les piles à hydrogène qui, selon la Canadian Hydrogen and Fuel Cell Association (CHFCA), « peuvent fournir l'énergie nécessaire à une nouvelle ère d'énergie propre ». Les piles à hydrogène alimentent les satellites,

les maisons, les véhicules de tourisme [véhicules électriques à pile à combustible (VECP)], les camions, les autobus, les tramways, les trains et les bateaux, les maisons mobiles et l'alimentation de secours des entreprises. Même le transport maritime et l'aviation explorent l'utilisation des piles à hydrogène. Le Canada occupe une position de leader dans le secteur des piles à hydrogène avancées.

Dans l'industrie chimique, les catalyseurs à base de platine et d'alliages de platine servent à la production d'oxyde nitrique, la matière première des engrais, des explosifs et de l'acide nitrique. Les catalyseurs à base de platine sont utilisés dans le raffinage du pétrole brut et dans d'autres procédés utilisés dans la production d'essence à indice d'octane élevé et de composés pour l'industrie pétrochimique. On a fréquemment recours au platine comme catalyseur dans le processus de durcissement du caoutchouc de silicone. Le platine et les alliages de platine sont également utilisés comme matériaux de creuset.

Depuis 1979, les platinoïdes ont été largement utilisés dans les convertisseurs catalytiques pour les systèmes d'échappement des automobiles, y compris les véhicules hybrides, afin de réduire les polluants toxiques des émissions d'échappement, contribuant ainsi à améliorer la qualité de l'air.



- Les six métaux du groupe du platine sont
- le ruthénium
- le rhodium
- palladium
- l'osmium
- l'iridium
- le platine

Le platine possède diverses applications médicales en raison de sa biocompatibilité, de son inertie dans l'organisme, de sa durabilité et de sa conductivité électrique. Il est couramment utilisé dans les outils chirurgicaux, les matériaux dentaires, les stimulateurs cardiaques, les implants cochléaires, les implants médicaux et les cathéters qui permettent des traitements peu invasifs des maladies cardiaques. Les composés de platine, dont le plus courant est le cisplatine, endommagent les cellules cancéreuses et servent à traiter les cancers des testicules, des ovaires, de la vessie, des poumons et d'autres formes de cancer.

L'industrie du verre est également très dépendante du platine et des alliages de platine. Leur résistance à la corrosion et à l'érosion leur permet de protéger de nombreux composants impliqués dans le processus de fabrication du verre, ce qui les rend indispensables à la production d'articles comme les feuilles de verre, le verre de bouteille, le verre optique et la fibre de verre.

Le platine est un composant clé dans une variété d'appareils électroniques. On le trouve dans les contacts électriques et les électrodes, les disques durs d'ordinateurs à haute densité de stockage, les téléphones intelligents, les téléviseurs et les capteurs des dispositifs de sécurité domestique. Il est également utilisé en alliage avec le cobalt pour produire des aimants puissants et permanents.

D'où provient tout ce platine, si essentiel à la société contemporaine ? Ce métal blanc argenté se trouve dans des gisements alluviaux et est également un sous-produit du raffinage du cuivre et du nickel. La majeure partie de la production mondiale provient d'Afrique du Sud, suivi de la Russie et du Zimbabwe. Au Canada, le bassin de Sudbury (Ontario), quatrième producteur mondial, représente près de 80 % de la production nationale de platine, le reste provenant du Québec, du Manitoba et de Terre-Neuve-et-Labrador.

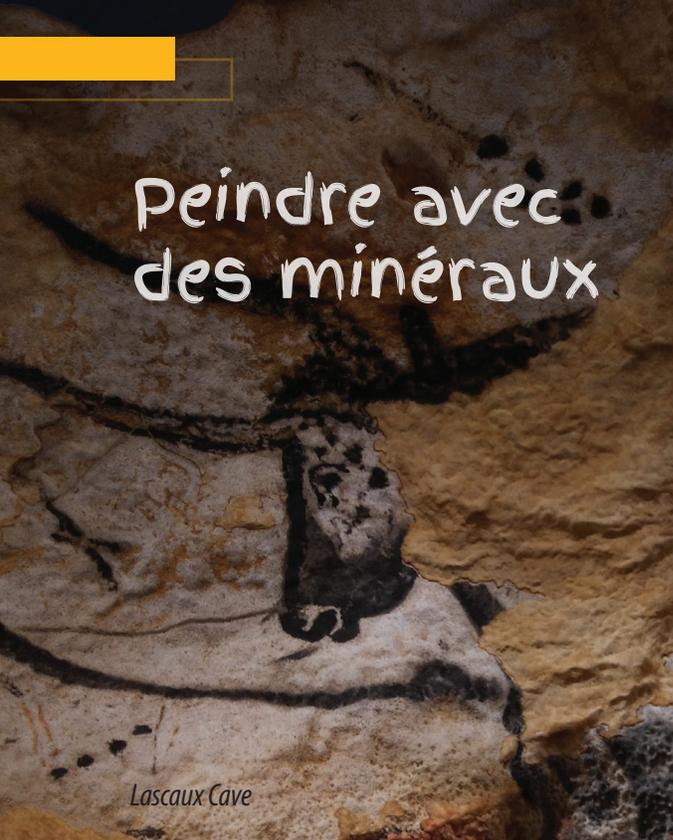
Dans l'industrie musicale, le terme « platine » désigne un simple ou un album vendu à un million d'exemplaires ou plus, une réussite rare et importante. D'un morceau d'or indésirable et non mûr, le platine est devenu le symbole ultime du succès, convoité dans le monde entier pour sa rareté, sa beauté et ses propriétés qui offrent tant de contributions à notre société.

### **Le platine et le système métrique**

Le platine, l'un des métaux les plus denses et les moins réactifs, doté d'une grande résistance à la corrosion, a été utilisé pour définir les mesures du système métrique, développé en France à la fin des années 1700. En 1799, les étalons définitifs du système métrique, le mètre de platine et le kilogramme de platine, ont été déposés aux Archives nationales françaises, et une loi a été adoptée confirmant leur statut de seuls étalons légaux pour la mesure de la longueur et de la masse en France.



# Peindre avec des minéraux



Lascaux Cave

Les humains sont des artistes qui représentent leur monde, leurs idées et leurs croyances de diverses façons. La peinture est l'une des principales méthodes d'expression artistique depuis la préhistoire, depuis les formes et les animaux représentés sur les parois des grottes jusqu'aux splendeurs de la chapelle Sixtine, et bien au-delà. Les artistes sont reconnus pour leurs créations, mais d'où viennent leurs couleurs ? Nombre d'entre elles proviennent de sources minérales et métalliques.

Les pochoirs de la grotte de Maltravieso en Espagne, vieux de plus de 64 000 ans, sont les plus anciennes peintures rupestres connues au monde et on croit qu'elles auraient peut-être été réalisées par des Néandertaliens. D'autres peintures rupestres préhistoriques ont été découvertes ailleurs dans le monde, notamment en Australie, en Indonésie, au Brésil, en Afrique du Sud, en Inde, en Bulgarie, en Argentine, au Canada et en France. Comme la plupart des premières peintures rupestres, la célèbre grotte française de Lascaux, âgée de 17 000 ans, présente une palette de couleurs limitée, avec du jaune, du brun, du rouge, du noir et un peu de blanc. Le jaune et le rouge sont composés d'argile colorée par de l'oxyde de fer, l'ocre, le plus ancien pigment naturel connu, le brun et le noir sont fabriqués avec de l'oxyde de manganèse, et le blanc est fait de calcite. Les peintures rupestres d'autres régions du monde montrent une utilisation similaire de ces minéraux, ainsi que des éléments de charbon de bois noir.

En développant des cultures plus sophistiquées, les peuples ont créé des surfaces sur lesquelles peindre, tels que les murs, les statues, les objets en bois, les céramiques et le papier. La peinture égyptienne, qui s'étend sur plus de 5 000 ans, s'est appuyée sur la palette minérale préhistorique, ajoutant des bleus à base d'azurite et de lapis-lazuli, des verts à base de malachite, des rouges à base de cinabre et des jaunes vifs à base d'orpiment. Après avoir été broyés, les minéraux étaient mélangés à une colle d'origine végétale ou animale, puis appliqués, parfois en couches pour créer des couleurs supplémentaires, comme le rose ou le gris. Les Grecs ont enrichi la palette des minéraux en découvrant des procédés chimiques permettant de produire du plomb blanc, du plomb rouge et du plomb jaune à partir du plomb, du vert-de-gris à partir du cuivre et du vermillon rouge à partir du mercure et du soufre.

Les Italiens du Moyen Âge et de la Renaissance ont découvert comment traiter le lapis-lazuli pour en extraire un pigment bleu brillant, l'outremer, très prisé et souvent réservé au manteau porté par la Vierge Marie dans les reproductions de scènes religieuses. La malachite est devenue un vert populaire dans la création de manuscrits et dans la peinture médiévale en Europe et en Asie, et l'azurite est également devenue un pigment bleu important.

L'époque de la Renaissance évoque de nombreuses réalisations artistiques, notamment le génie d'artistes tels que Léonard de Vinci, Michel-Ange et Raphaël. La gamme des couleurs avec lesquelles ils pouvaient travailler s'était considérablement élargie : jaune de Naples, provenant des pentes du Vésuve, jaune de plomb, sienne et sienne brûlée, et terre d'ombre et terre d'ombre brûlée, des nuances de pigments bruns provenant d'un mélange d'oxydes de fer et de magnésium.

Les peuples autochtones du Canada utilisent depuis des millénaires des pigments minéraux, dont beaucoup proviennent de la terre. Sur l'île de la Tortue, les premiers peuples ont créé des pictogrammes en utilisant de l'ocre rouge, fabriquée à partir d'hématite, mélangée à des minéraux argileux. Les Béothuks de

la côte est appliquaient l'ocre sur leurs outils de chasse et leurs canoës, ainsi que sur leur corps en guise de parure et d'insectifuge. Les pigments noirs, rouges, bleus et verts sont utilisés par les Premières Nations de la côte nord-ouest depuis des milliers d'années. Les artistes tirent le pigment vert utilisé pour orner les masques et les totems d'un mélange de céladonite et de glauconite. Le pigment bleu utilisé pour créer des objets rituels et cérémoniels traditionnels provient de la vivianite. Honorant les liens avec la terre, certains artistes autochtones sont revenus aux méthodes traditionnelles de production et d'utilisation des pigments minéraux.

