

Creuser plus loin : extraction de l'uranium

Quels sont les avantages et les désavantages des diverses méthodes d'extraction de l'uranium?



aperçu

CONTEXTE DU COURS

L'uranium est surtout utile en raison de sa structure nucléaire, qui peut être modifiée afin de dégager de grandes quantités d'énergie sous forme de chaleur. Dans les centrales nucléaires canadiennes, cette chaleur est captée pour produire de l'électricité. Toutefois, avant d'utiliser de l'uranium dans une centrale électrique, il faut d'abord le trouver, l'extraire et le raffiner.

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Étudier diverses méthodes d'extraction de l'uranium afin de comprendre chaque méthode et ses avantages et désavantages.
- Tirer des conclusions reposant sur les observations et justifier les conclusions par des arguments.
- Acquérir des connaissances et des compétences scientifiques à l'aide d'une variété de ressources et de méthodes.

ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

Dans ce cours, les élèves participeront à des travaux pratiques visant à explorer différentes techniques d'exploitation minière et à évaluer les avantages et les désavantages de chacune.

IDÉE MAÎTRESSE

Chaque méthode d'extraction de l'uranium comporte des avantages et des désavantages dont il faut tenir compte dans le cadre d'une activité minière donnée.

évaluation

CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES PRÉALABLES

- Savoir que l'uranium est une ressource minérale
- Connaître différentes méthodes d'exploration des ressources minérales
- Avoir déjà travaillé au sein d'une petite équipe

CRITÈRES DE RÉUSSITE

- Les élèves arrivent à associer des termes spécialisés du secteur minier aux définitions qui leur correspondent.
- Les élèves mettent en application leurs connaissances des méthodes d'exploitation minière dans le cadre d'une simulation d'activité minière.

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

- Passez en revue la **Fiche reproductible – Tableau de comparaison des méthodes d'extraction**
- Observation et notes descriptives pendant les travaux pratiques des élèves



durée

60 à 75

MINUTES



sujets

SCIENCES
SCIENCES DE
L'ENVIRONNEMENT
ÉTUDES SOCIALES



habiletés

COLLABORATION
CRÉATIVITÉ

ressources et matériel

DOC PDF Fiche reproductible – Tableau de comparaison des méthodes d'extraction – une par élève

DOC PDF Fiche reproductible – Extraction de l'uranium – Jeu d'associations – une par groupe de huit élèves

- Pâte à modeler – un demi-bloc par groupe
- Sable – un quart de tasse par groupe
- Pailles étroites et transparentes – plusieurs par groupe
- Pailles épaisses – plusieurs par groupe
- Cure-dents plats – plusieurs par groupe
- Assiettes en plastique – une par groupe
- Couteaux en plastique – plusieurs par groupe
- Cuillères en plastique – plusieurs par groupe
- Pipette en plastique – une par groupe
- Eau

préparation

- **Fiche reproductible – Extraction de l'uranium – Jeu d'associations**, photocopiez autant de pages que nécessaires (une par groupe de huit élèves). Pour obtenir les cartes contenant un terme ou une définition, découpez la feuille en suivant les traits et les pointillés. Mélangez les cartes avant de les distribuer aux élèves.
- Préparez une simulation d'exploitation minière pour chaque groupe en procédant de la sorte :
 - a. Sur une assiette en plastique, étalez environ la moitié de la pâte à modeler en lui donnant une forme ovale.
 - b. Saupoudrez une fine couche de sable sur la moitié de la pâte à modeler. Formez un anneau de pâte à modeler sur l'autre moitié de la forme ovale. Remplissez l'anneau de sable.
 - c. Étalez ce qui reste de pâte à modeler sur le tout et appuyez fermement pour éliminer les poches d'air qui auraient pu se former autour du sable.



