



2020 - 2021

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

fondements



Les minéraux et les métaux envoient un message clair

Le monde est entré dans une nouvelle ère de connectivité. Avec l'arrivée de la COVID-19, l'année 2020 a vu le tissu social de nos réseaux se désintégrer physiquement pour se tisser numériquement. Le magasinage en ligne a remplacé les expériences en personne ; le travail à la maison est devenu plus sécuritaire que les tours à bureaux bondés ; le divertissement à l'écran a pris le dessus sur les expériences en direct ; et le clavardage vidéo est devenu essentiel pour l'école, le travail ou les rencontres sociales. Les employés travaillent efficacement à la maison, les artistes présentent leurs œuvres en ligne et les cinéastes diffusent des produits pour visionnement à domicile. Toute cette connectivité exige des réseaux solides, qu'il s'agisse de réseaux cellulaires, d'Internet sans fil ou de câble à fibres optiques. Ces réseaux ne pourraient pas exister sans les métaux et les minéraux.

Table des matières

- 2 Les métaux et les minéraux envoient un message clair
- 3 Les roches + les jeunes = une foule de possibilités
- 3 Le défi de la Terre
- 4 Des mines aux microbiomes ! Exploration du cycle minier et du traitement des eaux minières
- 4 Des idées de sorties éducatives (y compris virtuelles)
Exposition de roches en plein air
- 5 Occasions de perfectionnement professionnel
- 6 Exploration des ressources minérales et enseignement de l'industrie minière
- 7 Année internationale de la santé des végétaux : Protéger les plantes, protéger la vie
- 8 Evergreen Brick Works : La boue sous nos pieds
- 9 Ressources d'Une mine de renseignements
MinérOH!
Tutoriels en ligne Aller au fond des choses
Trousses de ressources pour les salles de classe
Affiches
- 10 Les mines modernes sont des mines intelligentes
- 12 Autres ressources
Applications
Casse-têtes
Sites Web
Livres
Publications gouvernementales
Vidéos
Balados
Affiches
- 14 Le fer : un travailleur essentiel
- 15 Activité pour les élèves de l'élémentaire :
Chasse au trésor de roches et minéraux en plein air
- 17 Activité pour les élèves du secondaire :
Défi du convoyeur à bande
- 19 Coordonnées

Réseaux cellulaires et Internet sans fil

Les réseaux cellulaires et Internet sans fil utilisent des tours, pylônes ou antennes de radiodiffusion pour transmettre des fréquences radio à un fournisseur de services Internet sans fil qui, à son tour, envoie le signal aux appareils, que ce soit des téléphones cellulaires, tablettes ou modems. Les tours de radiodiffusion peuvent être construites en alliage d'aluminium, en acier ou en béton. L'acier de construction contient principalement du fer et du carbone (voir Le fer : un travailleur essentiel, page 14), mais peut contenir du manganèse, du phosphore, du soufre ou du silicium. Le béton est constitué d'eau, de granulats (pierre, sable ou gravier) et de ciment Portland. Le ciment Portland est habituellement fait de matériaux comme le calcaire, le grès, la marne, le schiste, le fer, l'argile, la cendre volante et le gypse.

Jusqu'à récemment, le signal était transmis à ces tours surtout au moyen de câbles coaxiaux composés d'un conducteur central en cuivre, en acier cuivré ou en aluminium. La dernière génération de signal radio est la 5G, une onde radio à très haute fréquence qui fournit une capacité de réseau massive, mais fiable à un plus grand nombre d'utilisateurs. Quoique puissante, le signal a une portée limitée, alors il faut beaucoup plus de stations de diffusion de signaux plus petites. Celles-ci dépendent d'un vaste réseau à fibres optiques ainsi que de métaux comme l'argent, le cuivre, le gallium et le césium, dont les deux derniers sont répertoriés comme des minéraux critiques par les États-Unis et le Canada dans le Plan d'action conjoint pour la collaboration dans le domaine des minéraux critiques. Les minéraux critiques sont ceux dont la disponibilité est essentielle pour les applications de haute technologie, écologiques et de défense, mais qui sont vulnérables aux fluctuations politiques ou économiques de l'offre.

Câble à fibres optiques

Le câble à fibres optiques est l'un des outils les plus efficaces de transmission de données de nos jours. Les impulsions de lumière envoyées le long de tubes flexibles en verre ou en plastique transmettent les données à une vitesse extrêmement élevée. Les fibres de verre sont faites du verre optique le plus pur, le plus souvent produit à partir de dioxyde de silicium (SiO_2), aussi appelé quartz ou silice, par des procédés chimiques.

Le quartz est l'un des minéraux les plus courants que l'on trouve dans la croûte terrestre et il se retrouve dans toutes les types de roche : ignées, métamorphiques et sédimentaires. Le quartz pur se présente comme des cristaux incolores, transparents et durs ressemblant à du verre. Le quartz contenant des impuretés présente une gamme de variétés et de couleurs, p. ex., violet (améthyste), rose (quartz rose) et jaune ou orange (citrine). Lorsque les roches de quartz s'érodent, les grains de quartz résistants aux intempéries sont transportés vers des gisements dans le sol, dans les rivières et sur les plages sous forme de sable. On exploite les gisements principalement à ciel ouvert, mais on utilise également le dragage et l'exploitation minière.

Du sable de silice aux fibres optiques

En alliant le sable de silice avec le fer, on fabrique du ferrosilicium, qui subit ensuite une chloration pour produire du tétrachlorure de silicium (SiCl_4), un liquide volatil incolore qui se dégage dans l'air. La combustion du SiCl_4 dans de l'oxygène pur à l'intérieur d'une tige de substrat creux, habituellement un tube de silice, entraîne le dépôt de couches de SiO_2 hautement purifié (appelé suie) sur la surface intérieure du tube. La tige de substrat et les couches de suie se solidifient pour former une boule de verre, ou préforme, qui est ensuite fondue et étirée en un mince fil de verre. Certaines fibres peuvent mesurer jusqu'à 300 kilomètres de long.

Excellente réception

Beaucoup de métaux et minéraux entrent dans la fabrication de l'équipement qui transmet ou envoie des signaux de communication et de données, mais les dispositifs conçus pour recevoir ces signaux contiennent également une myriade de composantes. Par exemple, l'omniprésent téléphone cellulaire est rempli de métaux et de minéraux qui permettent d'obtenir une performance et une transmission de donnée ultrarapides, ainsi que des écrans éclatants à haute résolution. Voici les 10 principaux métaux et minéraux qui alimentent un téléphone cellulaire :

- Aluminium : boîtier et composantes
- Cobalt : batterie rechargeable
- Cuivre, or, argent, zinc : carte de circuits imprimés
- Lithium : batterie
- Plomb : soudure
- Nickel : connexions électriques, condensateur et batterie
- Pétroles bruts : carte de circuits imprimés en plastique rigide et en fibre de verre

Et la liste se poursuit – ordinateurs portatifs, tablettes, serveurs, antennes paraboliques, câblage et j'en passe. Des circuits complexes aux fils en passant par les vis qui les tiennent ensemble, le message est clair : ce sont les métaux et les minéraux qui rendent ces appareils possibles.

Les roches + les jeunes = une foule de possibilités



Une mine de renseignements continue d'offrir un apprentissage spécialisé aux élèves et aux enseignants dans les écoles mal desservies de la région du Grand Toronto et étend le programme à des écoles de partout au Canada. Le programme « Les roches + les jeunes = une foule de possibilités » répond aux critères des programmes scolaires et est offert sans frais aux écoles admissibles. Ce programme offre aux élèves de la 4^e année des ateliers d'apprentissage des sciences de la Terre et des ressources minérales, et chaque école participante reçoit un ensemble de ressources pédagogiques pour enseignant et élèves. Pour l'année scolaire 2020-2021, les ateliers seront offerts de façon virtuelle. **Une mine de renseignements** poursuit son partenariat officiel avec le Toronto District School Board en vue d'offrir son programme dans les écoles « modèles » et « prioritaires ». Le programme est offert tout au long de l'année scolaire à tous les conseils scolaires de la région du Grand Toronto qui ont des écoles admissibles. De plus, un nombre limité d'ateliers sont offerts aux écoles canadiennes admissibles selon le principe du premier arrivé, premier servi. Pour en savoir plus sur le programme « Les roches + les enfants = une foule de possibilités » ou pour demander

l'organisation d'un atelier, veuillez communiquer avec schoolprograms@miningmatters.ca. **Une mine de renseignements** remercie Kinross Gold pour son généreux soutien qui a rendu ce programme possible.



L'édition 2020-2021 du Défi de la Terre sera lancée cet automne ! Le défi permet aux élèves de 9 à 14 ans de découvrir le rôle que jouent les ressources non renouvelables dans leur vie quotidienne. Grâce au concours, les élèves apprennent d'où proviennent les ressources non renouvelables et où elles sont utilisées. Les candidatures doivent être soumises en ligne à earthsciencescanada.com/where/fr, au plus tard le 4 mars 2021. Le concours comprend des prix en argent totalisant 5 000 \$. Rendez-vous sur le site Web du Défi de la Terre pour obtenir la liste complète des gagnants de l'édition 2020 et voir leurs œuvres.