Au 20<sup>e</sup> siècle, le dioxyde de titane, une fine poudre blanche d'origine naturelle, a été produit intentionnellement pour la première fois en tant que pigment blanc. Aujourd'hui, la peinture est un élément courant de la décoration intérieure et de nombreux pigments sont désormais synthétisés à partir de diverses sources. Beaucoup d'entre eux dépendent encore d'ingrédients ou d'additifs extraits de mines, cependant. Le monde de la peinture est encore intimement lié à l'univers de l'exploitation minière.

Si vous êtes un éducateur désireux d'explorer un projet artistique utilisant des pigments naturels, visitez le site *Web Natural Earth Paint* pour obtenir des fournitures et des idées.

[\(shop.naturalearthpaint.ca/\)](http://shop.naturalearthpaint.ca/)



Doni Tondo de Michelangelo



La Muse de Pablo Picasso



## Cliffs of Fundy UNESCO Global Geopark

### Sites de terrain pour les éducateurs de la Nouvelle-Écosse

Les géoparcs mondiaux de l'UNESCO sont des endroits uniques qui ont reçu cette désignation pour célébrer les liens importants entre la géologie, les communautés locales, la culture et la nature qui y cohabitent. Le Canada compte aujourd'hui cinq géoparcs mondiaux, situés dans cinq provinces, et plusieurs géoparcs en voie d'être certifiés. Le *Cliffs of Fundy Global Geopark*, situé en Nouvelle-Écosse, comprend plus de 40 sites géologiques, ou géosites, situés le long de la rive nord de la baie de Fundy, où se trouvent les marées les plus hautes du monde. Le thème du géoparc est la vision à deux yeux, qui consiste à voir le monde d'un œil (d'une perspective) autochtone et de l'autre d'un œil (d'une perspective) occidental. Il raconte les histoires des Mi'kmaq, les premiers habitants de la terre, et les histoires de la formation et de l'éclatement de l'ancien supercontinent Pangée.

Le Cliffs of Fundy Global Geopark est une salle de classe en plein air accessible et exceptionnelle qui offre aux éducateurs et aux apprenants un environnement expérientiel qui couvre un éventail de matières, dont les études autochtones, la géologie, la géographie, l'écologie, les sciences marines, l'histoire, et plus encore. Visitez le site Web du géoparc pour plus de détails et pour accéder aux ressources éducatives : [fundygeopark.ca/educational-resources/](http://fundygeopark.ca/educational-resources/)

Stonehammer, au Nouveau-Brunswick [stonehammergeopark.com/fr](http://stonehammergeopark.com/fr)  
Tumbler Ridge, en Colombie-Britannique [tumbleridge.ca/](http://tumbleridge.ca/)  
Percé, au Québec [geoparcdeperce.com/en/](http://geoparcdeperce.com/en/)  
Discovery, à Terre-Neuve-et-Labrador [discoverygeopark.com/](http://discoverygeopark.com/)  
Cliffs of Fundy, en Nouvelle-Écosse [fundygeopark.ca/](http://fundygeopark.ca/)



Le Advocate Harbour Geosite



**SMA**  
Saskatchewan  
Mining Association

## Ressources éducatives de la Saskatchewan Mining Association

La Saskatchewan Mining Association (SMA) représente l'industrie minière et d'exploration minérale de la province. En plus de défendre les intérêts de ses membres en ce qui concerne les réglementations provinciales et fédérales, l'association développe des ressources gratuites en rapport avec les programmes scolaires afin de promouvoir la

connaissance des minéraux et propose des programmes éducatifs pour soutenir les éducateurs et les communautés de la Saskatchewan.

Le site Web de la SMA propose aux enseignants une multitude de ressources pédagogiques sur les sciences de la Terre et l'industrie minérale qui ont été élaborées par des enseignants, des experts de l'industrie minérale et des géoscientifiques. Ces ressources gratuites comprennent des plans de cours adaptés à chaque niveau scolaire, y compris des perspectives autochtones, des affiches et des infographies, des liens vers des vidéos et des informations sur l'industrie, des trousse de potasse pour la classe, des possibilités d'ateliers pour les éducateurs et de l'information sur les carrières. La SMA a récemment lancé la première des cinq leçons accompagnant la nouvelle trousse de robotique de l'industrie minière de la SMA, qui met l'accent sur l'avancement de la technologie dans l'exploitation minière, disponible par l'intermédiaire de SaskCode.

Proposé en été, « Rock n' The Classroom GeoVenture », un programme annuel d'apprentissage professionnel en sciences de la Terre et en ressources minérales pour les éducateurs de la Saskatchewan, constitue une opportunité unique pour ces derniers. Au cours de ce programme d'une semaine, les participants assistent à une séance de présentation, avant de partir à la découverte d'une mine de potasse souterraine, d'une mine de potasse en solution, d'une mine d'uranium, d'une mine de charbon, d'usines, de laboratoires de traitement et de sites d'intérêt géologique situés aux quatre coins de la province. Le programme est entièrement commandité par la SMA et comprend les repas, les déplacements et l'hébergement. Le nombre d'inscriptions est limité. Pour s'inscrire, les éducateurs doivent soumettre une lettre d'intérêt. Pour plus d'informations sur les ressources éducatives de la SMA et le programme GeoVenture, veuillez visiter le site Web de la SMA et sélectionner l'onglet Educational Outreach : [saskmining.ca/Mines-in-Saskatchewan/Education-Outreach](http://saskmining.ca/Mines-in-Saskatchewan/Education-Outreach)



## Roches + Enfants = Opportunités

Le programme Roche + Enfants = Opportunités entreprend sa cinquième année d'existence ! Offrant un apprentissage spécialisé aux élèves et aux enseignants des écoles défavorisées de la région du Grand Toronto et de partout au Canada, le programme est associé au programme d'études et est mis à la disposition des écoles admissibles gratuitement. Le programme est axé sur les sciences de la Terre et l'éducation aux ressources minérales pour les élèves de 4e année. Les ateliers peuvent être personnalisés, offrant aux enseignants la possibilité de choisir parmi une série de 14 activités d'apprentissage pratiques. L'atelier comprend un ensemble gratuit de ressources pour l'enseignant et l'élève. Pour l'année scolaire 2022-2023, les ateliers seront offerts virtuellement et en personne, dans certains endroits. Une mine de renseignements poursuit son partenariat avec le Toronto District School Board pour offrir ce programme à ses écoles modèles et prioritaires. Pour en savoir plus sur Roches + Enfants = Opportunités ou pour demander un atelier, contactez [schoolprograms@miningmatters.ca](mailto:schoolprograms@miningmatters.ca)



Une mine de renseignements remercie Kinross Gold pour son soutien généreux offert à cette importante initiative.





## Affiche L'extraction minière : à la base de tout – Connexions critiques

La série d'affiches L'extraction minière : à la base de tout (MMIH) explore la façon dont les minéraux, les métaux et les éléments sont liés à différents aspects du quotidien. La sixième affiche, Connexions critiques, présente les 31 minéraux, métaux et éléments critiques que le gouvernement canadien a désignés comme matières premières essentielles aux technologies des énergies renouvelables, à l'industrie manufacturière, à l'aérospatiale et à la défense, aux technologies de l'information et de la communication, à l'agriculture, aux applications dans le domaine de la santé et des sciences de la vie, ainsi qu'aux infrastructures essentielles. Les minéraux critiques comprennent les métaux de base et les métaux précieux, ainsi que les minéraux industriels. La localisation et la production de minéraux critiques au Canada constituent un objectif stratégique.

Connexions critiques examine le rôle des minéraux, métaux et éléments critiques dans les industries canadiennes de l'aérospatiale, des télécommunications et de l'automobile, ainsi que dans la production d'énergie verte. L'affiche donne également un aperçu du rôle que joue le Canada dans la production mondiale de minéraux essentiels. Une mine de renseignements remercie le gouvernement du Canada et le gouvernement des Territoires du Nord-Ouest pour leur soutien envers le projet.

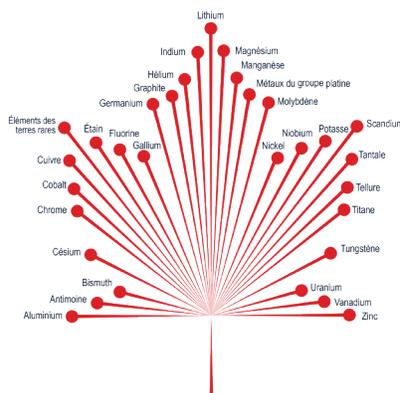
## Activités sur les minéraux critiques pour les écoles secondaires

Une mine de renseignements a récemment mis au point une nouvelle série d'activités scolaires destinées aux élèves du secondaire. Cette série, qui a pour thème les minéraux critiques, comprend trois modules distincts destinés aux élèves de la 7<sup>e</sup> à la 12<sup>e</sup> année.

Le premier module, Laboratoire des minéraux critiques, comprend une série d'activités pratiques, par thèmes, qui explorent les minéraux critiques par le biais de la physique, y compris les propriétés des matériaux, les circuits et le magnétisme.

Le deuxième module, Déconstruire la technologie, présente aux élèves le lien entre les minéraux critiques et la vie moderne, en examinant les minéraux critiques utilisés dans un téléphone intelligent, en retraçant leur provenance et en créant une échelle de leur utilisation à l'échelle mondiale.

Le module final de la série, Et maintenant ?, permet aux élèves d'examiner et de discuter des questions relatives aux minéraux critiques en utilisant le modèle du World Café, un format simple, efficace et flexible permettant d'organiser un dialogue en grand groupe, à travers plusieurs tours de table.



Le Défi de la Terre est un concours qui donne l'occasion aux élèves de 9 à 14 ans de découvrir « De quoi sur Terre vos choses sont-elles faites ? » et de « De quoi sur Terre proviennent-elles ? » Le Défi de la Terre explore les domaines dans lesquels travaillent les géoscientifiques : l'eau, les risques, l'énergie, les ressources et l'environnement.

