



Méthodes d'extraction souterraine

Instructions

Tu regarderas une série d'animations sur les nombreuses méthodes employées pour extraire le minerai enfoui profondément au creux de la Terre.

Les animations sur l'exploitation minière souterraine ont été produites par Sandvik. On peut les trouver au MiningMatters.ca/sandvik-animations.

1. En regardant ces animations, note ce qui suit :

- les équipements lourds et les machines lourdes ;
- l'endroit où commencent les opérations ;
- la présence de tunnels ;
- l'orientation des tunnels, ainsi que
- le forage et dynamitage.

2. a) Arrête l'animation. Lis la section intitulée : « Fiche d'information sur les méthodes d'extraction souterraine » où sont décrites les méthodes d'extraction minière. Prête attention aux idées se rapportant aux critères définis à l'étape 1 ci-dessus.

b) Choisis une animation à regarder une deuxième fois et repense à la description de la méthode d'exploitation minière que tu viens de lire. Dans la vidéo, essaie de trouver des exemples de ce qui suit :

Matériau de remblai	Corps minéralisé
Boulonnage	Cheminée à minerai
Caverne	Pilier
Broyeur	Cheminée montante
Galerie d'accès	Cheminée inclinée
Forage et dynamitage	Chambre
Jumbo	Benne
Chargeurs-transporteurs	Chantier
Minéral	Résidus de traitement déshydratés
Déblai	
Mine à ciel ouvert	

Sur la fiche de travail, entoure les mots qui s'appliquent à la méthode d'exploitation minière que tu as choisie.

3. Les méthodes d'extraction souterraine utilisent un grand nombre de termes et de concepts inédits.

Pour démontrer ta compréhension de ces concepts fondamentaux, crée une chaîne de séquences soulignant les étapes correspondant à la méthode assignée à ton groupe.

La mine la plus profonde au monde est située en Afrique du Sud, s'étendant à presque quatre kilomètres de profondeur.

Sudbury est une ville située en Ontario, au Canada.

Document d'information sur les méthodes d'exploitation minière souterraine

Animations offertes par Sandvik Canada Inc.

Textes d'accompagnement : Terry Gong, étudiant à la faculté UBC Mining Engineering
On peut trouver les animations au MiningMatters.ca/sandvik-animations.

Exploitation par traçages et dépilages

Des **descenderies** (des tunnels inclinés) sont creusées pour relier la surface au corps minéralisé souterrain. Des **galeries d'accès** (des tunnels horizontaux) sont également creusées à divers niveaux de profondeur afin d'encercler ce corps minéralisé. On creuse ensuite des **chambres** ou des tunnels permettant d'accéder directement au minerai devant être extrait. Le forage et le dynamitage sont les méthodes employées pour creuser ces tunnels. On utilise des **chariots de forage** (des **jumbos**) pour creuser les trous dans le roc et les remplir d'explosifs. La roche détachée, aussi nommée **déblai**, est transportée à la surface dans des camions à benne ou dans des **chargeurs-transporteurs** aux fins d'évacuation des déchets ou de traitement. Pendant le maritage, des **chambres** (ou tunnels) sont creusées dans le corps minéralisé. Des **pilliers** de matière sont déposés autour des chambres en guise de soutènement du toit de roche et de protection pendant l'extraction minière, car certaines parties du toit de la mine peuvent s'avérer plutôt faibles et fragiles. En plus du support par piliers, on procède au **boulonnage du toit** à l'aide de chariots de forage (**jumbos**) pour accroître la sécurité. Une fois que le minerai extrait des chambres a été transporté à la surface, on peut enlever certains piliers (certains d'entre eux contiennent des minéraux utiles), tandis que d'autres peuvent continuer à soutenir le toit. Dans certaines mines à exploitation par chambres et piliers, les piliers sont creusés au fur et à mesure que s'achève l'extraction minière, facilitant ainsi l'effondrement naturel du toit.