Des mines aux microbiomes ! Exploration du cycle minier et du traitement des eaux minières

Une mine de renseignements et le Lassonde Institute of Mining de l'Université de Toronto (groupe de recherche sur les mines, l'eau et l'environnement) se sont associés pour accroître la sensibilisation et offrir les ateliers éducatifs « Des mines aux microbiomes ! Exploration du cycle minier et du traitement des eaux minières » aux élèves de 7^e et 8^e années.



Lassonde Institute of Mining
UNIVERSITY OF TORONTO

Des mines aux microbiomes ! est une expérience d'apprentissage pratique qui explore les liens entre l'industrie minière et la durabilité des ressources en eau. Les ateliers amènent les scientifiques de la recherche sur l'eau directement dans les salles de classe, où ils invitent les élèves à apprendre comment l'industrie minière utilise et gère l'eau.

Cette expérience d'apprentissage actif permet d'exposer les élèves à des enjeux actuels du monde réel, ce qui accroît leur intérêt pour la science et l'environnement. Les élèves apprennent comment l'industrie minière et les spécialistes de l'environnement collaborent pour assurer la protection de nos eaux et de nos écosystèmes. De plus, les élèves en apprennent davantage sur les carrières dans l'industrie, établissent des liens entre la chimie et les microbiomes présents dans les eaux minières et étudient la réaction chimique (neutralisation de l'acide) qui est largement utilisée dans le traitement des eaux de mine.

Des idées de sorties éducatives (y compris virtuelles)

Il est possible d'enrichir l'enseignement des sciences de la Terre en classe par un enseignement sur le terrain. Peu importe leur niveau de connaissances dans le domaine des sciences de la Terre, les enseignants peuvent être enthousiastes à l'idée d'emmener leurs élèves dehors. Il existe des ressources pour appuyer leurs efforts.

Exposition de roches en plein air

Certaines universités canadiennes ont installé des expositions de roches en plein air qui sont ouverts au public, ce qui en fait d'excellentes destinations pour les sorties éducatives.

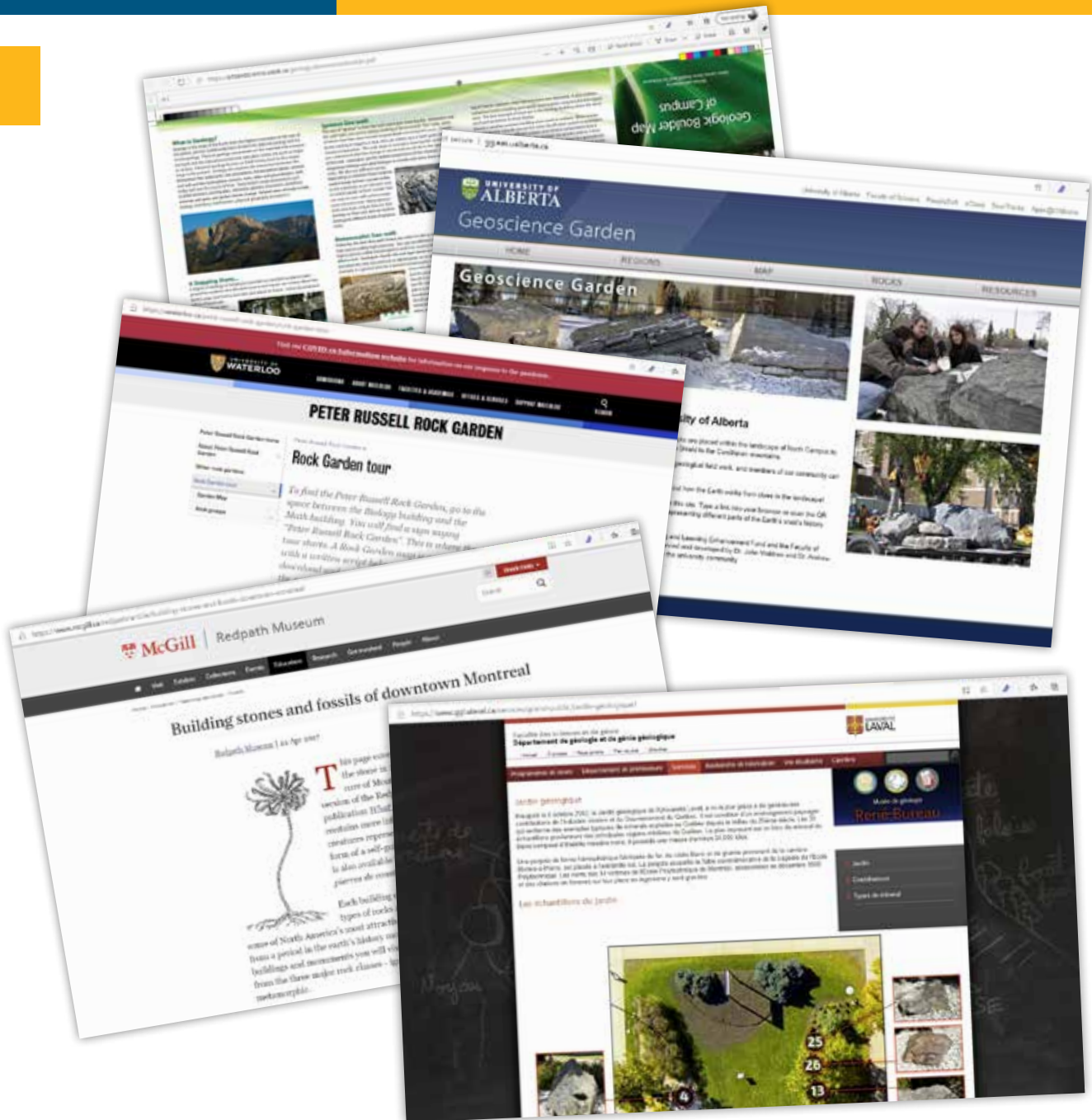
Le département de géologie à l'Université de la Saskatchewan a créé une brochure intitulée « [Geologic Boulder Map of Campus](#) » (Carte des blocs des roches géologiques du campus). La brochure présente une introduction aux sciences de la Terre, un aperçu des études et des possibilités de carrière en sciences de la Terre, ainsi que des renseignements sur l'origine des blocs de roche et des pierres de construction présents sur le campus de Saskatoon. On y trouve une carte indiquant l'emplacement des blocs de roche, ainsi que de l'information sur leur type et leur histoire géologique. La brochure décrit trois géopromenades – Roches ignées, Roches métamorphiques et Blocs de roche uniques – à l'intention des enseignants et des élèves qui souhaitent se concentrer sur un sujet ou un thème en particulier.

Le [Geoscience Garden à l'Université de l'Alberta](#) est une salle de classe en plein air qui présente des roches du centre et de l'ouest du Canada, allant du Bouclier canadien jusqu'aux montagnes de la Cordillère, organisées par région. Le jardin comprend une collection de 80 roches marquées de plaques présentant des liens vers le site Web du jardin. On y trouve des ressources à l'appui d'une visite autoguidée, adaptées aux enseignants et aux élèves, ainsi qu'une version numérique et imprimable d'un guide et d'une carte du site.

Le [Peter Russell Rock Garden](#), situé sur le campus de l'Université de Waterloo, offre une visite de son jardin de rocaïlle comprenant une collection de 76 spécimens de roches, une carte du lieu et un document complet qui accompagne la collection. Une visite [virtuelle à 360°](#) du jardin est également offerte.

Le [Jardin géologique de l'Université Laval](#) comprend 39 exemples typiques de minerais exploités au Québec, qui représentent les principales régions minières de la province. L'endroit commémore également la tragédie de l'École Polytechnique, affichant le nom des victimes et des citations de femmes sur leur place en ingénierie.

Le Musée Redpath de l'Université McGill a conçu une visite à [pied des pierres et des fossiles du centre-ville de Montréal](#). La visite porte sur 14 bâtiments, chacun présentant différents types de roches et de fossiles de toute l'Amérique du Nord et de l'Écosse. Il s'agit d'une version abrégée de la publication du Musée Redpath « Les pierres de construction m'ont raconté... », disponible en anglais sous le titre *What Building Stones Tell*.