Un total de 5 000 \$ en espèces et en prix est à gagner. La date limite pour profiter de la prime de participation anticipée et de l'incitatif pour les enseignants est le 31 décembre 2022. La date limite pour l'envoi des candidatures des élèves est le 30 mars 2023. Veuillez visiter le nouveau site Web du Défi de la Terre pour obtenir tous les détails du concours, la liste des gagnants de 2022 et pour voir leurs participations gagnantes : [wherechallenge.ca/fr](http://wherechallenge.ca/fr)



Une mine de renseignements offre gratuitement des ateliers aux élèves du Défi de la Terre lorsque ces derniers s'engagent à participer au concours. Les ateliers permettent aux élèves d'acquérir les connaissances nécessaires pour participer au Défi de la Terre, notamment :

- les liens entre les roches, les minéraux, les métaux et la vie quotidienne ;
- l'emplacement des minéraux et des mines par province et territoire ;
- la description des ressources non renouvelables et limitées et leur conservation par la réduction, la réutilisation, le recyclage et le comportement des consommateurs ;
- comment participer au Défi de la Terre

Les détails et l'inscription sont disponibles sur le site Web d'Une mine de renseignements : [miningmatters.ca/school-programs/teachers/virtual-where-challenge-workshops](http://miningmatters.ca/school-programs/teachers/virtual-where-challenge-workshops)

Le Défi de la Terre est rendu possible grâce à l'appui généreux de Teck Resources Limited.



## Salles d'évasion d'Une mine de renseignements

Une mine de renseignements poursuit le développement d'une série de trois salles d'évasion virtuelles. Chaque salle peut constituer un défi autonome et a été développée pour être accessible à l'aide de lecteurs d'écran. Le jeu s'articule autour d'un personnage, un dragon nommé « Sodalite », qui a revendiqué la mine et son contenu comme faisant partie de son magot et qui offre aux joueurs la chance de récupérer la mine s'ils relèvent trois défis. Les joueurs se retrouvent d'abord dans la station refuge de la mine et doivent accomplir une série de tâches pour accéder à des mots de passe, récupérer des indices, interagir avec l'environnement et accumuler des équipements de protection individuelle (EPI) afin de remplir avec succès les conditions du premier défi. Après s'être échappés de la station de refuge, les joueurs doivent se frayer un chemin dans la mine jusqu'à la cage qui les emmènera à la surface. Une fois de plus, leur chemin sera parsemé d'obstacles et d'énigmes. À la surface, une dernière épreuve leur sera présentée, mais pour l'instant, elle est toujours en cours de développement et demeurera donc un mystère. Une mine de renseignements remercie Teck Resources Limited d'avoir commandité le projet et SenseTech Solutions d'avoir apporté son expertise technique au projet. Pour le deuxième volet, nous nous sommes également associés à une équipe du programme de développement de jeux et de médias interactifs de l'Université technique de l'Ontario (Ontario Tech University Capstone Team) pour développer le prototype du jeu.

[miningmattersescaperooms.ca/MMRefugeStation/](http://miningmattersescaperooms.ca/MMRefugeStation/)

## Ressources minérales et visites éducatives sur l'exploitation minière : Apprentissage professionnel expérientiel pour les enseignants



Depuis plus de dix ans, Une mine de renseignements, l'Association minière de l'Ontario, le Centre écologique du Canada et l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole se sont associés pour organiser les visites éducatives sur les ressources minérales et l'exploitation minière, un programme d'apprentissage professionnel expérientiel destiné aux éducateurs formels et informels et aux conseillers en développement minéral de l'ensemble du Canada. Les visites sont organisées chaque année en août, en Ontario, ou sur demande au cours de l'année universitaire. Le programme comprend trois visites guidées qui permettent aux participants d'acquérir une connaissance approfondie des sciences de la Terre, de l'éducation en matière de ressources minérales et de l'exploitation minière contemporaine.

### Fondations pour les ressources minérales et l'éducation minière

Organisée au Centre écologique canadien, cette visite permet aux participants d'acquérir une compréhension fondamentale des sciences de la Terre et des ressources minérales, y compris les principes de base de l'identification des minéraux et des roches et les premières phases du cycle de vie d'une mine, y compris la prospection. Les participants visitent les fournisseurs de services d'exploration minière et d'exploitation minière de North Bay.

### Cycle minier

Les participants découvrent chacune des phases du cycle de vie d'une mine et explorent la géologie et l'histoire de la région de Sudbury, connue dans le monde entier pour sa production de nickel, ou de la région de Timmins, connue dans le monde entier pour sa production d'or. Le programme comprend des visites de mines souterraines et de sites restaurés, des opportunités de dialogue avec des professionnels de l'industrie et des ateliers pratiques de développement pédagogique axés sur les sciences de la Terre et les ressources minérales.

### La vie dans un camp minier

Cette visite présente l'exploitation d'Impala Canada à Lac-des-Îles et donne un aperçu des carrières dans l'industrie des minéraux. Les participants assistent à une réunion de superviseurs, visitent les opérations souterraines et de surface, y compris la mine et l'usine, et passent la nuit à la mine, située au nord de Thunder Bay. Le voyage comprend également des visites de sites géologiques d'intérêt à Thunder Bay et Nipigon.

Les trois visites sont entièrement commanditées et disponibles pour un montant de 50 \$ par visite. L'inscription comprend le transport, l'hébergement et les repas sur place. Les participants sont responsables de toutes les dépenses encourues pour se rendre sur les lieux de la visite et en revenir (c.-à-d. le Centre écologique du Canada ou l'aéroport international de Thunder Bay). Visitez le site Web du Centre écologique canadien pour plus de détails et pour compléter votre inscription :

[canadianecology.ca/professional-development/miningtour](http://canadianecology.ca/professional-development/miningtour)





## Pleins feux sur les carrières dans l'industrie des minéraux :

# Rilea Kynock

Pleins feux sur les carrières dans l'industrie des minéraux vise à sensibiliser les éducateurs et leurs élèves à la question des carrières en mettant en vedette un professionnel d'exception. Dans cette édition du Pleins feux, nous vous présentons Rilea Kynock, géoscientifique en début de carrière et ancienne membre du personnel d'Une mine de renseignements 2017-2018.

### Décrivez votre parcours professionnel et ses étapes importantes.

Mon parcours professionnel dans le domaine de la géologie a pris un tournant décisif par rapport à l'image que je me faisais de moi-même lorsque j'étais étudiante. J'ai choisi de faire un baccalauréat en sciences de la Terre parce que le sujet m'intéressait et que j'avais l'intention de travailler dans le domaine de l'éducation ou de la communication scientifique. C'est exactement ce que j'ai fait dans le cadre de mon premier emploi après l'obtention de mon diplôme, en devenant instructrice des programmes d'éducation et de sensibilisation pour Une mine de renseignements. Or, je voulais également obtenir mon agrément de géoscientifique professionnelle. J'ai donc accepté une offre d'emploi pour travailler à la nouvelle mine d'or de Touquoy, dans le comté d'Halifax, en Nouvelle-Écosse.

Près de cinq ans plus tard, j'y travaille toujours. La mine approche de la fin de la production et le site est en voie de devenir une installation de traitement pour les gisements satellites situés à proximité. Bien que je n'aie travaillé que dans une seule exploitation, les changements rapides dans le cycle de vie de la mine, combiné à un changement de propriétaire, ont constitué une expérience des plus riches et m'ont donné l'occasion de jouer plusieurs rôles. J'ai commencé comme géologue de terrain, passant la plupart de mon temps à l'extérieur avec une foreuse de contrôle de la teneur, à prélever des échantillons et à les transporter jusqu'à un laboratoire d'analyse. Bien que le travail était laborieux, je ressentais un fort sentiment d'utilité, en apprenant des notions sur la qualité et la contamination des échantillons, ainsi que sur l'effet domino que de mauvaises pratiques de contrôle de la qualité ont sur l'ensemble de l'opération.

Mon rôle a évolué jusqu'à inclure la planification minière et la conception des blocs de minerai, en tenant compte des orientations de production et des objectifs en matière d'onces broyées et de tonnes extraites. Par la suite, j'ai appris la modélisation numérique des blocs et la réconciliation mensuelle afin de prévoir et de calculer les teneurs réelles récupérées après dilution et perte de minerai.

J'occupe actuellement un poste complémentaire et j'achève un contrat en génie géologique. J'ai l'intention de m'orienter vers d'autres fonctions dans l'industrie. Je suis particulièrement intéressée par un poste dans le domaine de l'exploration et de l'évaluation environnementale.

### Qu'est-ce qui vous a incitée à choisir une carrière dans l'industrie des minéraux ?

C'est mon travail avec Une mine de renseignements qui m'a poussée à choisir une carrière dans l'industrie des minéraux. À l'université, je me suis concentrée sur la vulgarisation et l'éducation scientifiques, en travaillant pour Parlons sciences en tant que coordinatrice de site, et j'ai envisagé de travailler en tant qu'enseignante ou conservatrice de musée. Une mine de renseignements a été mon premier emploi à la sortie de l'université et, bien que j'aie été ravie de travailler dans le domaine de l'éducation axée sur la géologie, l'orientation vers les ressources minérales et l'accent mis sur la sensibilisation des communautés éloignées m'ont montré à quel point l'industrie minière correspondait à mes valeurs. J'ai découvert le rôle essentiel que joue l'exploitation minière dans la transition vers les énergies renouvelables et la réduction des émissions de carbone. J'ai également appris ce qu'étaient la remise en état des mines et les politiques de protection de l'environnement local. La visite des communautés rurales et éloignées du Canada et du Nord qui sont influencées par l'exploitation minière ou qui en dépendent m'a ouvert les yeux sur les impacts positifs et les opportunités que l'exploitation minière apporte à des régions souvent oubliées de notre pays.

