

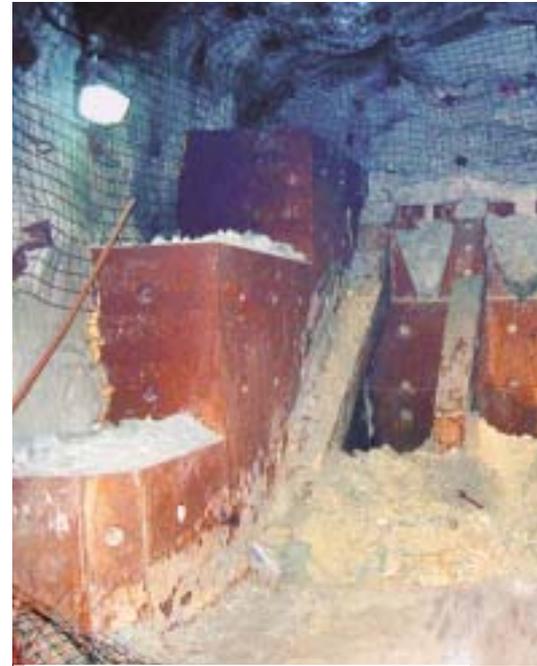
Cheminées à minerai

Mieux les concevoir, les débloquent en toute

C'EST PAR DES CHEMINÉES pratiquées dans le roc que sont transférés, par gravité, le minerai et les matières stériles extraits au cours des opérations minières. Composantes essentielles de l'architecture d'une mine, ces ouvertures souterraines inclinées se bloquent souvent. Or, leur déblocage présente des risques importants. Pourquoi ces cheminées deviennent-elles obstruées? Le minerai qu'on y déverse est-il le seul responsable des obstructions? La conception de ces cheminées est-elle en cause? John Hadjigeorgiou et Jean-François Lessard, de l'Université Laval, ont répondu à ces questions et proposé des améliorations pour augmenter la durée de vie des cheminées et réduire la fréquence des blocages.

COMPRENDRE LES OBSTRUCTIONS

Dans la plupart des mines souterraines, la matière extraite est déplacée à travers un réseau d'excavations verticales ou fortement inclinées, nommées cheminées à minerai ou à stérile. En raison même de leur structure, il arrive que ces cheminées s'obstruent. Les causes sont multiples : le matériau en mouvement entraîne des impacts et use les parois en les détériorant, les roches s'empilent les unes sur les autres, empêchant le libre écoulement du minerai. Un enchevêtrement rocheux ou la formation d'une arche cohésive peut en résulter et obstruer complètement la cheminée. Des problèmes de stabilité peuvent aussi être causés par les structures présentes dans le massif rocheux ainsi que par le régime de contraintes.



Le contrôle de la dimension des matériaux déversés dans une cheminée peut être laissé aux opérateurs ou effectué par l'installation d'infrastructures, notamment les *grizzlys* et les *scalpeurs* (photo). Ceux-ci devraient être conçus de façon à laisser passer 95 % des fragments rocheux issus des sautages.

Point de départ

Le déblocage des cheminées à minerai et à stérile est une opération qui peut s'avérer périlleuse pour les travailleurs des mines souterraines. Au Québec, entre 1987 et 1999, la plupart des 60 accidents liés à l'utilisation de cheminées, dont 9 mortels, ont eu lieu dans de telles circonstances.

Responsables

John Hadjigeorgiou et Jean-François Lessard, du Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux de l'Université Laval.

Résultats

Le regroupement et la présentation simple des méthodes de déblocage actuelles ainsi que la proposition d'une approche de conception des cheminées à minerai.

Utilisateurs

Pour les méthodes de déblocage, les travailleurs miniers et les superviseurs. Pour la conception des cheminées, les ingénieurs.

COLLECTER LES DONNÉES

C'est avec l'excellente collaboration des employeurs et des travailleurs de 10 mines du Québec que MM. Hadjigeorgiou et Lessard ont cherché des solutions. Les informations sur l'ingénierie des cheminées et les méthodes de déblocage ainsi recueillies ont largement aidé les chercheurs. Ajoutée à la recherche documentaire effectuée préalablement, cette démarche leur a permis de mettre à jour les connaissances sur la conception des cheminées et les problèmes opérationnels.

LISTER LES MÉTHODES

Les auteurs ont dressé et évalué une liste des méthodes de déblocage employées dans les mines québécoises. Ils en recensent deux types : la méthode par ajout d'eau et celle qui utilise des explosifs. Ces procédés font appel à différents mécanismes. Dans le cas d'ajout d'eau, on procède par arrosage ou d'un point plus haut que l'accrochage ou d'un point plus bas que le blocage, selon des normes très strictes quant à la quantité d'eau permise. Avec les explosifs, on procède par forage rapproché

ou par forage éloigné permettant le chargement des explosifs et le sautage des blocs rocheux. Un appareil — nommé Spoutnik — qui propulse une charge explosive à l'aide d'air comprimé, ou des perches sont aussi utilisés.

Le document, s'adressant particulièrement aux superviseurs et aux mineurs, indique les limites et les avantages de chacune de ces méthodes.

DÉBLOQUER LES CHEMINÉES...