Occasions de perfectionnement professionnel

Geological Society of America Online, du 26 au 30 octobre 2020

Cette conférence présentera des séances techniques et des cours abrégés sur l'enseignement des sciences de la Terre à l'intention des enseignants de la maternelle à la 12^e année. community.geosociety.org/gsa2020/home

Conférence de l'Association géologique du Canada, du 17 au 19 mai 2021, Université Western, London (Ontario)

Cette conférence comprendra une visite d'exploration et un atelier de perfectionnement professionnel pour les enseignants. gac.ca/gac-mac-london-2021/



GEOLOGICAL
ASSOCIATION OF CANADA
ASSOCIATION
GÉOLOGIQUE DU CANADA



Exploration des ressources minérales et enseignement de l'industrie minière

Depuis 2010, **Une mine de renseignements**, l'Ontario Mining Association, le Centre écologique du Canada et l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole se sont associés pour offrir les visites d'exploration des ressources minérales et d'enseignement de l'industrie minière, un programme de perfectionnement professionnel par l'expérience destinée aux enseignants. Les visites sont offertes chaque année pendant l'été ou, sur demande, pendant l'année scolaire. Le programme comprend trois visites :

Exploration des ressources minérales et des fondations minières

Apprenez des notions fondamentales sur les sciences de la Terre et les ressources minérales, y compris les fondements de l'identification des roches et minéraux et les premières phases du cycle minier, notamment la prospection. Visitez des entreprises d'exploration minière, d'approvisionnement et de services miniers à North Bay.

Exploration du cycle minier

Renseignez-vous sur les phases du cycle minier et explorez la géologie et l'histoire de la région de Sudbury, connue mondialement pour sa production de nickel, ou de la région de Timmins, reconnue dans le monde pour sa production d'or. Visitez une mine souterraine et des sites de remise en état, échangez avec des professionnels

de l'industrie et participez à des ateliers de formation pratiques axés sur les sciences de la Terre et les ressources minérales.

Exploration de la vie dans un camp minier

Visitez les installations souterraines et à ciel ouvert, y compris la mine et l'usine de concentration et passez la nuit à la mine Lac des Îles de North American Palladium, située près de Thunder Bay.

Les visites sont entièrement commanditées et sont offertes moyennant des frais de 50 \$ par personne. L'inscription comprend le transport, l'hébergement et les repas sur place. Les participants doivent couvrir leurs frais de déplacement pour se rendre sur les lieux de la visite et en revenir. Pour le moment, nous ne savons pas si les visites auront lieu en 2021. Les dates sont à déterminer. Visitez le site Web du Centre écologique du Canada pour obtenir des mises à jour, des renseignements supplémentaires et pour remplir le formulaire d'inscription. canadianecology.ca/professional-development/miningtour



Année internationale de la santé des végétaux : Protéger les plantes, protéger la vie

En décembre 2018, l'Assemblée générale des Nations Unies a adopté une résolution déclarant 2020 l'Année internationale de la santé des végétaux (AISV). Cette année est donc une occasion unique de sensibiliser le monde entier à la manière dont la protection phytosanitaire peut contribuer à éliminer la faim, à réduire la pauvreté, à protéger l'environnement et à stimuler le développement économique. La santé des végétaux concerne toute la planète, des forêts tropicales amazoniennes aux espaces verts urbains et aux terres agricoles en passant par les forêts boréales et les savanes arbustives. Le manteau vert du monde nous permet de respirer, de manger et de jouer, comme il le fait pour la faune diverse qui y habite. fao.org/plant-health-2020/home/fr/

L'industrie minière et métallurgique joue un rôle important pour la santé des plantes dans le monde agricole. Toutes les plantes ont besoin de certains nutriments de base dans le sol pour s'épanouir : l'azote (N), le phosphore (P) et le potassium (K). À mesure que les cultures appauvrissent les concentrations d'éléments nutritifs, les agriculteurs se tournent vers les engrais pour les remplacer, en utilisant des nutriments qui proviennent des exploitations minières et manufacturières du monde entier. L'azote est fixé à partir de l'air que nous respirons ; la potasse, une source d'engrais potassique, est extraite des fonds marins évaporés ; et le phosphate est extrait de fossiles de créatures marines.

La potasse, utilisée depuis l'antiquité, était autrefois produite en lessivant les cendres de bois dans des pots de fer. De nos jours, la potasse est produite par l'extraction minière, la source la plus courante étant les gisements naturels de minerai de potassium qui se sont formés par l'évaporation de l'eau de mer et la cristallisation des sels de potassium. Le Canada est le plus grand producteur et exportateur de potasse au monde.

Le phosphate est un autre ingrédient clé de l'agriculture moderne. Il y a un siècle, le phosphate était dérivé des os, ainsi que du guano extrait des îles du Pacifique où les oiseaux déféquaient du phosphate depuis des millions d'années. Une fois ces sources épuisées, la production alimentaire mondiale croissante s'est tournée vers l'extraction minière de phosphate au milieu du XIX^e siècle. De nos jours, les principaux producteurs sont la Chine, les États-Unis, le Maroc, le Sahara occidental et la Russie.

L'industrie minière et métallurgique fournit non seulement les nutriments nécessaires à la culture des aliments, mais aussi les matières premières à partir desquelles sont fabriqués les outils agricoles. Des simples truelles et fourches de jardin aux tracteurs, ensileuses, moissonneuses-batteuses et autres, ce sont les métaux comme l'acier, le cuivre, le zinc, le nickel et l'aluminium qui les rendent possibles. À la fin de leur vie utile, les composants métalliques de ces outils peuvent être recyclés.

Un autre aspect de la relation de l'industrie avec la santé des végétaux est la remise en état. Au Canada, les sociétés minières doivent planifier leur fermeture avant même d'entrer en production. L'Association minière du Canada (AMC) affirme que la remise en état est un aspect essentiel du processus minier et fait partie intégrante de son programme « Vers le développement minier durable », qui met l'accent sur l'importance des pratiques durables, particulièrement en ce qui a trait à la gérance de l'environnement, dans le secteur minier. « Qu'il s'agisse de restaurer les terres qu'elles empruntent ou de dynamiser les communautés en créant de l'emploi, les sociétés minières canadiennes prennent leurs responsabilités au sérieux. » Pour des exemples de projets de remise en état, consultez mining.ca/fr/ressources/histoires-minieres-canadiennes/rehabilitation/

L'année 2020 s'est révélée plus difficile que prévu avec la pandémie de COVID-19 qui a balayé le monde. En pratiquant la distanciation physique tout en restant engagés, les gens ont été de plus en plus nombreux à profiter des espaces verts et à cultiver leurs propres aliments. L'Année internationale de la santé des végétaux met en lumière ces espaces verts et ces potagers. C'est à nous d'en prendre soin.

La Saskatchewan Mining Association a élaboré une série de plans de cours sur la potasse et une trousse d'accompagnement d'échantillons de potasse. Rendez-vous sur son site Web pour accéder aux plans de leçon et obtenir de plus amples renseignements sur les trousse.

saskmining.ca/Mines-in-Saskatchewan/Education-Outreach





Evergreen Brick Works : La boue sous nos pieds

Au cœur d'une ville où les bâtiments imposants attirent l'œil vers le haut, Evergreen Brick Works, un joyau environnemental de la vallée de la rivière Don, à Toronto, offre aux visiteurs un endroit fantastique où réfléchir à ce qui se trouve sous leurs pieds. Ce premier centre environnemental communautaire à grande échelle du Canada permet au public d'explorer non seulement des technologies vertes de pointe et des programmes environnementaux pratiques, mais aussi l'histoire géologique de la région.

En creusant un trou de poteau sur sa propriété en 1882, William Taylor découvre de l'argile qui se révèle parfaite pour la fabrication de briques. Avec tous les composants nécessaires pour fabriquer des briques à portée de main – argile, schiste, sable et eau –, la briqueterie Don Valley Pressed Brick Works est née. Le site est devenu une carrière et, puisque la terre a été excavée pendant près de 100 ans pour fournir les matériaux de fabrication des briques, des couches fascinantes de l'histoire géologique ont été exposées. Les géologues ont pu explorer une période interglaciaire riche en fossiles qui s'est déroulée entre deux âges glaciaires, maintenant connue sous le nom de Formation de Don (il y a 120 000 ans), qui a fait la renommée mondiale de la vallée de Don. Le site offre une visite géologique autoguidée pour montrer une région façonnée par des glaciers récurrents, des lacs géants et d'anciennes rivières au courant rapide. De plus, les visiteurs peuvent en apprendre davantage sur la fabrication de briques à cet endroit et sur sa contribution à la construction de Toronto. Parmi les bâtiments importants construits, mentionnons Casa Loma, Osgoode Hall, Massey Hall et l'Assemblée législative de l'Ontario.

Evergreen Brick Works est situé dans le parc Don Valley Brick Works, un projet de revitalisation exceptionnel entrepris dans les années 1990 par l'Office de protection de la nature de Toronto et de la région, la Ville de Toronto et la Province de l'Ontario. La carrière a été transformée en un parc du patrimoine naturel et culturel pour les citoyens de la région du Grand Toronto. Le projet a remporté le prix de restauration « Bronze Plaque Reclamation Award » en 2000, décerné par l'Ontario Stone, Sand and Gravel Association.

« L'histoire de cet endroit est l'histoire du changement », raconte une courte vidéo historique sur Evergreen Brick Works. C'est une histoire qu'il vaut la peine d'explorer.

evergreen.ca/evergreen-brick-works/

Ressources d'Une mine de renseignements

Trousses MinérOH!