FACULTATIF

- Vous pouvez remplacer le sable par de la poussière de roche ou des perles à enfiler.
- Vous pouvez ajouter des couches de pâte à modeler de différentes couleurs pour simuler les couches de roche.

activité théorique

 15 MINUTES

- Expliquez aux élèves que cette leçon porte sur l'extraction de l'uranium. En guise d'introduction, les élèves jouent au jeu d'associations. Donnez à chaque élève une carte du jeu **Extraction de l'uranium – Jeu d'associations**, préparé avant le cours. Ensuite, chaque élève trouve la personne ayant la carte complétant la sienne (il faut associer correctement les termes à leur définition).
- Les élèves dont les cartes se complètent forment des équipes de deux et s'assoient ensemble. Passez en revue les résultats pour vous assurer que tous les groupes ont correctement associé les termes et les définitions.

activité pratique

 30 MINUTES

- Pendant ce module, les élèves travaillent en petits groupes. Chaque groupe prépare une maquette de son exploitation minière et les outils dont il aura besoin (pailles, cure-dents, couteaux, pipette, etc.).
- Expliquez aux groupes qu'ils vont simuler une activité d'extraction de minerai d'uranium afin de mieux comprendre les différentes méthodes d'exploitation minière dont il a été question dans l'ACTIVITÉ THÉORIQUE. Ils vont se rappeler que l'uranium est parfois près de la surface du sol, d'autres fois à une grande profondeur sous la surface du sol. Montrez l'une des maquettes et expliquez-leur que le sable représente l'uranium caché dans la roche, et que la pâte à modeler représente la roche.
- La première tâche de l'élève, avant d'extraire l'uranium, est de prospecter la zone minière. Animez une séance de remue-méninges afin de passer en revue les méthodes utilisées pour trouver l'uranium (p. ex., des levés géologiques, l'imagerie par GPS/satellite, le carottage, le détecteur de rayonnement, etc.). Les élèves utiliseront les pailles transparentes pour effectuer le *carottage* dans la pâte à modeler et le sable. Passez en revue ou expliquez le type d'information que peut fournir le carottage (présence d'uranium, profondeur à laquelle on le trouve, profondeur de la veine). Chaque élève peut recueillir une carotte de la zone minière afin d'aider le groupe à déterminer où se trouve l'uranium dans leur maquette.
CONSEILS : Pour de meilleurs résultats, les élèves devraient faire tourner la paille pendant qu'ils l'enfoncent dans la pâte à modeler.
- Quand le groupe a détecté l'uranium, il peut se concentrer sur son extraction. Chaque groupe devrait au moins essayer deux des méthodes dont il a été question dans l'ACTIVITÉ THÉORIQUE et, s'il reste suffisamment de temps, il pourrait essayer d'autres méthodes. Vérifiez si les élèves mettent à l'essai plusieurs méthodes, par exemple s'ils appliquent l'une ou l'autre de celles-ci :
 - a. Mine à ciel ouvert - Exploitation en fosse : faire un trou avec la cuillère en plastique afin de découvrir la masse de dépôts.
 - b. Mine à ciel ouvert - Exploitation en découverte : passer le couteau sur la surface de la pâte à modeler pour mettre à nu la fine couche de sable qui se trouve dessous.
 - c. Exploitation minière souterraine : utiliser la paille épaisse pour créer un puits ou une galerie d'accès, puis recueillir le sable à l'aide d'un cure-dent.
 - d. Exploitation en place : utiliser une paille épaisse pour créer un puits, se servir de la pipette pour mettre de l'eau dans la fosse, puis aspirer le mélange d'eau et de sable.
- Cette simulation vise à extraire autant d'uranium que possible, mais le moins de roche possible (pour minimiser l'incidence sur l'environnement).
- Donnez à chaque élève une copie de la **Fiche reproductible – Tableau de comparaison des méthodes d'extraction**. Pendant qu'ils mettent à l'essai différentes méthodes d'extraction, ils peuvent y consigner leurs observations et y décrire ce qui, selon eux, représente les avantages et les désavantages de chaque méthode (p. ex., affaissement du sol, problèmes de santé humaine, perturbations de la topographie ou du paysage, disparition de l'habitat, pollution [bruit, poussière, eau], érosion).



LE SAVIEZ-VOUS?

Depuis que la demande d'uranium est en hausse à l'échelle mondiale, le Canada est l'un des grands producteurs de ce minerai. À l'heure actuelle, l'uranium est seulement produit dans le nord de la Saskatchewan, mais d'autres régions en produisaient autrefois. Le Canada est le plus grand exportateur mondial d'uranium et abrite trois des dix plus grandes exploitations minières d'uranium au monde.