Dépilage par chambre remblayée

Pendant le dépilage par chambre remblayée, le corps minéralisé est extrait en tranches horizontales à partir du fond jusqu'à la surface de la mine. Des **descenderies** (des tunnels inclinés) sont creusées pour relier la surface au corps minéralisé souterrain. On creuse des **galeries** permettant d'accéder aux tranches de minerai. Ces tranches sont tronçonnées au moyen de jumbos, dynamitées en remplissant les trous d'explosifs. Le minerai est extrait, puis transporté sur des camions à benne ou dans des chargeurs-transporteurs pour être ensuite transféré dans une cheminée à minerai, un tunnel incliné où le minerai est transporté à un étage inférieur de la mine. Un chargeur-transporteur effectue la cueillette du minerai de l'autre côté de la cheminée à minerai pour le transporter par **cheminée à minerai** (un tunnel incliné) hors de la mine. Une fois une tranche entièrement extraite, l'espace vide est partiellement rempli par remblayage hydraulique. La **matière ainsi remblayée** peut-être composée de sable et de roches, de roches résiduelles mêlées à du ciment ou de résidus de traitement **déshydratés** (un minerai pauvre, habituellement fin et sablonneux, rejeté pendant le traitement). En plus de servir à stabiliser les murs de la mine, le remblai souterrain sert de plancher pour l'extraction de la tranche suivante. L'extraction minière se poursuit ainsi du fond de la mine vers la surface, et ce, jusqu'à épuisement du corps minéralisé.

Abattage par sous-niveaux

L'abattage par sous-niveau se veut la méthode par laquelle le minerai est dynamité à divers étages de la mine pour être ensuite retiré d'un étage au fond de la mine. Avant de procéder à l'extraction minière, on creuse habituellement une cheminée à minerai d'un niveau de profondeur inférieur à un niveau de profondeur supérieur de la mine. Des jumbos creusent tour à tour des trous dans le toit de la galerie d'accès pour ensuite les remplir d'**explosifs**. Une fois le toit de la galerie dynamité, la roche détachée ou le déblai s'échappent par la cheminée à minerai ainsi creusée. Un chargeur-transporteur transporte le déblai dans une autre cheminée à minerai d'où il tombe dans une **trémie** alimentant un **broyeur**. La roche ainsi broyée est ensuite soulevée vers la surface dans un **monte-charge**. Pendant l'extraction du déblai, le forage du toit se poursuit toujours plus en hauteur. Le toit est dynamité jusqu'à ce que le jumbo ne puisse plus l'atteindre. Il faut alors utiliser le jumbo d'une galerie d'accès plus élevée pour traverser la chambre. Une fois le dynamitage terminé, le minerai tombe dans la galerie inférieure où des chargeurs-transporteurs peuvent s'introduire pour charger le déblai et le déverser dans une cheminée à minerai. **Le forage et le dynamitage se poursuivent jusqu'à ce que la chambre soit entièrement creusée.** Une fois la chambre évidée, on la remblaie du fond au toit. Le matériau de remblayage peut être constitué de sable, de roches, de roches résiduelles mêlées à du ciment ou de résidus de traitement déshydratés (un minerai pauvre, habituellement fin et sablonneux, rejeté pendant le traitement). Ce matériau de remblayage doit être assez solide pour soutenir le toit d'une chambre vide.

Le foudroyage par sous-étages

On exécute habituellement le foudroyage par sous-étages lorsque l'extraction du corps minéralisé au moyen de la méthode d'exploitation à ciel ouvert (en surface) n'est plus économique. On passe alors à l'exploitation souterraine, en dessous de la mine à ciel ouvert. On creuse d'abord une **cheminée (montante)**, puis un **réseau de tunnels**. On utilise ensuite des jumbos à divers sous-niveaux pour creuser des trous profonds vers le haut, directement dans le toit. Ces trous sont ensuite remplis d'explosifs, puis dynamités. Lorsque que le toit s'effondre, la roche de la surface du sol tombe sous terre. Le déblai ou la roche détachée est ensuite transporté dans une cheminée à minerai d'où elle est soulevée à la surface. Le forage et le dynamitage se poursuivent en même temps à divers niveaux de la mine souterraine. À mesure que l'on transporte le roc abattu ou le déblai dans la cheminée de minerai, le dynamitage se poursuit, favorisant l'effondrement du toit dans le vide et plus profondément dans la galerie d'accès. Cette opération se poursuivra jusqu'à ce que le dynamitage, l'effondrement et le transport finissent par épuiser le corps minéralisé en entier.