Afin de soutenir la récente transition vers l'apprentissage en ligne à domicile, **Une mine de renseignements** a créé les trousse MinérOH! Ces activités éducatives thématiques sur la géologie, le génie, les mines et le développement durable s'adressent aux enfants et aux familles. Les activités sont bien adaptées à l'apprentissage à la maison, avec des instructions faciles à comprendre et du matériel facile à se procurer. Elles constituent également un excellent ajout aux activités d'apprentissage en STIM pour les enseignants qui enseignent à distance. miningmatters.ca/resources/education/gems---diy-activities



Tutoriels en ligne Aller au fond des choses

Êtes-vous un enseignant de quatrième année qui a participé à un atelier en personne de développement pédagogique Aller au fond des choses ? Souhaitez-vous rafraîchir vos compétences en identification des roches et minéraux ? Visitez le site Web d'Une mine de renseignements pour visionner une série de vidéos de formation qui présentent certaines activités d'apprentissage de la ressource.

Trousses de ressources pour les salles de classe

Les ressources d'**Une mine de renseignements** pour les salles de classe sont mises au point en collaboration avec des enseignants et des spécialistes techniques afin de répondre aux mandats et aux lignes directrices des programmes scolaires provinciaux en sciences de la Terre et en géographie. Les trousse comprennent des plans de leçon, des copies maîtresses, des échantillons de roches et de minéraux, de l'équipement et des éléments visuels pour les élèves. Les trois trousse de ressources suivantes peuvent être utilisées partout au Canada :

- Primaire/élémentaire : *Aller au fond des choses – À la découverte des roches et des minéraux*
- Intermédiaire/moyen : *Notions de fond*
- Secondaire/supérieur : *À la découverte des diamants*

Nous présentons les trousse de ressources en français et en anglais dans le cadre d'un atelier préalable en cours d'emploi, offert virtuellement. Moyennant quatre semaines de préavis, nous pouvons organiser des ateliers pour des groupes de 10 à 24 enseignants, partout au Canada. Apprenez-en plus sur ces ressources et la façon d'y accéder à miningmatters.ca/fr/programmes-scolaires/programmes-scolaires-pour-enseignants.

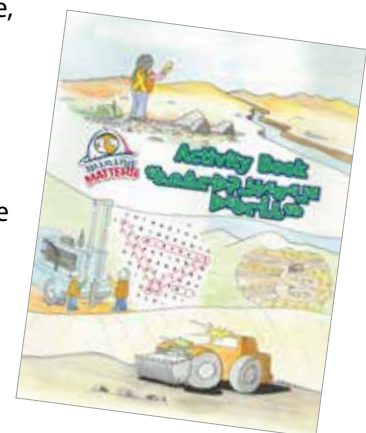
Les *Notions de fond* d'**Une mine de renseignements** sont une série d'activités prêtes à utiliser en classe qui reflètent diverses notions fondamentales des sciences de la Terre, y compris la structure de la Terre, les roches et les minéraux, les sols et l'érosion, le cycle de l'exploitation minière, et les responsabilités sociale et environnementale.

Le *Cahier d'activités* d'**Une mine de renseignements**, à l'intention des jeunes de 9 à 13 ans, est rempli d'activités amusantes, comme des casse-têtes, des codes à déchiffrer, des éléments à repérer, des mots cachés, des mots croisés, des sudokus et plus encore. Offert en anglais, français, inuktitut et espagnol, il invite les enfants à étudier les roches, les minéraux, les métaux, l'industrie minière et les perspectives de carrières qu'offre cette industrie.

Le livre à colorier *Qu'est-ce qu'une mine* d'**Une mine de renseignements** met en vedette Mineur Le Magnifique, qui guide les élèves dans une aventure pour les aider à apprendre plus sur les mines.

Affiches

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 et l'énergie. Les affiches sont disponibles en anglais, français, ojibwé, cri et oji-cri.



Les mines modernes sont des mines intelligentes

Les infographies sont des outils pédagogiques exceptionnels qui présentent des sujets complexes de façon intéressante et stimulante. L'infographie « Solutions intelligentes pour des mines intelligentes » raconte l'importante histoire du rôle que jouent l'innovation et la technologie dans le secteur minier moderne. Image reproduite avec l'aimable autorisation de Ressources naturelles Canada et Visual Capitalist.

SOLUTIONS INTELLIGENTES POUR DES MINES INTELLIGENTES

Les mines i
en évolution
artificielle,
numériques
compris la p
soutien de

PRODUCT

1 ÉNERGIE ALTERNATIVE ET RENOUELEBLE



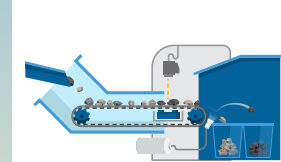
Les sources d'énergie renouvelable, comme l'éolien, le solaire et la bioénergie, peuvent réduire la dépendance au diesel des communautés du Nord, éloignées et isolées. Cette dépendance est coûteuse et génère d'importantes émissions de GES. Les petits réacteurs modulaires offrent aussi des possibilités prometteuses.

2 AUTOMATISATION

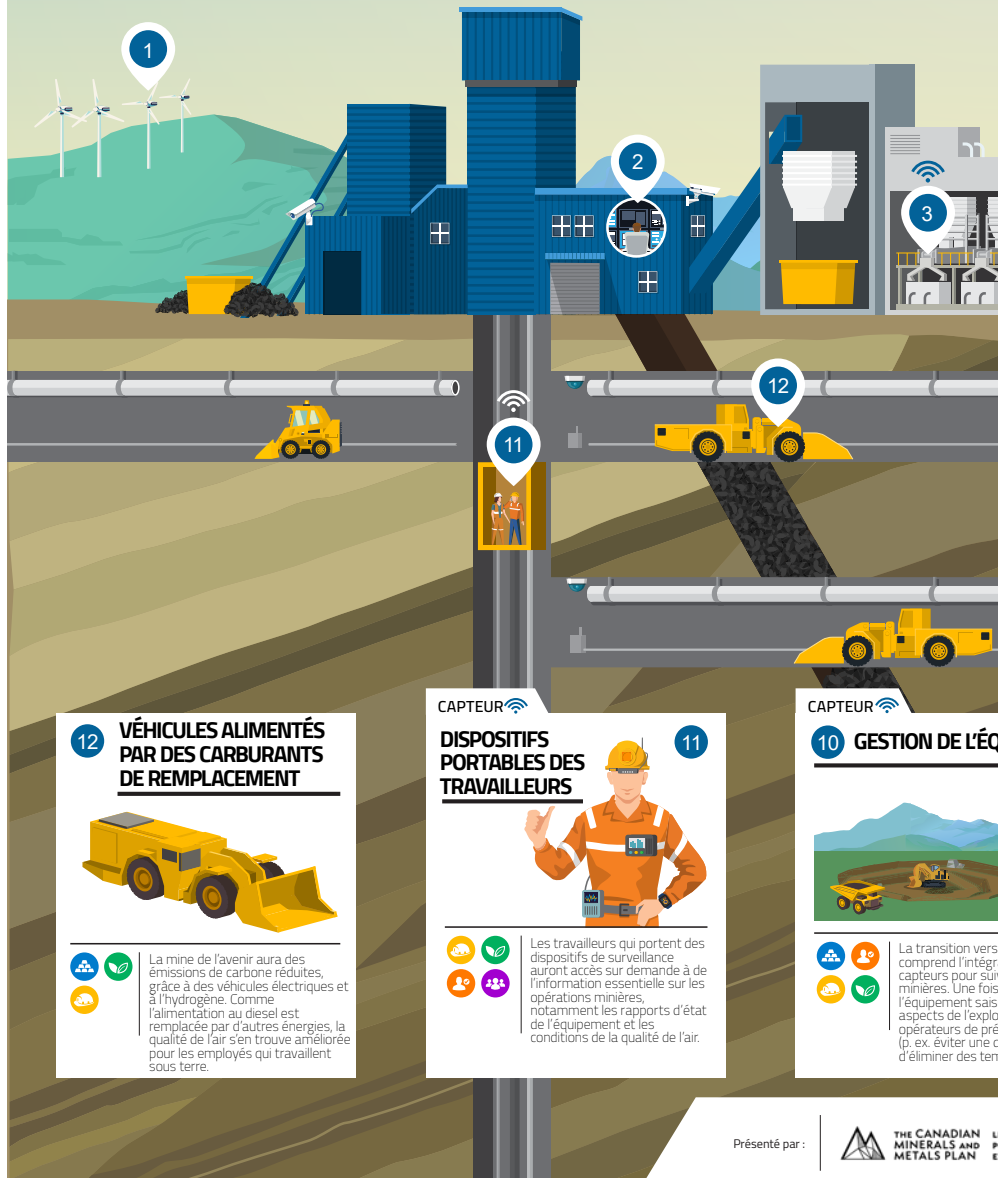


L'intégration des véhicules autonomes et des technologies automatisées favorise des opérations plus concurrentielles et permet aux mines ultra profondes et aux mines éloignées de fonctionner de manière plus efficace et sécuritaire.