### Quelles sont les responsabilités de votre fonction actuelle, au cours d'une semaine de travail normale ?

Dans mon rôle d'ingénieure géologue, je me concentre sur la sécurité minière par le biais de la modélisation structurale, de la planification minière, de la surveillance des sols et des inspections afin de prévenir ou d'atténuer les risques géotechniques. J'examine le plan de dynamitage de la mine et le compare aux modèles de risques du design assisté par ordinateur (CAD), en tenant compte de la sécurité et du design de la fosse. Je cartographie les lignes de faille et mets à jour l'interprétation structurale et les modèles 3D à mesure que de nouvelles zones du gisement sont exposées. J'inspecte et je documente l'état de la mine et des stocks de matériaux, afin d'identifier et de superviser les problèmes potentiels liés à la mécanique des roches.

## Qu'est-ce qui vous plaît le plus dans votre travail ?

Ce que j'aime le plus dans mon travail, ce sont mes collègues. Bien que l'industrie minière attire un large éventail de personnes dont les antécédents et les compétences varient, il existe des traits communs qui nous incitent à choisir une carrière dans le secteur minier. La culture de la mine est positive et mes collègues sont accessibles, drôles et sans prétention, ce qui rend les journées de travail agréables, même lorsque les tâches sont plus complexes.

## Quel est le niveau d'études et de formation requis pour votre travail ?

Un géologue entre généralement dans l'industrie après avoir obtenu un baccalauréat en sciences de la Terre ou en géologie. Pendant ses études, une personne qui envisage une carrière dans l'industrie minière aurait intérêt à choisir des cours optionnels



en lien avec les sciences de l'environnement, la géologie économique, les statistiques, la mécanique des roches et la géographie. En dehors de l'université, les géologues qui entrent dans l'industrie minière et d'exploration peuvent se préparer à diriger des programmes de forage en se formant à certains des aspects techniques de l'exploitation minière, comme l'assurance et le contrôle de la qualité de l'échantillonnage (AQ/CQ), les premiers secours et les réglementations

pertinentes en matière d'environnement, de santé et de sécurité au travail dans leur juridiction. Une formation en cours d'emploi est nécessaire, car chaque exploitation utilise des logiciels et des systèmes particuliers pour la gestion des données et la modélisation géologique. Avec ce type de carrière, on doit s'attendre à continuer d'apprendre tout au long de notre parcours professionnel.

## Quelles sont les compétences et les qualités que vous considérez comme importantes pour réussir dans l'industrie des minéraux ?

À mon avis, compte tenu de la demande en ressources humaines dans l'industrie minière, le fait de ne pas avoir de compétences ou d'expérience particulières n'est pas un obstacle à la réussite dans le domaine, car il existe de nombreuses possibilités de formation en cours d'emploi. Les qualités que doivent posséder les travailleurs sont plutôt la capacité à bien suivre une formation, le respect des pratiques de sécurité et la flexibilité. Les plans et les objectifs changent souvent. Il est important que les travailleurs soient en mesure de s'adapter.

## Quels conseils donneriez-vous à un étudiant désireux d'en savoir plus ou qui envisage une carrière dans l'industrie minière ?

Je conseillerais à un étudiant de se renseigner sur les lieux où des mines sont exploitées ou projetées et de se demander si la vie à ces endroits l'attire. La plupart des mines sont situées dans des régions éloignées, ce qui implique un déménagement, en plus de nécessiter un trajet quotidien vers la mine, ou alors d'habiter sur le site de la mine. Chacun de ces scénarios présente des avantages et des inconvénients.

Je recommande aux étudiants qui cherchent à faire leurs premiers pas dans le domaine de tisser des liens à l'extérieur de leur établissement d'enseignement. Ils devraient assister à des conférences sur la géologie ou l'industrie, et avoir envie d'apprendre, d'écouter et de poser des questions. Je leur recommande de participer aux sorties sur le terrain et aux activités de bénévolat organisées par l'école ou la communauté. Lorsqu'un diplômé entreprend sa carrière, il doit faire preuve d'humilité et reconnaître que l'industrie minière repose sur un travail d'équipe impliquant une panoplie de personnes possédant des formations et des expériences diverses. Ils doivent respecter les connaissances et l'expérience de chacun de leurs collègues et être prêts à apprendre en cours d'emploi.

## Avez-vous vécu un moment décisif ou connu un professeur au secondaire qui vous a aidée à trouver votre voie ? Si oui, veuillez nous en parler.

Le moment qui m'a le plus inspirée au secondaire, je l'ai vécu avec ma professeure de physique. Elle m'a dit qu'elle n'avait aucune inquiétude quant à ma réussite à l'université, car j'étais quelqu'un qui savait travailler dur. Avant qu'elle ne me dise cela, je doutais de pouvoir réussir dans les sciences, qui étaient pourtant mes matières préférées, car je redoutais les mathématiques et les examens. Ses paroles m'ont encouragée. Elles m'ont empêchée de penser que l'université n'était pas faite pour moi et m'ont aidée à ne pas me replier sur moi-même lorsque j'étais confrontée à des difficultés.



## Ressources d'Une mine de renseignements

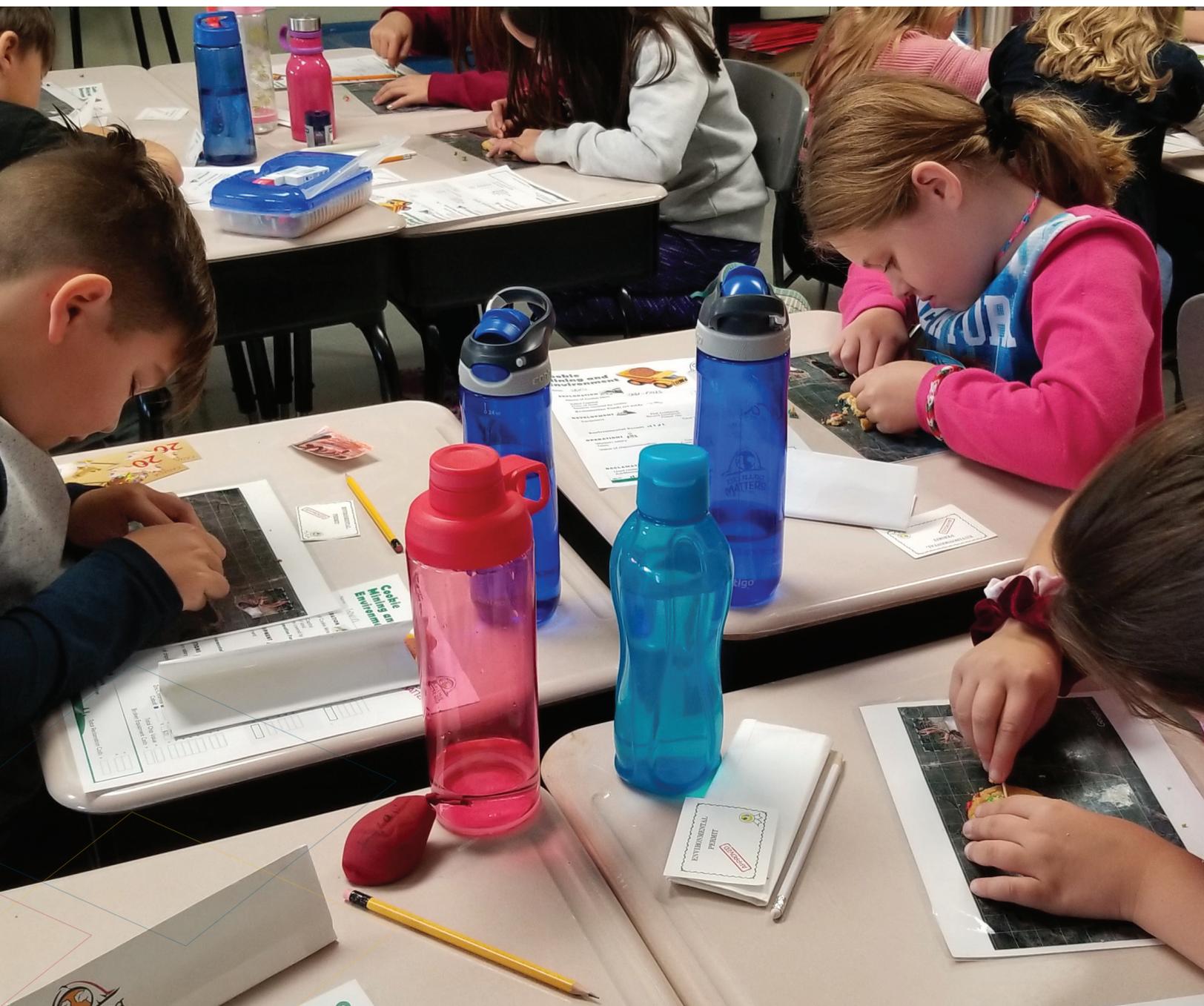
### Trousses de ressources d'Une mine de renseignements destinées aux salles de classe

Les ressources de la série Une mine de renseignements destinées aux salles de classe sont élaborées en collaboration avec des éducateurs et des spécialistes des sciences de la Terre et des ressources minérales afin de répondre aux directives et aux mandats des programmes d'études provinciaux en sciences de la Terre et en géographie. Les troussees comprennent des plans de cours, du matériel reproductible, des échantillons de minéraux et de roches, de l'équipement et des illustrations pour les élèves. Trois troussees de ressources sont disponibles pour une utilisation à travers le Canada :

- Junior/Elémentaire : Aller au fond des choses : À la découverte des roches et des minéraux
- Intermédiaire/7e, 8e et 9e année : La croûte terrestre
- Sénior/10e et 11e année : À la découverte des diamants

Des troussees de ressources sont disponibles dans les deux langues officielles dans le cadre d'un atelier préalable en cours d'emploi. Des ateliers peuvent être organisés pour des groupes de 10 à 24 enseignants, partout au Canada, avec un préavis de quatre semaines. Pour en savoir plus sur ces ressources et sur la manière d'y accéder, consultez [miningmatters.ca/fr/programmes-scolaires/programmes-scolaires-pour-enseignants](http://miningmatters.ca/fr/programmes-scolaires/programmes-scolaires-pour-enseignants).

Une mine de renseignements remercie BMO pour son soutien généreux envers ces ressources importantes.