FACULTATIF

- Vous pourriez vous promener entre les tables et prendre des photos numériques ou des vidéos des maquettes, puis les regarder avec les élèves afin de les commenter

consolidation

🕒 15 MINUTES

- Séance plénière au cours de laquelle chacun fait part de ses observations et de ses impressions.
- Les questions suivantes pourraient alimenter la discussion :
 - » *Selon vous, quelle était la plus grande difficulté pour extraire l'uranium?*
 - » *Quel est le type d'exploitation minière qui vous a obligé à retirer la plus grande quantité de roche? Pourquoi?*
 - » *Quel est le type de mine qui perturbe la plus grande superficie?*
 - » *Nommez quelques-unes des difficultés posées par une mine souterraine (p. ex., la sécurité, la stabilité structurelle, etc.)?*
 - » *Quels pourraient être les effets environnementaux des différentes formes d'exploitation minière?*
 - » *Comment pourrait-on s'y prendre pour réduire ces effets?*



LE SAVIEZ-VOUS?

La production canadienne d'uranium est concentrée dans la mine de la rivière McArthur, dans le nord de la Saskatchewan. C'est la plus grande mine d'uranium au monde.

ressources supplémentaires

PAGES WEB DE L'ASSOCIATION NUCLÉAIRE CANADIENNE

- [Extraction de l'uranium](#)
- [Traitement de l'uranium](#)

PLANS DE COURS CONNEXES D'ÉDUNUCLÉAIRE

- [L'ère atomique au Canada](#)
- [La désintégration radioactive : c'est du grec pour moi!](#)

renseignements généraux

[Consulté le 1^{er} août 2019]

- **Mining & Milling – Uranium 101, Cameco** [\(en anglais seulement\)](#)
Le site Web de Cameco contient une foule de renseignements sur l'extraction et la concentration de l'uranium, ainsi que sur la création et la désaffectation d'une mine.
- **Education Outreach – Saskatchewan Mining Association** [\(en anglais seulement\)](#)
Cette série de plans de cours interactifs sur les mines et l'énergie est offerte gracieusement. Elle a été mise au point par des enseignants et des géoscientifiques afin de compléter les ressources offertes par le ministère de l'Éducation de la Saskatchewan. Les plans de cours sont multidisciplinaires – ils touchent aux sciences, aux mathématiques, aux études sociales, à la chimie et à l'orientation professionnelle.
- **Mines et usines de concentration d'uranium – Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN)**
Information de la CCSN au sujet des mines et usines de concentration d'uranium, et information au sujet de la réglementation à laquelle elles sont assujetties et des formalités d'obtention de permis d'exploitation. Cette page contient également une liste des mines d'uranium en exploitation et de projets miniers.
- **New Uranium Mining Projects: Canada – WISE Uranium Project** [\(en anglais seulement\)](#)
Une liste des sociétés se lançant dans l'exploration de l'uranium et des projets miniers existants, et des articles sur l'extraction de l'uranium, organisés par province et territoire.
- **Uranium Mining and Milling – WISE Uranium Project** [\(en anglais seulement\)](#)
Comprend des liens vers de l'information sur des questions d'actualité, l'industrie, l'incidence de l'exploitation minière, la gestion des résidus et d'autres sujets connexes.
- **3d animation uranium mining – dailymotion** [\(en anglais seulement\)](#)
Une vidéo (4 min 26 s) présentant les procédés d'exploitation en place de l'uranium.
- **Uranium in Canada – World Nuclear Association** [\(en anglais seulement\)](#)
Renseignements exhaustifs sur la production d'uranium au Canada, y compris une carte indiquant l'emplacement des sites miniers; des chiffres sur la production; les projets miniers et les projets d'exploration.
- **How Uranium Mining Works – HowStuffWorks** [\(en anglais seulement\)](#)
Retrace par des schémas animés le procédé d'extraction de l'uranium, depuis le minerai jusqu'à sa transformation en pastilles de combustible alimentant les réacteurs nucléaires.