3 TRIAGE DU MINERAI



Le triage du minerai réduit la quantité de matériau à concasser et à broyer afin d'obtenir des minéraux et métaux de valeur. Cela permet d'économiser de l'énergie et de réduire les résidus miniers.



12 VÉHICULES ALIMENTÉS PAR DES CARBURANTS DE REMPLACEMENT



La mine de l'avenir aura des émissions de carbone réduites, grâce à des véhicules électriques et à l'hydrogène. Comme l'alimentation au diesel est remplacée par d'autres énergies, la qualité de l'air s'en trouve améliorée pour les employés qui travaillent sous terre.

DISPOSITIFS PORTABLES DES TRAVAILLEURS



Les travailleurs qui portent des dispositifs de surveillance auront accès sur demande à de l'information essentielle sur les opérations minières, notamment les rapports d'état de l'équipement et les conditions de la qualité de l'air.

10 GESTION DE L'ÉQ



La transition vers comprend l'intégration de capteurs pour surveiller les mines. Une fois l'équipement sans aspects de l'explo opérateurs de pré (p. ex. éviter une c d'éliminer des ten

Présenté par :

THE CANADIAN MINERALS AND METALS PLAN

Intelligentes produisent les minéraux et métaux nécessaires à notre économie. Grâce à des technologies de haute ingénierie et à l'application de l'intelligence de l'Internet des objets et de données massives, la mine moderne est connectée et les opérations sont optimisées dans tous leurs aspects, y compris la productivité, la sécurité, l'imputabilité, le rendement environnemental et le bien-être de la communauté locale.

- ACTIVITÉ
- SECURITE
- RESPONSABILITE
- ENVIRONNEMENT
- COMMUNAUTE

4 VENTILATION SUR DEMANDE

Ce système de circulation d'air économise de l'énergie en faisant circuler de l'air frais, de manière sécuritaire, uniquement au moment et à l'endroit où c'est nécessaire. Cela réduit les coûts de ventilation et augmente la possibilité d'agrandir une mine sans nouvelle infrastructure.

5 GPS DE PRÉCISION

La technologie des GPS de précision confère plus d'exactitude à l'exploitation minière. Du forage de précision assisté par GPS aux camions de transport autonomes pour la sécurité des travailleurs, le GPS permet des opérations sécuritaires et efficaces.

6 TECHNOLOGIE PAR DRONE

Les drones fournissent une image aérienne en temps réel des sites miniers à des fins d'entretien, de surveillance (p. ex. l'environnement) et de cartographie. Cela améliore la sécurité en plus d'augmenter l'efficacité et les économies de coût.



7 IMPRESSION 3D ET ÉQUIPEMENT MODULAIRE

L'intégration des technologies d'impression 3D aux opérations minières pourraient augmenter l'efficacité et la souplesse des opérations, notamment la production de pièces sur demande, pour les remplacements et les réparations.

ÉQUIPEMENT

L'exploitation minière intelligente implique l'adoption de nouveaux ensembles de matériel et l'optimisation des opérations à l'aide de l'intégration numérique. L'analyse de données sur tous les aspects de l'exploitation minière et permet aux ingénieurs de détecter et d'éviter des défaillances (défaillance de la digue à rejets) et des arrêts coûteux.

9 OPTIMISATION DES DONNÉES ET APPRENTISSAGE MACHINE

L'optimisation des données recueillies par l'équipement et les dispositifs de surveillance permettent aux ingénieurs de créer des simulations pour planifier et prévoir précisément les opérations ainsi que d'accomplir des tâches hautement complexes.

8 IMAGERIE 3D

L'imagerie 3D des gisements de minerais, de leurs racines profondes au gisement réel, aide à comprendre la géologie des gisements, pour une exploitation minière plus efficace qui réduit les résidus et minimise les perturbations.

Autres ressources

Applications

L'application **Let's Rock Ontario** pour appareils Android est un guide édité de plus de 500 sites d'intérêt scientifique et naturel en Ontario. C'est une ressource utile pour les enseignants qui veulent emmener leurs élèves dehors pour explorer les roches, les fossiles et d'autres attractions naturelles de leur région. L'application vient compléter le site Web **Let's Rock Ontario**.



Casse-têtes

The Occurrence, une entreprise canadienne, crée des casse-têtes, des nouveautés, des vêtements et des livres à caractère scientifique. Bon nombre de leurs casse-têtes présentent des thèmes géologiques et explorent des principes géologiques, notamment les minéraux du Canada, l'échelle de dureté de Mohs, les trilobites et les ammonites. Ces casse-têtes seraient une addition enrichissante aux ressources et aux activités de la classe.

Sites Web

Ressources pour repenser donne accès à plus de 1 000 ressources en classe qui ont fait l'objet d'un examen par un enseignant et ont été associées aux résultats d'apprentissage pertinents pour chaque province et territoire du Canada. Le projet offre aux enseignants des plans de cours, des livres, des vidéos et d'autres ressources qui traitent des dimensions environnementales, sociales et économiques des enjeux et des événements importants qui se déroulent dans le monde d'aujourd'hui. La plupart du matériel peut être téléchargé directement à partir du site Web.

La **Saskatchewan Mining Association** offre des ressources éducatives aux enseignants, y compris une collection diversifiée de plans de cours liés aux programmes scolaires dans une

base de données consultables, des profils de carrière, des vidéos et le programme **GeoVenture** pour les enseignants. **GeoVenture** est un programme de perfectionnement professionnel par l'expérience sur les sciences de la Terre et l'industrie minière qui comprend un atelier et des visites d'exploration dans des usines de concentration et des mines de potasse et d'uranium souterraines et à ciel ouvert, des mines de charbon et le Centre d'interprétation de la potasse.

Le site Web de la **Saskatchewan Geological Society** héberge des ressources éducatives pour les enseignants. La section « **Geoscape Saskatchewan and Lesson Plans** » explore de nombreux aspects de la géologie de la province, y compris la stratigraphie, les ressources minérales, les eaux souterraines, les fossiles, la glaciation et les dangers géologiques. Le site Web présente également un **guide pratique pour une visite guidée des pierres de construction de Regina** et une version **numérique interactive de la carte routière géologique de la Saskatchewan**, deux documents de référence appropriés pour les sorties de classe. Le site Web contient également un répertoire détaillé d'information géologique provinciale, organisé selon des thèmes comme le Bouclier canadien, les bassins sédimentaires, les fossiles, l'âge glaciaire, le relief et l'eau.

Créé par Ressources naturelles Canada, le tutoriel « **Surveillons notre planète de l'espace – Une trousse pour les enfants** » donne un aperçu de la théorie et de la pratique de la « télédétection ». Destinée aux élèves de la fin de l'élémentaire et du secondaire, la trousse offre une introduction à la télédétection, 12 activités pratiques et des lectures complémentaires qui sont remplies d'images satellites, de photographies et d'illustrations. Les élèves pourront se familiariser avec l'imagerie satellitaire et apprendre comment l'appliquer au développement durable, y compris la surveillance des activités minières. Cette trousse est particulièrement utile pour les enseignants de géographie.

Livres

Old Rock (is NOT Boring)

Par Deb Pilutti (auteure et illustratrice) (2020)

Ce livre, écrit pour les enfants de 4 à 8 ans, raconte des histoires géologiques à travers le personnage **Old Rock** et ses amis de la forêt. L'histoire présente de nombreux thèmes géologiques, notamment le temps géologique, le volcanisme, les processus glaciaires, le mouvement de masse et la paléobiologie. C'est une merveilleuse histoire à lire à haute voix et qui comprend de charmantes illustrations.

Water Is Water: A Book About the Water Cycle

Par Miranda Paul (auteure) et Jason Chin (illustrateur) (2015)

Écrit pour les élèves de 1^{re} et 2^e année, cet ouvrage magnifiquement illustré donne vie au cycle de l'eau à travers l'histoire d'un groupe d'enfants, passant d'une « phase » de l'eau à l'autre. Les parties complémentaires comprennent une section « **More About Water** » où les enseignants trouveront des renseignements détaillés sur l'eau et le cycle de l'eau.

Rock Collecting for Kids: An Introduction to Geology

Par Dan Lynch (2018)

Ce livre offre une excellente introduction à la géologie, y compris des connaissances fondamentales sur des concepts importants comme l'origine des roches et la façon dont la surface de la Terre change au fil du temps. Il comprend également un guide d'identification avec des photographies en couleurs, des trucs d'identification pour 75 roches et minéraux courants, et une section « comment faire » qui décrit les pratiques recommandées pour la collecte de roches et de minéraux dans les champs.

Fossils for Kids: An Introduction to Paleontology

Par Dan Lynch (2020)

Ce livre offre une excellente introduction aux fossiles et à la

paléontologie. Il comprend des renseignements sur la formation des fossiles et un guide d'identification des fossiles d'invertébrés courants et à collectionner.