## Tutoriels vidéo Aller au fond des choses

Une mine de renseignements offre la possibilité aux enseignants ayant déjà participé à un atelier d'apprentissage professionnel d'*Aller au fond des choses : À la découverte des roches et des minéraux* de rafraîchir leurs compétences pédagogiques grâce à des vidéos de formation. La vidéo « Unboxing » d'*Aller au fond des choses* donne un aperçu détaillé du contenu de la trousse, tandis que d'autres vidéos présentent des activités d'apprentissage sélectionnées dans les sujets 2 à 4.

## Les notions de fond

Les notions de fond est une série de plans de cours prêts à l'emploi s'adressant aux élèves de la 7e à la 9e année. On y aborde notamment la structure de la Terre, les roches et les minéraux, le sol et l'érosion, le cycle minier et la responsabilité sociale et environnementale.

## Livre d'activités d'Une mine de renseignements

Conçu pour les jeunes de 9 à 13 ans, ce livret est rempli d'activités amusantes, y compris des casse-tête, des codes à déchiffrer, des objets à repérer, des mots cachés, des mots croisés, des sudokus, et plus encore. Disponible en anglais, en français, en inuktitut et en espagnol, il soutient l'apprentissage des carrières dans l'industrie des minéraux, des roches, des métaux et de l'exploitation minière.

## Qu'est-ce qu'une mine ?

Le livre à colorier *Une mine de renseignements Qu'est-ce qu'une mine ?* met en scène Mineur le magnifique, qui guide les élèves dans une aventure qui leur permet d'en apprendre davantage sur l'exploitation minière.

## Affiches L'extraction minière : à la base de tout

La série d'affiches *L'extraction minière : à la base de tout* d'Une mine de renseignements aide les élèves à comprendre le rôle que jouent les minéraux, les métaux et les éléments dans la fabrication, la médecine, les sports, la musique, l'énergie et la technologie. Les six affiches peuvent être téléchargées à partir du site Web d'Une mine de renseignements.

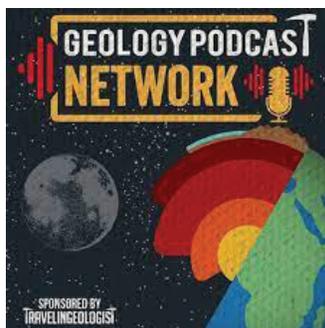
## Autres ressources

### Balados



Créé par le British Geological Survey, **Rock the Mic** présente un large éventail d'experts du domaine de la géologie qui explorent l'intersection des géosciences et de la vie moderne. (en anglais seulement)

[audioboom.com/channels/5039164](https://audioboom.com/channels/5039164)



Le **Geology Podcast Network** est une source d'informations sur la géologie et les carrières proposant des points de vue d'experts en la matière provenant du monde entier. (en anglais seulement)

[travelinggeologist.com/series/geologypodcastnetwork](https://travelinggeologist.com/series/geologypodcastnetwork)



Dans **Simply Science – Earthquakes in Eastern Canada**, un sismologue de la Commission géologique du Canada nous parle de ses 30 années de carrière dans l'étude des tremblements de terre au Canada. (en anglais seulement)

[nrcan.gc.ca/simply-science/earthquakes-eastern-canada/24176](https://nrcan.gc.ca/simply-science/earthquakes-eastern-canada/24176)

## Vidéos

**Boseman Science** est une chaîne YouTube créée par un enseignant et consultant expérimenté. Destiné aux élèves du secondaire, le contenu vidéo présente de nombreux sujets en lien avec les sciences de la Terre, notamment la géologie, l'énergie, l'exploitation minière et le sol. (en anglais seulement) [youtube.com/bozemanscience/videos](https://youtube.com/bozemanscience/videos)

**Crash Course for Kids** est une chaîne YouTube destinée aux élèves du primaire. Le contenu des vidéos porte sur la Terre, les habitats, l'espace, les réactions chimiques, l'ingénierie, etc. Les sujets présentés en sciences de la Terre comprennent les dinosaures, les intempéries, les volcans, l'atmosphère et d'autres études géoscientifiques pertinentes. (en anglais seulement) [youtube.com/c/crashcoursekids](https://youtube.com/c/crashcoursekids)

**Smile and Learn** est une chaîne YouTube destinée aux apprenants âgés de 3 à 12 ans. Les vidéos sont conçues et dirigées par des experts en éducation. La chaîne propose des contenus sur la géographie, les sciences et d'autres programmes scolaires. (en anglais seulement) [youtube.com/c/SmileandLearnEnglish1/featured](https://youtube.com/c/SmileandLearnEnglish1/featured)

**GeoscienceINFO.com** héberge une série de Géovidéos qui explorent les thèmes de l'importance des géosciences, les volcans, les roches et l'origine de l'eau. (en anglais seulement) [geoscienceinfo.com/](https://geoscienceinfo.com/)

## Sites Web

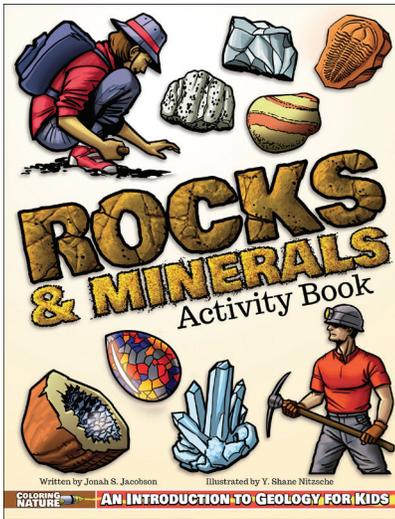
**Earth Learning Idea** a été créé par des éducateurs en sciences de la Terre afin de fournir des idées pédagogiques faciles et accessibles pour promouvoir la connaissance et la compréhension de la planète Terre. L'ensemble du contenu est disponible gratuitement pour tous, partout dans le monde. ELI propose des activités pratiques et concrètes qui nécessitent un minimum d'accessoires et de ressources. Le site Web d'ELI héberge une multitude de contenus destinés aux éducateurs et aux apprenants, notamment des stratégies d'enseignement, des vidéos et des ateliers pédagogiques, des vidéos et des contenus sur les sciences de la Terre, la trousse de roches virtuelle d'ELI et des manuels de géosciences. La base de données d'activités est consultable par thème et comprend plus de 300 activités pratiques gratuites en anglais. [earthlearningidea.com/index.html](https://earthlearningidea.com/index.html)

Le site Web de l'Atlas du Canada de Ressources naturelles Canada est une source essentielle d'informations géographiques. Le site Web propose une sélection de cartes interactives et historiques ainsi que des données géographiques disponibles pour consultation ou téléchargement. [ressources-naturelles.canada.ca/cartes-outils-et-publications/cartes/atlas-canada/10802](https://ressources-naturelles.canada.ca/cartes-outils-et-publications/cartes/atlas-canada/10802)

**Science4Fun** s'adresse aux jeunes enfants et aux ados. Fondé par un ingénieur qui est également éducateur, le site Web aborde divers sujets scientifiques, dont les sciences de la Terre. Les chapitres consacrés aux sciences de la Terre abordent des thèmes fondamentaux comme les minéraux et les roches, les formations terrestres et les risques, ainsi que des thématiques plus complexes comme l'énergie verte, la pollution, le changement climatique et les différents écosystèmes et sphères. (en anglais seulement) [science4fun.info/earth-science/](https://science4fun.info/earth-science/)

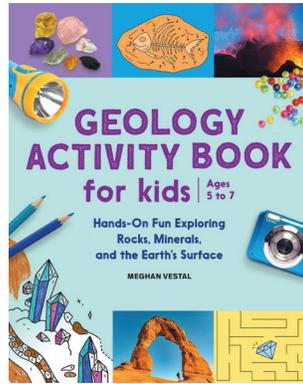
The screenshot shows the Science4Fun website's Earth Science page. At the top, there is a navigation bar with 'Home', 'Topics', and 'Experiments' links, and a search bar. The main heading is 'EARTH SCIENCE'. Below the heading, there is a paragraph of introductory text about Earth science, followed by three 'Did you know?' facts: 1) Magma is hot liquid rock beneath the Earth that becomes lava when it reaches the surface. 2) The Earth's age is predicted to be 4.5 billion years. 3) The Sahara desert is the world's largest, covering almost one-third of the African continent. Below this text is a grid of nine topic cards, each with an image and a title: Soil, Isotherms, Carbon Cycle, Ozone Layer, Plate Tectonics, Ice Ages, Fossils, Erosion, and Tornado. On the right side of the page, there is a vertical list of categories with arrows pointing to the right: Animals, Astronomy, Biology, Chemistry, Earth Science, Electricity, Geography, Inventions, Physics, Plants, Scientists & Inventors, and Science Experiments.

## Livres



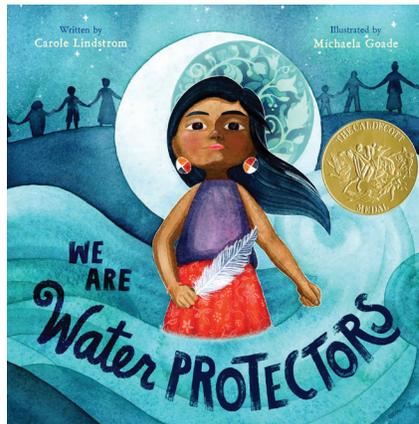
**Rocks & Minerals Activity Book**  
de Jonah Jacobson (2021)  
(en anglais seulement)

Le livre d'activités Rocks & Minerals initie les apprenants âgés de 5 à 10 ans à la géologie, y compris aux roches et aux minéraux courants. Les pages à colorier et les activités du livre renforcent les informations présentées de manière intéressante et créative. Les lecteurs peuvent également apprendre à créer leur propre collection de roches.