Méthodes d'extraction souterraine

1. En regardant les animations, prends bonne note de ce qui suit :

Méthodes d'extraction : Exploitation par traçages et dépilages	
(a) équipements et machines lourds :	
(b) endroit où commencent les opérations :	
(c) présence de tunnels :	
(d) orientation des tunnels :	
(e) forage et dynamitage :	
Méthodes d'extraction : Dépilage par chambre remblayée	
(a) équipements et machines lourds :	
(b) endroit où commencent les opérations :	
(c) présence de tunnels :	
(d) orientation des tunnels :	
(e) forage et dynamitage :	
Méthodes d'extraction : Abattage par sous-niveaux	
(a) équipements et machines lourds :	
(b) endroit où commencent les opérations :	
(c) présence de tunnels :	
(d) orientation des tunnels :	
(e) forage et dynamitage :	
Méthodes d'extraction : Foudroyage par sous-étages	
(a) équipements et machines lourds :	
(b) endroit où commencent les opérations :	
(c) présence de tunnels :	
(d) orientation des tunnels :	
(e) forage et dynamitage :	

Méthodes d'extraction souterraine

2. Coche la case correspondant à la méthode assignée à ton groupe. Regarde les animations une deuxième fois, puis réfléchis à la description de la méthode d'extraction que tu viens de lire.