Le Canada vu de près : Roches et minéraux

Par Joanne Richter (2007)

Offert par Scholastic Canada, ce livre à l'intention des élèves de 7 à 9 ans présente des notions fondamentales sur les sciences de la Terre qui sont importantes pour les élèves qui aspirent à collectionner des roches et des minéraux et comprend des faits intéressants sur les roches et les minéraux canadiens.

Go! Field Guide: Rocks and Minerals

Scholastic Canada (2019)

Le livre Go! Field Guide: Rocks and Minerals s'adresse aux élèves de 8 à 12 ans. Ce livre de poche informe les lecteurs sur les roches et les minéraux qu'ils pourraient trouver en Amérique du Nord et les aide à les identifier et à tester leurs propriétés physiques.

Publications gouvernementales

Les **GéoTours du Nord de l'Ontario**, créés en collaboration avec des spécialistes de la Commission géologique du Canada, de la Commission géologique de l'Ontario, du Centre des sciences Terre dynamique et de l'Université Laurentienne, sont d'excellentes références pour l'enseignement sur le terrain. Les GéoTours explorent 17 sites géologiques et miniers d'intérêt dans le Nord de l'Ontario, y compris Thunder Bay, Sudbury, Cobalt et Timmins. Les PDF téléchargeables fournissent des renseignements détaillés, y compris des cartes, des figures et des photographies.

Vidéos

La chaîne YouTube « Manitoba Minerals » présente des **géotours virtuels du Manitoba**, une série de 43 vidéos sur les sciences de la Terre qui mettent en lumière des endroits

remarquables dans l'ensemble de la province. Adaptés aux élèves du secondaire, les géotours offrent aux enseignants une nouvelle façon de présenter les sciences de la Terre et les géoscientifiques locaux et régionaux.

La chaîne YouTube « **La science simplifiée – Petites tranches de science** » de Ressources naturelles Canada présente une série de courtes vidéos sur les sciences de la Terre et les ressources minérales qui mettent en vedette des scientifiques de RNCan et les recherches qu'ils mènent partout au Canada. Les vidéos permettent de présenter une variété de sujets liés aux ressources et à la durabilité et d'explorer les carrières.

Balados

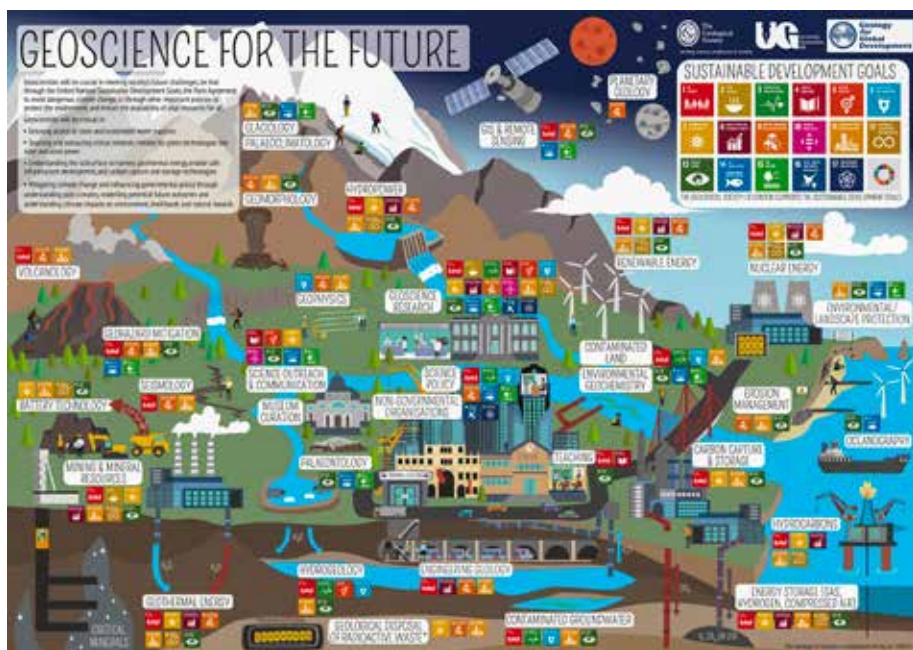
La série de balados de communication scientifique, **Earth News Interviews**, a été lancée en juin 2020 par le Département des sciences de la Terre de l'Université de Toronto. Chaque balado présente une entrevue avec un spécialiste des sciences de la Terre, qui discute des derniers développements dans son domaine et de l'impact de ces découvertes sur nous tous. Cette série s'adresse plus particulièrement aux élèves du secondaire.



Publié par Ressources naturelles Canada, « **La science simplifiée** » est un magazine en ligne qui présente la recherche sur les sciences de la Terre, les mines, l'énergie et la foresterie au moyen d'articles, de balados et de vidéos.

Affiches

La Geological Society, la société nationale des sciences de la Terre du Royaume-Uni, héberge d'excellentes **ressources pédagogiques** sur son site Web, dont l'affiche « **Geoscience for the Future** », qui illustre le rôle essentiel que jouent les sciences de la Terre dans l'atteinte des objectifs de développement durable des Nations Unies. D'autres affiches présentent des images de l'année du carbone, le cycle du carbone, les minéraux dans un téléphone intelligent et la tectonique des plaques.





Le fer : un travailleur essentiel

L'année 2020 a été l'année pour reconnaître les travailleurs essentiels, les personnes qui sont à la base de notre société, sans qui nous ne pourrions pas fonctionner. Leur dévouement a fait la force de notre économie et a été la clé de notre santé ; nous espérons qu'à l'avenir leur service sera toujours reconnu. Dans le monde des métaux et des minéraux, un autre genre de travailleur essentiel se manifeste : c'est le fer (Fe), numéro atomique 26, la matière première au cœur de l'acier, le matériau le plus couramment utilisé dans le monde.

Le fer, défini comme un élément métallique lourd, blanc argenté, magnétique, malléable et ductile, qui rouille facilement dans l'air humide, se présente sous forme pure dans les météorites et sous forme combinée dans la plupart des roches ignées. C'est le métal le plus abondant sur Terre, mais la technologie permettant de le faire fondre à la température nécessaire de 1 538 °C (2 800 °F) n'existait pas jusqu'à environ 1200 avant notre ère. Auparavant, le bronze, un alliage de cuivre et d'étain, tous deux ayant des températures de fusion beaucoup plus basses, était le métal le plus dur et le plus durable disponible. Avec la mise au point d'une technologie pour fondre le fer, combinant du carbone avec du minerai de fer dans un four à haute température pour séparer le métal du minerai, l'âge du fer est né. Les civilisations ont pu produire des outils et des armes grâce à la ferronnerie, en particulier à partir d'acier au carbone.

La seule source de fer extraite est le minerai de fer, principalement les oxydes de fer hématite (Fe_2O_3) et magnétite (Fe_3O_4). De nos jours, on extrait du minerai de fer dans une cinquantaine de pays. Le Canada est le huitième producteur mondial. La majeure partie du minerai de fer du Canada provient de la région de la fosse du Labrador, le long de la frontière entre le Québec et Terre-Neuve-et-Labrador et du Nunavut.

98 % Principalement pour fabriquer de l'acier

Pourcentage de la production de fer qui est utilisée pour :

Les immeubles et les infrastructures

52 %

L'équipement mécanique

16 %

Les produits de l'automobile

12 %

Les produits métalliques

10 %

Les autres modes de transport

5 %

L'équipement électrique

3 %

Les appareils ménagers

2 %

2 %

La poudre de fer – pour certains types d'aciers, les aimants, les pièces d'automobiles et les catalyseurs

Le fer radioactif (fer 59) – pour la médecine et comme élément traceur en recherche biochimique et métallurgique

Le bleu de Prusse – dans les peintures, l'encre d'imprimerie, les plastiques, les cosmétiques (p. ex., l'ombre à paupières), les couleurs de peintre, le bleu de lessive, la coloration du papier, les engrais, les finis en émail cuit sur les véhicules et les appareils, et les finis industriels

L'oxyde de fer noir – comme pigment dans les pâtes à polir, en métallurgie, en médecine, dans l'encre magnétique et comme ferrites dans l'industrie de l'électronique

World Steel Association (traduction libre)

Bien que le fer soit le métal le plus abondant sur Terre et que l'acier représente la majeure partie de son utilisation, il faut noter que l'acier est aussi l'un des matériaux les plus recyclés au monde. Selon le Steel Recycling Institute, environ 66 % de l'acier neuf est produit à partir de ferraille. Chaque tonne de ferraille d'acier recyclée permet d'économiser plus de 1 400 kg de minerai de fer, 740 kg de charbon à coke et 120 kg de calcaire. L'utilisation croissante de fours à arc électrique permettra de fabriquer l'acier entièrement à partir de ferraille, un approvisionnement qui devrait atteindre 755 millions de tonnes d'ici 2024.

Alors, quand vous conduisez une voiture ou roulez à vélo, prenez l'ascenseur ou faites fonctionner le lave-vaisselle, travaillez à la ferme, dans un hôpital, dans un immeuble à bureaux ou dans une usine, pensez au rôle que le fer, un matériau essentiel à notre civilisation, a joué dans sa construction.