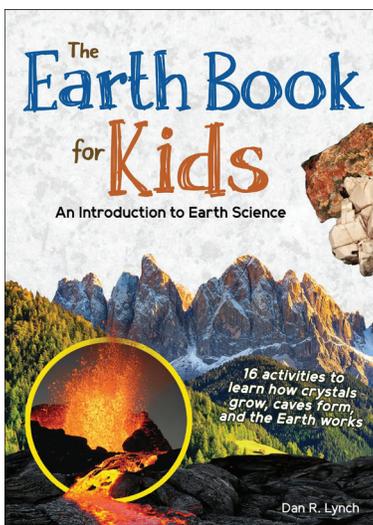
**Geology Activity Book for Kids: Hands-On Fun Exploring Rocks, Minerals, and the Earth's Surface**  
de Meghan Vestal (2022)  
(en anglais seulement)

Ce livre, destiné aux enfants de 5 à 7 ans, aborde la planète Terre à travers une série de 19 sujets géologiques qui proposent des expériences et des activités pratiques, et présente des faits fascinants.



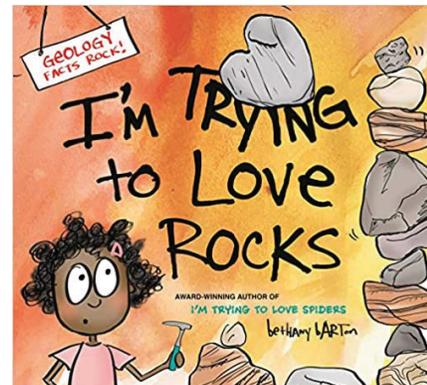
**We Are Water Protectors**  
de Carole Lindstrom (2020)  
(en anglais seulement)

Pour les 2 à 8 ans, ce livre est écrit du point de vue d'une jeune fille autochtone dont la communauté est menacée par un serpent noir dont on prédit qu'il viendra empoisonner la terre. Récipiendiaire de la médaille Caldecott 2021, cette histoire magnifiquement illustrée présente un point de vue autochtone et lance un cri d'alarme en faveur de la protection de l'eau de la Terre contre le mal et la corruption.



**The Earth Book for Kids: An Introduction to Earth Science**  
de Dan Lynch (2022)  
(en anglais seulement)

Destiné aux 6 à 12 ans, ce livre présente la composition de la Terre, les types de roches et leur formation, les reliefs, les catastrophes naturelles et d'autres sujets liés aux sciences de la Terre. En prime, 16 activités simples et amusantes enseignent la croissance des cristaux, la formation des grottes et le fonctionnement de la Terre. Construisez une molécule, fabriquez du grès, etc.



**I'm Trying to Love Rocks**  
de Bethany Barton (2020)  
(en anglais seulement)

Dans un dialogue entre l'auteur et le personnage principal, un jeune passionné de géologie, Bethany Barton discute de la pertinence de la géologie. Destiné aux 4 à 8 ans, ce livre aborde les types de roches, le cycle des roches, la tectonique des plaques, les catastrophes naturelles et les minéraux. Il constitue un moyen amusant d'initier les enfants aux sciences de la Terre et aux histoires que les roches ont à raconter.

## Affiches

La Geological Society a développé une série d'excellentes affiches qui présentent des sujets d'actualité tels que le cycle du carbone, les minéraux présents dans un téléphone intelligent et la tectonique des plaques. Elles sont idéales pour élaborer des plans de cours et pour être exposées en classe. [geolosc.org.uk/Posters](https://geolosc.org.uk/Posters)

# Le saviez-vous ?

## Canadian Aspiring Geoparks

Au Canada, six géoparc sont en cours d'examen en prévision de leur ajout à la liste des géoparc de l'UNESCO Global Geoparks Network : [canadiangeoparks.ca/aspiring-geoparks?lang=fr](https://canadiangeoparks.ca/aspiring-geoparks?lang=fr)

Le géoparc Cabox Aspiring, dans l'ouest de Terre-Neuve, trouve ses origines sous les tropiques, où il y a 500 millions d'années, il se trouvait à la limite orientale de la masse continentale qui allait devenir l'Amérique du Nord.

L'aspirant Géoparc de Charlevoix, au Québec, comprend trois grandes zones géologiques : le Bouclier canadien, les Basses-Terres du Saint-Laurent et L'Isle-aux-Coudres, qui fait partie des Appalaches. Charlevoix abrite également un ancien cratère d'impact météoritique d'environ 54 kilomètres de diamètre.

L'aspirant géoparc de Georgian Bay, en Ontario, présente un littoral qui possède la géologie la plus diversifiée d'Amérique du Nord, racontant plus de 2 milliards d'années d'histoire de la Terre.

L'aspirant géoparc Fire & Ice, en Colombie-Britannique, est la région la plus active au Canada au plan géologique, comptant quelque 70 géosites qui racontent la fascinante histoire de la formation de montagnes, de leur glaciation, d'activité volcanique et de leur effondrement.

L'aspirant géoparc de Temiskaming Rift Valley, dans le nord de l'Ontario, met en évidence la Temiskaming Rift Valley, formée il y a 450 millions d'années, ainsi que des plaines agricoles et une riche histoire minière, grâce à un système de rifts et de failles.

L'aspirant géoparc Niagara Peninsula, en Ontario, présente une fondation géologique fascinante vieille de plus de 500 millions d'années, les chutes Niagara en constituant l'un des éléments les plus connus.

## Percées géologiques

### Découverte historique

Dans le Yukon canadien, l'université de Stanford a mené des expéditions au cours desquelles le **plus long enregistrement rocheux continu connu de l'ère paléozoïque** a été découvert. Les scientifiques ont révélé un enregistrement géologique datant de 120 millions d'années, à une époque où les plantes terrestres et les animaux complexes ont commencé à évoluer et où les niveaux d'oxygène dans les océans ont commencé à s'approcher de ceux du monde moderne.

### Merveilles galactiques

Le 12 juillet 2022, la NASA a publié les premières images en couleur du cosmos prises par le télescope spatial James Webb, le télescope spatial le plus avancé jamais construit, fruit d'une collaboration internationale entre la NASA, l'Agence spatiale européenne et l'Agence spatiale canadienne (ASC). L'ASC a contribué à deux aspects principaux du télescope : le capteur de guidage fin (FGS), qui permet au télescope de pointer et de focaliser sur des objets intéressants, et l'imageur infrarouge proche et le spectrographe sans fente (NIRISS), un instrument scientifique qui aide à étudier les objets astronomiques, des exoplanètes aux galaxies lointaines.

### Premières canadiennes en matière de terres rares

Les terres rares sont utilisées dans de nombreuses applications, notamment dans les domaines de l'électronique, de l'énergie propre, de l'aérospatiale, de l'automobile et de la défense.

En août 2022, le premier lingot de terres rares jamais produit au Canada a été dévoilé. Ce lingot est un produit de l'installation de traitement des terres rares du **Saskatchewan Research Council (SRC) à Saskatoon, la première installation de ce type en Amérique du Nord**. L'installation traitera le concentré de monazite du Brésil pour produire des oxydes et des métaux de terres rares, et fabriquera des produits à base de terres rares qui seront vendus à l'échelle internationale en 2024.

La société canadienne Vital Metals, qui traite le minerai de sa mine de Nechalacho dans les Territoires du Nord-Ouest, est le **premier producteur de terres rares au Canada** et le deuxième en Amérique du Nord. La société a construit une usine d'affinage de concentré à Saskatoon, en Saskatchewan.

Au Québec, la société canadienne Geomega Resources construit **la première installation durable de recyclage des terres rares au monde** afin de répondre à la demande mondiale croissante d'aimants permanents, nécessaires à l'électrification des véhicules et aux sources d'énergie renouvelables. L'usine utilisera un processus de récupération *in situ* pour recycler les terres rares, en mettant l'accent sur l'industrie des aimants permanents, et produira quatre éléments très demandés, à savoir le néodyme, le praséodyme, le terbium et le dysprosium.

### Anomalie géologique

Des chercheurs de l'université de Cambridge ont récemment découvert une étrange **anomalie géologique** centrée sur la partie du noyau terrestre située presque directement sous les îles d'Hawaï. À l'aide de systèmes d'imagerie sismique avancés, les géologues ont pu identifier une zone où les ondes sismiques se propagent beaucoup plus lentement qu'ailleurs. Ce phénomène serait dû à la présence de grandes quantités de fer dans la zone, résultant de la présence de restes d'anciennes roches formées au début de la formation de la planète.

### Les débuts de la vie dans un rubis

Alors qu'ils réalisaient des études sur d'anciens rubis pour en savoir plus sur leurs processus de formation, des chercheurs de l'université de Waterloo ont détecté des résidus de carbone indiquant la présence passée d'un début de vie. Les chercheurs ont noté la présence d'une poche de graphite dans un échantillon vieux de 2,5 milliards d'années, un minéral composé de carbone. Cette poche de graphite fournit des indices sur la manière dont le rubis a été créé et révèle une possibilité intéressante. Le carbone provient de formes de vie très anciennes, comme les bactéries. On suppose qu'une fois transformée en graphite, cette biomasse a pu jouer un rôle dans la création d'un environnement propice à la formation des rubis.

## Subventions pour sorties éducatives

Le retour à l'apprentissage en personne signifie un retour aux sorties sur le terrain et au programme de subventions pour les sorties sur le terrain d'Une mine de renseignements. Ce programme annuel soutient l'apprentissage expérientiel des sciences de la Terre en compensant une partie des coûts associés au transport et aux droits d'entrée. Les demandes sont examinées selon le principe du premier arrivé, premier servi. Pour obtenir tous les détails, y compris les critères d'admissibilité, visitez [miningmatters.ca/fr](http://miningmatters.ca/fr) et entrez Subventions pour sorties éducatives dans la barre de recherche. Une mine de renseignements remercie SGS pour son généreux soutien à cet important programme.

## Sorties éducatives

### Willner Madge Gallery

La Galerie Willner Madge de l'aube de la vie a ouvert ses portes au Musée royal de l'Ontario. La galerie explore le thème des débuts de la vie sur Terre et des quatre milliards d'années d'évolution, en exposant et en interprétant une impressionnante collection de fossiles. Les roches du Canada font le récit de la quasi-totalité de l'histoire de la vie sur terre. La galerie présente des fossiles provenant de toutes les provinces et de tous les territoires du Canada, y compris des sites spéciaux désignés aujourd'hui comme sites du patrimoine mondial de l'UNESCO, notamment le parc national Yoho, le parc national de Miguasha, l'île d'Anticosti et la pointe Mistaken.