« Ce document traite des moyens de déblocage actuels dans les mines. Il a

ineraï

sûreté



été conçu pour éventuellement être utilisé en formation », commente Jean-François Lessard. C'est aussi une synthèse des procédés employés dans les mines québécoises. On y trouve la description de différentes méthodes, leur applicabilité, leur efficacité et bien sûr, les différents aspects concernant la sécurité. On y fait aussi la distinction entre les blocages (obstruction dans la zone de soutirage au bas de la cheminée) et les accrochages (obstruction empêchant l'écoulement ailleurs le long de la cheminée). Ce guide pratique est un complément d'information à utiliser conjointement avec les règles et procédures spécifiques à chaque mine. Des illustrations appuient les propos des auteurs.

... ET MIEUX LES CONCEVOIR

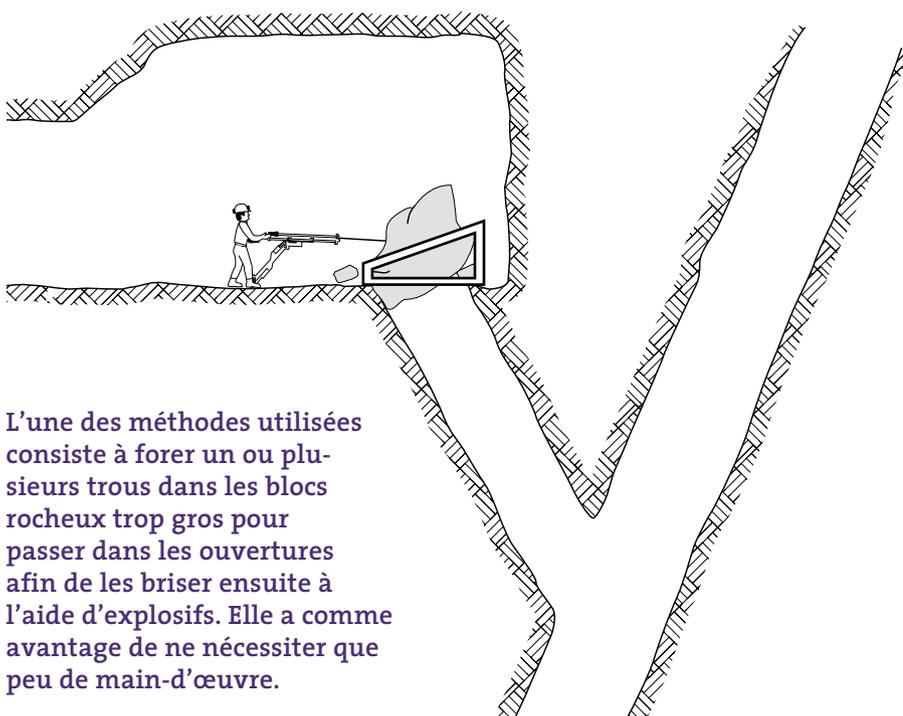
« Le guide de conception des cheminées comprend la méthode nécessaire et les grandes étapes à suivre afin de trouver le meilleur design possible », précise John Hadjigeorgiou. Ces règles de conception sont basées sur l'analyse d'une base de données comportant 153 sections de cheminées à minerai provenant des 10 mines souterraines ayant participé à l'étude. Le guide offre aussi des suggestions pour localiser adéquatement les cheminées à minerai afin d'éviter les problèmes de stabilité structurale et les ruptures dues aux

contraintes. De plus, il permet de dimensionner leur diamètre et leur géométrie afin de réduire ou d'éliminer les accrochages et de diminuer les problèmes d'usure et d'impacts causés par le passage des matériaux. Enfin, il permet d'évaluer le type de soutènement requis et d'élaborer une stratégie de suivi de l'état des cheminées. Les chercheurs ont aussi élaboré — et validé à l'aide de la modélisation numérique — un outil empirique de dimensionnement des cheminées afin de prévenir les enchevêtrements rocheux.

RÉPANDRE L'INFORMATION

L'Association minière du Québec a déjà organisé plusieurs rencontres pour informer ses membres de la disponibilité de ces outils. L'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur minier a largement diffusé la *Liste des méthodes de travail* et le *Guide de déblocage des cheminées*. S'ils sont fiers des résultats concrets de leur recherche et de l'intérêt manifesté dans le milieu minier, MM. Hadjigeorgiou et Lessard sont surtout ravis d'avoir pu livrer des outils pratiques aux travailleurs et aux gestionnaires des mines, dont les attentes étaient grandes. **PT**

BENOIT FRADETTE



L'une des méthodes utilisées consiste à forer un ou plusieurs trous dans les blocs rocheux trop gros pour passer dans les ouvertures afin de les briser ensuite à l'aide d'explosifs. Elle a comme avantage de ne nécessiter que peu de main-d'œuvre.

Pour en savoir plus



HADJIGEORGIOU, John, Jean-François LESSARD. *Conception des cheminées à minerai et à stérile, Rapport R-380, 35 pages, 5,35 \$.*

HADJIGEORGIOU, John, Jean-François LESSARD. *Liste des*

méthodes de travail reliées aux opérations de déblocage et de réhabilitation des cheminées à minerai et à stérile, Annexe RA-380, 25 pages, 5,35 \$.

LESSARD, Jean-François, John HADJIGEORGIOU. *Guide de conception des cheminées à minerai et à stérile, Guide RG1-380, 35 pages, 5,35 \$.*

HADJIGEORGIOU, John, Jean-François LESSARD. *Guide de déblocage des cheminées à minerai et à stérile, Guide RG2-380, 22 pages, 5,35 \$.*

Téléchargeables gratuitement à www.irsst.qc.ca.