Activité pour les élèves de l'élémentaire : Chasse au trésor de roches et minéraux en plein air

CONTEXTE

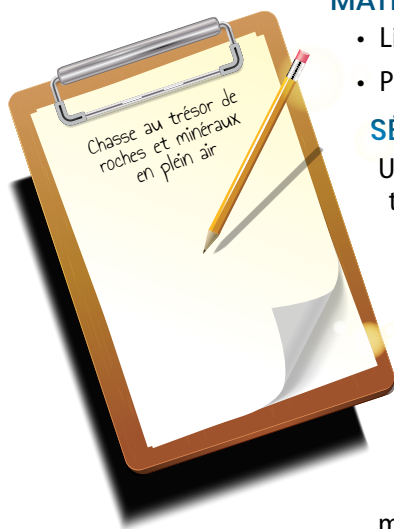
Les roches et les minéraux, ainsi que les éléments qu'ils contiennent, jouent un rôle important dans notre vie quotidienne. Ils sont utilisés dans la fabrication d'objets familiers partout autour de nous. Nous les voyons dans les bâtiments en briques et en béton ; les routes en pierre concassée, en sable, en gravier et en asphalte ; et tous les éléments structuraux entre les deux, comme les fenêtres, les toits, les clôtures, les trottoirs, les bancs, les rampes, les lampadaires et les panneaux. Nous voyons des automobiles faites d'acier ; des équipements sportifs fabriqués en aluminium, titane et graphite ; des technologies vertes comme les batteries, les éoliennes et les panneaux solaires qui utilisent du cobalt, du germanium et des éléments des terres rares ; et des appareils électroniques comme les ordinateurs et les téléphones intelligents qui dépendent du cuivre, de l'or et de l'argent.

OBJECTIF

- Offrir aux élèves une occasion d'apprentissage par l'expérience enrichissante qui relie la salle de classe au reste du monde.
- Donner aux élèves l'occasion d'explorer l'utilisation des roches et des minéraux dans l'environnement bâti.
- Aider les élèves à acquérir des compétences d'observation et de consignation.

MATÉRIAUX REQUIS

- Liste à cocher des roches et minéraux
- Planchette à pince, bloc-notes et crayon ou stylo pour consigner les observations



SÉCURITÉ

Un adulte devrait surveiller les enfants lorsqu'ils sont dehors pour leur chasse au trésor. Les enfants doivent rester en groupe et faire attention lorsqu'ils touchent des surfaces, car elles peuvent être rudes ou coupantes et présenter un danger.

DIRECTIVES

Cette activité aidera les enfants à comprendre comment les roches et les ressources minérales sont utilisées pour créer un environnement bâti qui offre un milieu propice à l'activité humaine dans leur quartier, leur cour arrière ou leur cour d'école. À l'aide d'une liste à cocher, les élèves feront un relevé des types de matériaux miniers qu'ils découvrent dans leur chasse au trésor.

Chaque enfant devrait accrocher une copie de la liste à cocher des roches et minéraux sur une planchette à pince et apporter un crayon ou un stylo. Discutez avec les enfants des façons dont les roches et les minéraux sont utilisés dans la vie de tous les jours. Définissez le terme « environnement bâti » et expliquez pourquoi il est important de le comprendre pour la tâche. Expliquez-leur qu'ils feront une chasse au trésor dans leur quartier, leur cour arrière ou leur cour d'école pour trouver des roches et des minéraux et voir comment ils sont utilisés. Demandez-leur d'utiliser la liste à cocher pour les guider tout au long de l'activité. Dites-leur qu'il est possible qu'ils ne trouvent pas tous les objets de la liste, selon l'endroit où ils font leur chasse au trésor. Emmenez les enfants dehors et donnez-leur 15 minutes pour cocher le plus d'objets possibles dans la liste.

Terminez l'activité en aidant les enfants à remplir leur liste à cocher et en répondant à leurs questions sur les roches, les minéraux ou les éléments. Demandez-leurs si certains ont été surpris par leurs observations.

LISTE À COCHER DES ROCHES ET MINÉRAUX

Objet Roche, minéral ou métal utilisé

Équipement de jeu

<input type="checkbox"/>	Glissoires	Fer, aluminium
<input type="checkbox"/>	Balançoires en métal	Fer, aluminium
<input type="checkbox"/>	Échelles	Fer, aluminium
<input type="checkbox"/>	Structures de jeu	Fer, aluminium, calcaire, gypse, argile
<input type="checkbox"/>	Bancs	Calcaire, gypse, oxyde de fer, argile
<input type="checkbox"/>	Paniers de basketball	Fer, aluminium
<input type="checkbox"/>	Poteau porte-drapeau	Fer, aluminium

Bâtiment

<input type="checkbox"/>	Béton	Calcaire, gypse, oxyde de fer, argile, dolomie, sable, gravier
<input type="checkbox"/>	Briques	Argile, schiste
<input type="checkbox"/>	Peinture	Dioxyde de titane, wollastonite, sable
<input type="checkbox"/>	Vis et charnières	Cuivre, fer, zinc
<input type="checkbox"/>	Toit d'acier	Fer, calcaire
<input type="checkbox"/>	Solins métalliques	Fer, aluminium
<input type="checkbox"/>	Gouttières	Fer, aluminium
<input type="checkbox"/>	Bardeaux de toit	Sable, gravier, pierre concassée, pétrole

Objet Roche, minéral ou métal utilisé

Stationnement

<input type="checkbox"/>	Asphalte	Pétrole brut, sable, gravier, pierre concassée
<input type="checkbox"/>	Lampadaires	Calcaire, gypse, fer, aluminium, cuivre, quartz
<input type="checkbox"/>	Voitures	Fer, cuivre, aluminium, plomb, nickel, sable, silicium, soufre, zinc
<input type="checkbox"/>	Support à vélos	Fer, aluminium
<input type="checkbox"/>	Vélos	Fer, aluminium
<input type="checkbox"/>	Poubelles	Fer, aluminium
<input type="checkbox"/>	Grilles d'égout	Fer, aluminium
<input type="checkbox"/>	Fils électriques	Fer, aluminium, cuivre
<input type="checkbox"/>	Pancartes / panneaux de signalisation	Fer, aluminium

Cour

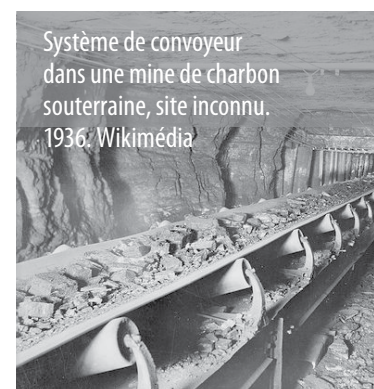
<input type="checkbox"/>	Gazon synthétique	Barytine, produits pétroliers
<input type="checkbox"/>	Clôtures en métal	Fer, aluminium
<input type="checkbox"/>	Bacs à sable	Sable
<input type="checkbox"/>	Rampes, poteaux	Fer, aluminium
<input type="checkbox"/>	Pierres d'aménagement paysager	Pierre naturelle, calcaire
<input type="checkbox"/>	Gravier	Gravier naturel, pierre concassée
<input type="checkbox"/>	Sable	Sable naturel

Activité pour les élèves du secondaire : Défi du convoyeur à bande

CONTEXTE

L'exploitation minière fait appel à une foule de systèmes conçus pour transporter efficacement les matières, y compris les minerais et les stériles. Les minerais et les minéraux sont habituellement traités et partiellement raffinés près de la mine, puis expédiés ailleurs pour être raffinés davantage. Depuis les débuts de l'exploitation minière, le transport de ces matières s'est révélé difficile.

Pour vous aider à lancer cette activité auprès de vos élèves, nous avons créé une vidéo sur le défi du convoyeur à bande, que vous pouvez montrer à la classe pour leur donner un aperçu et de l'inspiration. [youtube.com/watch?v=OZMgAh94Jag](https://www.youtube.com/watch?v=OZMgAh94Jag)



OBJECTIF

- Présenter aux élèves l'utilisation de convoyeurs à bande et de systèmes de transport automatisés dans les mines.
- Encourager les élèves à explorer des idées d'ingénierie et de mécanique simples.
- Initier les élèves à l'application du génie mécanique dans les exploitations minières.
- Aider les élèves à acquérir des compétences en conception et en résolution de problèmes.
- Illustrer comment des défis de conception simples permettent d'acquérir à la fois des compétences générales, comme le travail d'équipe, la créativité et une compréhension technique.