### GeoTrails

Ces géosentiers proposent des randonnées qui comprennent un contenu scientifique élaboré qui met en évidence les caractéristiques géologiques d'une région. Ils offrent des possibilités d'apprentissage sur le terrain et comprennent de nombreux liens avec les programmes scolaires de l'enseignement primaire et secondaire fondés sur l'environnement naturel.

Le site Web Geotrail.ca propose des « guides personnalisés pour les aventures en plein air », dont des guides détaillés pour les Royal Botanical Gardens, Hamilton's Waterfalls, et le Bruce Trail. [geotrail.ca](http://geotrail.ca)

Plusieurs géosentiers sont proposés sur GeoscienceINFO.com, une initiative de l'APGO Education Foundation, un partenaire éducatif de l'aspirant Geopark de la péninsule du Niagara.

- Les géosentiers de la région du Niagara comprennent les chutes Ball's, Chedoke Radial et les chutes Tiffany. [geoscienceinfo.com/vft/geotrails.html](http://geoscienceinfo.com/vft/geotrails.html)
- Le géosentier urbain de l'Université de Toronto fait le tour de sept bâtiments du campus de l'Université de Toronto et rappelle l'importance géologique des matériaux terrestres utilisés dans leur construction. [geoscienceinfo.com/vft/urban-geotrails.html](http://geoscienceinfo.com/vft/urban-geotrails.html)

Les géosentiers de GeoscienceINFO.com sont également présentés sur le site Web des aspirants géoparcs. [experience.arcgis.com/experience/c39fea16e5994697844239ba5a2f2e84/](http://experience.arcgis.com/experience/c39fea16e5994697844239ba5a2f2e84/)

### Excursions virtuelles

Le site Web GeoscienceINFO.com accueille également 17 excursions géologiques à travers l'Ontario et le Québec qui présentent d'importantes découvertes géologiques et minérales, d'anciens environnements océaniques et des événements catastrophiques passés tels que des volcans explosifs, des frappes de météorites géantes, des glaciations, et plus encore. Les sorties sur le terrain présentent des sites géologiques d'intérêt sélectionnés qui comprennent des données géospatiales, des photographies et l'histoire de la géologie [geoscienceinfo.com/virtual-field-trips.html](http://geoscienceinfo.com/virtual-field-trips.html)

# Activité de niveau primaire : Jumelage des remises en état

## CONTEXTE

Les provinces et territoires canadiens exigent que les terrains miniers soient remis en état, c'est-à-dire qu'ils doivent retrouver leur état naturel ou quasi naturel et productif lorsque les mines cessent d'être exploitées. Cela signifie qu'il faut s'assurer que la zone est en mesure d'accueillir les communautés de plantes, d'animaux sauvages et de poissons. La remise en état implique plusieurs processus, notamment le modelage du terrain, le remplacement du sous-sol et de la couche arable, ainsi que l'ensemencement et la revégétalisation des terres. Dans de nombreuses mines réhabilitées, les terres ont été remises en état pour retrouver leur usage antérieur. D'autres ont été réhabilités pour d'autres usages, tels que des zones de loisirs. Avant d'être exploitées, les mines doivent élaborer un plan de remise en état approuvé. Des amendements doivent être demandés si des plans doivent être révisés..

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Les élèves comprennent et apprécient :
- L'étape finale du cycle de vie de la mine ;
  - Les processus de remise en état ;
  - Les minéraux utilisés pour créer certains produits.

## MATÉRIEL

Jeux de cartes sur la remise en état minière

- Les cartes rouges présentent des photographies de sites miniers en activité, indiquent le nom de la ressource minérale exploitée et un produit fabriqué à partir de cette ressource ;
- Les cartes bleues présentent des photographies des mêmes opérations après la remise en état et le produit fabriqué à partir de cette ressource.

Table de jumelage des remises en état

## INSTRUCTIONS

- 1 Les élèves associent les cartes rouges et bleues. Il n'y a qu'une seule correspondance correcte pour chaque jeu de cartes ;
- 2 Dans le tableau ci-dessous, les élèves notent la ressource extraite, le produit qu'elle sert à fabriquer et les différences qu'ils observent dans les images correspondantes.



## JUMELAGE DES REMISES EN ÉTAT

Ressource exploitée	Produit	Observations

## CONCLUSIONS

Examinez chaque correspondance (la ressource extraite et le produit).  
Discutez des changements les plus intéressants ou les plus importants.

**QUARTZ**  
**QUARTZ**

Photo courtesy of IMRF and IMMO

**CRUSHED STONE**  
**PIERRE CONCASSÉE**

Photo courtesy of IMRF and IMMO

**LEAD**  
**PLOMB**

Photo courtesy of IMRF and IMMO

**MOLYBDENITE**  
**MOLYBDÈNE**

Photo courtesy of IMRF and IMMO

**COUNTERTOP**  
**COMPTOIR**

Photo courtesy of IMRF and IMMO

Bartholomew, ON

**ROADS**  
**ROUTES**

Photo courtesy of IMRF and IMMO

Buchart Gardens, BC

**CAR BATTERY**  
**BATTERIE D'AUTO**

Photo courtesy of IMRF and IMMO

Heath Steele Mines, NB

**BICYCLES**  
**BICYCLETTE**

Photo courtesy of IMRF and IMMO

**COPPER**  
**CUVRE**

Photo courtesy of IMRF and IMMO

**COAL**  
**CHARBON**

Photo courtesy of IMRF and IMMO

**ZINC**  
**ZINC**

Photo courtesy of IMMOLO

**ELECTRICAL CABLES**  
**CABLES ÉLECTRIQUES**

Photo courtesy of IMRF and IMMO

Strawberry Springs Mine, BC

**ELECTRICITY**  
**ÉLECTRICITÉ**

Photo courtesy of IMRF and IMMO

Elk Valley Coal, BC

**SUNSCREEN**  
**ÉCRAN SOLAIRE**

Photo courtesy of IMMOLO

Sibonac, QC

## Activité de niveau primaire : World Café sur les minéraux critiques

Durée :  
60 à 90 minutes

### CONTEXTE

En 2021, le Canada a dressé une liste de 31 minéraux considérés comme critiques pour la réussite économique durable du Canada et de ses partenaires mondiaux. Ces minéraux, qui sont produits au Canada ou qui peuvent l'être, sont essentiels à la transition vers une économie à faible émission de carbone, à l'industrie et à la sécurité nationales, et à la garantie d'une source durable de minéraux essentiels pour nos partenaires mondiaux. Il s'agit des minéraux nécessaires aux technologies des énergies renouvelables, à la fabrication, à l'aérospatiale et à la défense, aux technologies de l'information et de la communication, à l'agriculture, aux applications dans le domaine de la santé et des sciences de la vie, ainsi qu'aux infrastructures essentielles.

Le secteur canadien des minéraux est un important fournisseur mondial de nombreux minéraux et métaux essentiels et se classe parmi les cinq premiers pays producteurs de 15 minéraux figurant sur la liste. Le pays est en bonne posture pour éventuellement augmenter la production de ces minéraux en raison de ses propriétés géologiques, de ses normes environnementales et sociales et de sa stabilité politique.

Le modèle du World Café a été testé auprès de différents groupes d'âge et de différentes cultures au cours des 20 dernières années. Le processus de discussion est structuré de manière à accueillir un éventail de perspectives, de points de vue et d'opinions différents dans un environnement respectueux.

Les quatre clés de la réussite de ce modèle sont les suivantes :

1. Établir des règles de base pour le comportement et le dialogue ;
2. Organiser plusieurs tours de table (ce qui permet de réfléchir à ce qui a été dit) ;
3. Demander aux groupes d'enregistrer leur discussion de manière visuelle (expliqué plus loin) ;
4. Élaborer des questions réfléchies favorisant la réflexion.

Les conditions d'organisation d'un World Café, voir le Guide de référence pour l'organisation d'un World Café : [theworldcafe.com/wp-content/uploads/2015/07/Cafe-To-Go-Revised.pdf](http://theworldcafe.com/wp-content/uploads/2015/07/Cafe-To-Go-Revised.pdf) (en anglais seulement)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Students understand and appreciate that
- les technologies modernes et les économies durables dépendent des minéraux critiques ;
- les minéraux critiques impliquent une interdépendance mondiale ;
- les minéraux critiques sont omniprésents dans nos vies et sont intimement liés au fonctionnement de nos économies ;
- il existe de multiples perspectives et points de vue lorsque des questions complexes sont abordées.

### OBJECTIF

- Présenter aux élèves la nature globale des minéraux critiques ;
- Encourager les élèves à réfléchir au rôle que jouent les minéraux critiques dans leur vie ;
- Encourager les élèves à considérer les liens sociaux et environnementaux liés à l'extraction et à l'utilisation des minéraux critiques.