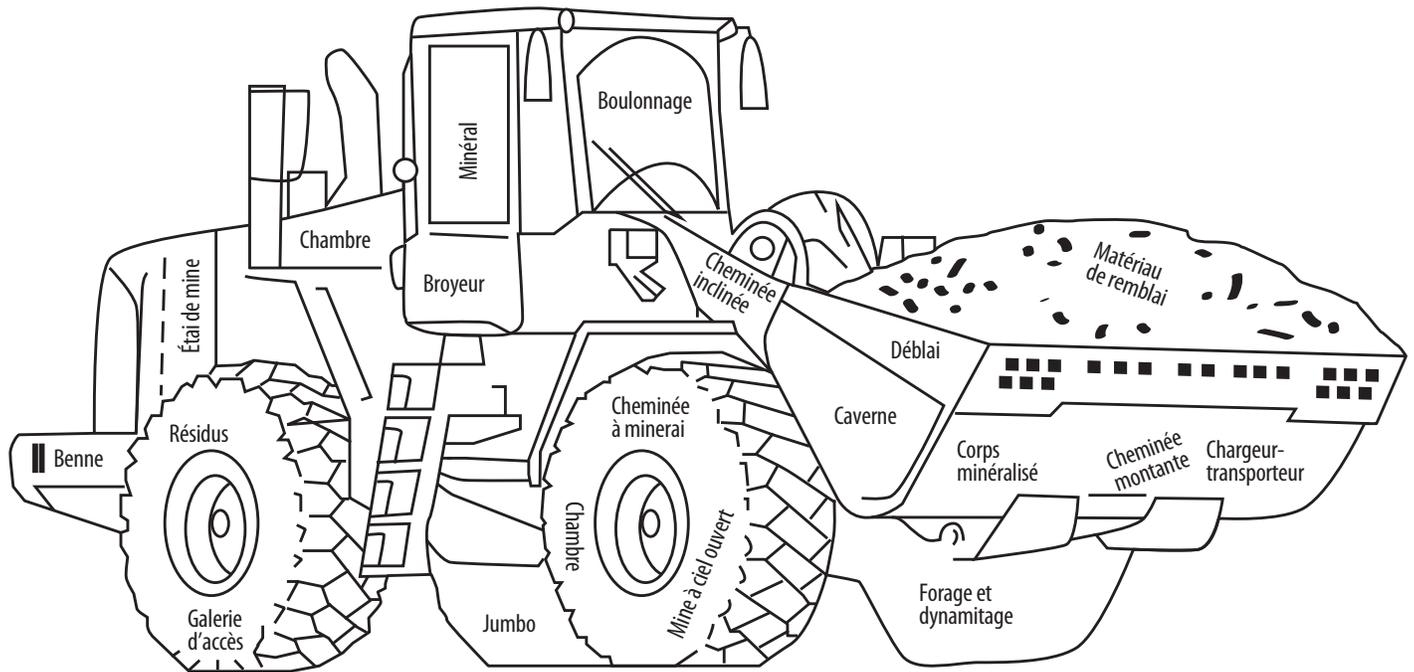
Exploitation par traçages et dépilages

Dépilage par chambre remblayée

Abattage par sous-niveaux

Foudroyage par sous-étages

Encerle les mots correspondant à cette méthode d'extraction dans le dessin ci-dessous.



Organigramme de fonctionnement séquentiel des méthodes d'extraction souterraine

3. Les méthodes d'extraction souterraine comportent un grand nombre de termes et de concepts inédits. Pour démontrer ta compréhension de ces concepts fondamentaux, crée une **chaîne de séquences** qui démontre les étapes à franchir dans la méthode assignée à ton groupe. Le document ozalid à reproduire intitulé **Méthode d'extraction souterraine assignée** (à la page suivante) présente six de ces étapes. Il n'est pas nécessaire de compléter toutes ces étapes pour réussir cette tâche. On peut exécuter la plupart des **chaînes de séquences** en cinq étapes.



Exploitation par traçages et dépilages

Termes clés de l'extraction minière souterraine

Termes Clés	Explications
Boulonnage	action de creuser un trou, puis d'insérer un boulon pour renforcer le toit et les murs d'une mine souterraine.
Broyeur	engin servant à broyer le minerai avant que celui-ci soit transporté.
Chambre	aires ouvertes issues du dynamitage pendant l'exploitation par traçages et dépilages.
Chargeur-transporteur	véhicule muni à l'avant d'un large godet pour le transport du minerai dans des chambres de concassage et de marinage.
Cheminée à minerai (inclinée)	passage vertical ou incliné servant au transport le minerai à un niveau inférieur ou dans un monte-charge.
Cheminée à minerai (montante)	ouverture verticale ou inclinée allant d'un des niveaux de la mine vers le niveau juste au-dessus.
Corps minéralisé	concentration naturelle de minéraux pouvant être extraits de manière profitable.
Déblai	roches résiduelles brisées par le dynamitage.
Descenderies	tunnels inclinés servant au transport du minerai ou de la machinerie.
Forage et dynamitage	procédé par lequel on creuse des trous cylindriques étroits dans le roc à l'aide d'une foreuse, pour ensuite les remplir d'explosifs que l'on fera détoner pour faire éclater la roche.
Galerie de mine	tunnel souterrain horizontal longeant un filon ou un corps minéralisé.
Galleries d'accès	creux souterrain duquel on a soutiré du minerai.
Jumbo	foreuse pouvant creuser plus d'un trou à la fois et s'avérant particulièrement utile pendant la préparation au dynamitage.
Minéral	solide à l'état naturel composé entièrement de la même substance.
Monte-charge	benne à culbutage automatique servant à hisser le minerai ou la roche dans un puits de mine.
Pilier	colonne de roches restantes servant à soutenir le toit pendant l'exploitation par traçages et dépilages.
Résidus	matières rejetées par le broyeur suite à l'extraction des minéraux utiles.

Référencement : MineralsEd, Social Studies 10/11 : Mining in BC A Resource Unit; The Northern Miner, Mining Explained: A Layman's guide (1996).

Ressources pertinentes utilisées en français : le TermiumPlus d'Industrie Canada ; le GDT et le Lexique anglais-français de l'industrie minière de l'Office de la langue française du Québec ; les traductions précédemment effectuées pour l'Association canadienne des prospecteurs et entrepreneurs.