MATÉRIAUX REQUIS

Matériaux de construction suggérés

- Brochettes de bois
- Plat de cuisson ou rôtissoire en aluminium (grande)
- Corde ou ficelle de boucher
- Cure-dents
- Petites balles (balles de golf ou de hockey en plastique)
- Petits gobelets
- Rouleaux de papier de toilette ou d'essuie-tout
- Rouleau de papier kraft
- Paquet d'élastiques
- Pince-notes
- Épingles à linge en bois
- Ruban pour conduits

- Rouleaux de peinture
- Ruban d'emballage
- Ruban adhésif à double face
- Goujons en bois
- Papier pour tablettes
- Boîtes en carton
- Chambres à air de bicyclettes

Équipement suggéré

- Agrafeuse
- Mini pistolet à colle
- Petites tenailles ou pinces
- Couteau à lame rétractable
- Ruban à mesurer
- Règle ou équerre en métal
- Planche ou surface de coupe (les retailles de carton font l'affaire)
- Scie

Suggestion de « minerai »

- Bloc de construction
- Gravier
- Chandelles emballées individuellement
- Écrous et boulons

Espace requis

- Un grand espace de travail pour la construction et les essais, peut-être pour une longue période
- Une zone de coupe pour l'utilisation de la scie à main ou de couteaux à lame rétractable (sous la supervision d'un adulte)
- « Dépôt d'approvisionnement » centralisé pour les matériaux
- Prise électrique pour le pistolet à colle

DIRECTIVES

Introduction et contexte

Les convoyeurs et les bandes transporteuses sont souvent utilisées pour déplacer des matériaux, des objets et des personnes sur une certaine distance. Dans cette activité, les élèves travailleront en équipes de quatre pour concevoir un convoyeur à bande simple afin de déplacer du « minerai ».

Dans le cadre de ce défi d'ingénierie et de construction, les élèves utiliseront des outils, des compétences en résolution de problèmes, des aptitudes de coopération et de communication, ainsi que la pensée conceptuelle. Ils devront comprendre les exigences du projet, concevoir des stratégies, élaborer des avant-projets et mettre à l'essai leurs prototypes. Ils commettront des erreurs et devront comprendre que cela fait partie du processus. L'enseignant peut les aider en permettant aux élèves de reconnaître leurs erreurs et en les guidant dans l'élaboration de leurs propres solutions.

Les élèves doivent comprendre quelques concepts essentiels :

- La bande du convoyeur avance parce qu'un rouleau motorisé la pousse (ou la tire).
- La bande fait une boucle ; entraînée par un rouleau, elle passe par-dessus un autre qui agit comme une poulie.
- La bande et les rouleaux ont besoin d'une structure pour les soutenir, en maintenant la bande tendue et en permettant aux rouleaux de tourner librement.

Conception et idéation

Disposez tous les matériaux à un endroit central pour permettre aux élèves de les examiner et de les manipuler. Conseillez aux élèves de réfléchir à leur défi en trois dimensions. Demandez-leur de réfléchir à ce qui suit :

- Comment veulent-ils faire avancer la bande ? (Il y a trois façons de le faire : à la main, à l'aide d'une perceuse sans fil pour faire tourner un rouleau, ou à l'aide d'une combinaison de petit moteur et de boîte d'engrenages – ou les trois, selon le niveau d'habileté des élèves.)
- Jusqu'où veulent-ils aller ? (Ils peuvent construire des convoyeurs à bande qui s'alimentent les uns les autres, ce qui pourrait présenter un défi de coopération pour toute la classe.)
- De quels matériaux ont-ils besoin ?

Option : Mettez les élèves avancés au défi de transporter le « minerai » sur un plan incliné ou sur une plus grande distance.

Les élèves élaboreront ensuite un plan du système et l'intituleront « Avant-projet d'étude ». L'avant-projet devrait comprendre un dessin, une liste des matériaux possibles et la méthode de construction prévue. Ce n'est que lorsqu'ils auront présenté un avant-projet d'étude complet que les élèves pourront commencer la construction. Demandez-leur à quel moment ils mettront leurs concepts à l'essai.

Construction d'un prototype

Une fois que leur avant-projet d'étude est approuvé, les élèves peuvent commencer à construire leur prototype. Cela prendra la majeure partie du temps de cours et nécessitera beaucoup d'espace.

Encouragez les élèves à mettre leurs idées à l'essai à différentes étapes, p. ex., vérifier que les rouleaux peuvent tourner avant d'ajouter la bande ou que la combinaison bande-rouleaux tourne manuellement avant d'utiliser un outil motorisé. Suggérez-leur de concevoir une version simple, comme un petit

convoyeur à bande dans une rôtissoire en aluminium, avant d'appliquer leurs idées à un projet à plus grande échelle.

Voici des éléments clés nécessaires à la création de prototypes que vous pouvez rechercher (et vers lesquels guider les élèves) :

- une structure de support rigide : les boîtes en carton ou les rôtissoires fonctionnent bien ;
- des rouleaux qui tournent librement, fixés à des essieux qui sont soutenus par la structure : les goujons et les brochettes de bois font de bons essieux, mais il faut les fixer aux rouleaux (la colle fait l'affaire) ;
- des essieux placés au milieu du rouleau (d'autres types de rouleaux, comme les nouilles de piscine ou les rouleaux de peinture, pourraient avoir besoin d'une sorte de bout ou de « bouchon ») ;
- des rouleaux (ou des balles) de soutien pour les longues bandes afin de les empêcher de s'affaisser tout en permettant le mouvement ;
- des bandes bien tendues : les rouleaux tirent la bande par friction, de sorte que, plus le contact est étroit, mieux c'est ;
- une mise à l'essai avec des matériaux jetables, p. ex., utilisation de papier ou de papier pour tablettes (plus facile à couper, pardonne plus facilement les erreurs de mesure) pour fabriquer la bande avant d'utiliser des matériaux comme des chambres à air de bicyclette ;
- l'usage de prudence pour découper les rouleaux de papier à l'aide d'une scie à onglets ou d'un couteau à lame rétractable ;
- le découpage minutieux des chambres à air des bicyclettes (qui font d'excellentes bandes, mais qu'il faut couper avec soin le long du milieu pour les rendre plus faciles àagrafer ou à coller) ;
- la construction d'un prototype à commande manuelle pour commencer, puis l'utilisation d'une

perceuse sans fil (placer le bec sur le goujon ou l'essieu et appuyer doucement sur la gâchette pour actionner le convoyeur) ;

- l'installation minutieuse du moteur et de la boîte d'engrenages entre les essieux et les engrenages (tâche difficile).

Présentation

Accordez de 15 à 20 minutes pour la présentation finale, car les élèves peuvent devoir faire des ajustements de dernière minute. Assurez-vous d'aborder cela comme une célébration ; même si certains convoyeurs ne fonctionnent pas comme prévu, soulignez les éléments positifs. Insistez sur le fait que tous les modèles échouent à certaines étapes et que l'échec fait partie du processus.

Au cours de la présentation, rétablissez le lien avec le contexte minier ; mettez en lumière les défis liés au transport du minerai sur de grandes distances, ou encore, 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, dans des environnements difficiles. Un résultat important de l'activité est que les élèves comprennent l'ingénierie et la résolution de problèmes.

Demandez aux élèves de réfléchir à leur apprentissage en posant des questions comme les suivantes :

- Qu'est-ce qui vous a fait penser à... ?
- Que s'est-il passé quand... ?
- Qu'est-ce qui vous a surpris ?
- Qu'avez-vous fait quand quelque chose n'a pas fonctionné comme prévu ?
- Qu'auriez-vous aimé essayer d'autre ?

Ce genre de questions aide les élèves à formuler leur apprentissage et à mieux articuler le déroulement du processus de conception, en particulier du point de vue de l'ingénierie, où ils intègrent leurs observations et les leçons tirées des essais.



Une mine de renseignements est un organisme de bienfaisance voué à l'éducation des jeunes afin de les informer et de les sensibiliser sur les sciences de la Terre, l'industrie minière et leur rôle dans la société. Depuis ses débuts en 1994, **Une mine de renseignements** a étendu sa portée à près de 780 000 enseignants et élèves grâce à des ressources qui font valoir le rôle essentiel que jouent les roches, les minéraux, les métaux et l'activité minière dans nos vies. **Une mine de renseignements** est fière des partenariats de longue durée qu'elle a créés avec les enseignants en leur fournissant des ressources pédagogiques en sciences de la Terre pertinentes, précises et authentiques, créées par des enseignants pour les enseignants.

Directrice de la publication :
Victoria Stratton | *fondements*

Collaborateurs du bulletin Fondements :
Joss Field, Lesley Hymers, Victoria Stratton
English version available..

Une mine de renseignements
1102-150 Ferrand Drive
Toronto, ON M3C 3E5

Tél. : (416) 863-6463
Télééc. : (416) 863-9900

Courriel : schoolprograms@miningmatters.ca
Site Web : MiningMatters.ca
Twitter : [@mmschoolprogram](https://twitter.com/mmschoolprogram)
Slideshare : slideshare.net/MiningMatters

Numéro d'enregistrement d'organisme de bienfaisance : 88775 6435 RR0001

Production et distribution du présent bulletin rendues possibles grâce au soutien des entreprises suivantes :

Contributeurs or



The Gill Family
Charitable Trust



Contributeurs platine



La traduction de cette publication est financée par :