### MATÉRIEL

- Papier, notes autocollantes, cartes de repérage, marqueurs, stylos ;
- Tableau blanc ou noir pour servir de mur d'idées

### INSTRUCTIONS

Durée : 60 à 90 min ;

- En personne ou en virtuel ;
- Groupes de 4 à 6 personnes ;
- Commencez la leçon par une définition des minéraux critiques.
  - o Examinez le document « 30 articles : La viabilité de l'industrie minière » [mining.ca/fr/ressources/presentations/30-articles-la-viabilite-de-lindustrie-miniere/](http://mining.ca/fr/ressources/presentations/30-articles-la-viabilite-de-lindustrie-miniere/)
  - o Regardez la vidéo [youtube.com/watch?v=ljzXFrWc44o](https://youtube.com/watch?v=ljzXFrWc44o) ou une vidéo allemande à saveur humoristique qui imagine la vie sans les métaux). (en anglais seulement).
  - o Lisez l'article « The Critical Mineral Opportunity » de Janice Zinck ([magazine.cim.org/en/voices/canadas-critical-minerals-opportunity-en/](http://magazine.cim.org/en/voices/canadas-critical-minerals-opportunity-en/)) (en anglais seulement)
  - o Examinez l'infographie « 10 Key Facts on Canada's Minerals Sector » ([nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/mineralsmetals/pdf/mms-smm/10\\_Key\\_Facts\\_on\\_Canadas\\_Mineral\\_Sector\\_EN.pdf](http://nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/mineralsmetals/pdf/mms-smm/10_Key_Facts_on_Canadas_Mineral_Sector_EN.pdf))
- Discutez du rôle que jouent les métaux ou les matériaux dans la vie quotidienne.
  - o Complétez l'exercice de groupe « Et si... »
- Incitez les élèves à réfléchir à ce que serait la vie sans tel ou tel minéral ;



- Si possible, réorganisez la salle de classe de manière à ce que les élèves puissent s'asseoir comme dans un café ;
- Installez un « mur d'idées » sur un tableau blanc ou noir à l'avant de la salle ;
- Si la leçon est donnée virtuellement, créez des salles de réunion (groupes de 4 à 6 personnes, plus un animateur), un tableau blanc virtuel (Jamboard/Miro) et une page séparée sur le même tableau pour créer un « mur d'idées » virtuel ;
- Créez les groupes d'élèves en fonction du nombre de tours ;
- Désignez un animateur pour chaque table ;
- Donnez des instructions sur le déroulement de l'activité. Décrivez le déroulement des tours de table et expliquez que les élèves changeront de table à chaque tour. Décrivez le rôle de l'animateur. Expliquez qu'ils sont assignés à des tables spécifiques, que leur rôle est de résumer chaque discussion de groupe et qu'ils ne doivent pas changer de place à la table ;
- Placez les élèves dans leurs groupes de premier tour, posez la question et lancez le premier tour de discussion ;
- Prévoyez 15 minutes de discussion par tour jusqu'à un maximum de 4 tours (si le temps le permet) :
  - o Invitez les élèves à faire des recherches sur la question à l'aide de leurs appareils. Il peut être utile d'utiliser des outils pour étayer les réflexions et compléter les données, mais encouragez les élèves à faire preuve d'esprit critique et à se référer à des sources crédibles.
- Invitez les élèves à exprimer leurs réflexions et leurs impressions à l'aide de notes ou de dessins sur le matériel disponible sur la table ou sur leur tableau blanc virtuel.
- Laissez 10 minutes entre les deux tours pour que les animateurs résumant la discussion, ajoutent des notes autocollantes et des questions au « mur d'idées » ou sur un tableau blanc collaboratif, et redistribuent les élèves dans de nouveaux groupes. ;
- Reprenez la question à chaque tour de table. L'exploration de la même question dans différents groupes peut révéler de nouvelles idées. Lorsque vous explorez la même question entre deux tours, proposez un second thème pour les tours suivants afin d'encourager la poursuite de la discussion ;
- Si vous avez le temps de faire quatre tours, essayez le format suivant :
  - o Série 1 → Question initiale ; Série 2 → Question secondaire ;
  - o 3e tour → Nouvelle question initiale ; 4e tour → Nouvelle question secondaire.
- Si le temps vous permet d'effectuer 3 tours :
  - o Série 1 → Question initiale ; Série 2 → Question secondaire ; Série 3 → Question tertiaire (toutes en lien avec la première) ; OU
  - o Série 1 → Question initiale ; Série 2 → Question secondaire ; Série 3 → Nouvelle question, mais sujet similaire
- Si le temps vous permet d'effectuer 2 tours :
  - o Série 1 → Question initiale ; Série 2 → Question secondaire
- À la fin des tours, regroupez les pensées et les questions similaires du « Mur d'idées » en « groupes d'affinités » ;
- Terminez l'activité en incitant les élèves à avoir une discussion approfondie sur les idées et les questions qui apparaissent dans les groupes d'affinités. Utilisez une approche de recherche pour demander aux élèves de partager leurs idées, leurs surprises et leurs questions.

## SUGGESTIONS DE QUESTIONS

Initiale - Apprécions-nous à leur juste valeur les minéraux critiques ?

Initiale - Qui devrait bénéficier de l'extraction des minéraux critiques ?

Initiale - Devrions-nous restreindre les technologies ou les applications qui utilisent les minéraux critiques ?

Secondaire - Devrions-nous encourager davantage l'invention de nouveaux produits et le développement de la capacité de traitement et de fabrication à valeur ajoutée en aval, par exemple pour les véhicules électriques et les batteries ?

Initiale - Comment devrions-nous tenir compte des coûts environnementaux et sociaux des minéraux critiques au Canada (par exemple, donner la priorité aux applications énergétiques plutôt qu'aux appareils personnels) ?

Secondaire - Comment tenir compte des coûts environnementaux et sociaux des minéraux critiques à l'échelle mondiale ?

Initiale - Faut-il contrôler l'exportation ou l'importation de minéraux critiques ?

Secondaire - Quel serait l'avantage de limiter les importations ou exportations ?

Initiale - Quel rôle le recyclage et la récupération pourraient-ils jouer dans notre approvisionnement en minéraux critiques (c'est-à-dire moins de dépendance à l'égard de l'exploitation minière, est-ce pratique) ?

Secondaire - Quels sont les obstacles et solutions à cette économie circulaire potentielle ?

Initiale - En tant que consommateur, quelles mesures puis-je prendre pour m'assurer que les minéraux essentiels sont utilisés de manière responsable ?

Secondaire - Comment cela affectera-t-il la chaîne d'approvisionnement mondiale/locale ?

Initiale - Pensez à vos intérêts actuels et à votre parcours dans l'enseignement postsecondaire ou sur le marché du travail. Quel rôle les minéraux critiques joueront-ils dans vos choix de carrière éventuels ?

Secondaire - Envisageriez-vous de jouer un rôle actif dans le secteur des minéraux critiques ? Pourquoi ?

Tertiaire - Quel type de rôle vous voyez-vous jouer dans le secteur ?

## RESSOURCES

- Le modèle World Café – description, principes et astuces : [theworldcafe.com/](http://theworldcafe.com/) (en anglais seulement)
- Concepts clés du modèle World Café : [theworldcafe.com/key-concepts-resources/](http://theworldcafe.com/key-concepts-resources/) (en anglais seulement)
- Guide PDF pour l'organisation d'un World Café [theworldcafe.com/wp-content/uploads/2015/07/Cafe-To-Go-Revised.pdf](http://theworldcafe.com/wp-content/uploads/2015/07/Cafe-To-Go-Revised.pdf) (en anglais seulement)
- Guides et ressources détaillés pour guider les discussions en classe : [interactivityfoundation.org/resources/education/](http://interactivityfoundation.org/resources/education/) (en anglais seulement)
- Autres exemples de groupes utilisant le modèle World Café dans le cadre d'une trousse d'outils : [growthstartshere.weebly.com/cafe-conversation.html](http://growthstartshere.weebly.com/cafe-conversation.html) (en anglais seulement)
- Guide complet sur l'organisation de conversations et de discussions publiques : [rockefellerfoundation.org/wp-content/uploads/Gather-The-Art-and-Science-of-Effective-Conveing.pdf](http://rockefellerfoundation.org/wp-content/uploads/Gather-The-Art-and-Science-of-Effective-Conveing.pdf) (en anglais seulement)
- Un article de blogue sur l'organisation d'un World Café dans un environnement scolaire : [sustainingcommunity.wordpress.com/2013/09/21/school-world-cafe/](http://sustainingcommunity.wordpress.com/2013/09/21/school-world-cafe/) (en anglais seulement)
- Les ateliers d'action climatique pour les jeunes organisés par le Wild Center constituent un modèle similaire (et plus complexe) d'organisation et d'animation : [wildcenter.org/our-work/youth-climate-program/](http://wildcenter.org/our-work/youth-climate-program/) (en anglais seulement)
- Les conditions d'organisation d'un World Café - voir le Guide de référence pour l'organisation d'un World Café : [theworldcafe.com/wp-content/uploads/2015/07/Cafe-To-Go-Revised.pdf](http://theworldcafe.com/wp-content/uploads/2015/07/Cafe-To-Go-Revised.pdf) (en anglais seulement)



Une mine de renseignements est un organisme de bienfaisance qui se consacre à l'éducation des jeunes afin de les sensibiliser aux sciences de la Terre, à l'industrie des minéraux et à leur rôle dans la société. Depuis 1994, Une mine de renseignements a étendu sa portée à environ 825,000 enseignants et élèves grâce à des ressources qui font la promotion du rôle vital que jouent les roches, les minéraux, les métaux et l'exploitation minière dans la vie de tous les jours. Une mine de renseignements est fière d'établir des partenariats à long terme avec les enseignants en fournissant des ressources pertinentes, précises et authentiques sur les sciences de la Terre, conçues par des enseignants, et pour des enseignants.

**Rédacteur en chef de la publication :**  
Victoria Stratton

**Collaborateurs de Fondements :**  
Victoria Stratton, Lesley Hymers,  
Binta Goodridge, Hastings Saunders

Version anglaise disponible.

Charitable Registration Number: 88775 6435 RR0001

**Une mine de renseignements**

1102-150 Ferrand Drive, Toronto, ON M3C 3E5

Tel: (416) 863-6463

Email: [schoolprograms@miningmatters.ca](mailto:schoolprograms@miningmatters.ca)

Fax: (416) 863-9900

Website: [MiningMatters.ca](http://MiningMatters.ca)

Twitter: @MiningMattersCA

Instagram: [@miningmatters](https://www.instagram.com/miningmatters)

Facebook: [@MiningMattersCA](https://www.facebook.com/MiningMattersCA)

La production et la distribution de cette infolettre sont soutenues par :

**Contributeurs Métaux précieux**



**Contributeurs Platine**



**LORSQUE NOUS CHERCHONS DES MINÉRAUX ET DES MÉTAUX**

**...NOUS TROUVONS AUSSI DES SOURCES RENOUVELABLES D'ÉNERGIE.**

Tout là-haut, à la limite nord du Québec, Mine Raglan de Glencore remplace le carburant diesel par de l'énergie éolienne. L'installation de turbines éoliennes et de stockage d'énergie - la toute première au Canada - a contribué à réduire les émissions de gaz à effet de serre de la mine et offre le potentiel de transformer le paysage énergétique de l'Arctique.

MINING.CA/FR

La traduction de cette publication est financée par :

