

SURVEILLANCE GLOBALE ET FUSION DE DONNÉES INDUSTRIELLES ET ENVIRONNEMENTALES pour la sécurité et la transparence des mines du futur

RÉFÉRENCES

Tonnellier A., Bouffier C., Bigarré P., Nyström A., Österberg A., Fjellström P., 2015: "Stress monitoring versus microseismic ruptures in an active deep mine", *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 17, EGU2015-13064-1, Vienna, Austria

Tonnellier A., Bouffier C., Renaud V., Bigarré P., Mozaffari S., Nyström A., Fjellström P., 2016 : "Integrating microseismic and 3D stress monitoring with numerical modeling to improve ground hazard assessment", *GroundSupport2016*, Lulea, Sweden

Le projet européen I2MINE (*Innovative technologies and concepts for the intelligent deep mine of the future*) auquel participe l'INERIS a pour objectif de développer un ensemble de méthodes et de technologies destinées aux exploitations minières du futur. Celles-ci doivent viser une réduction exemplaire de l'empreinte environnementale des mines et s'inscrire dans un objectif vertueux qualifié de « mine transparente », dans l'acception large de cette expression. L'industrie minière allant en s'approfondissant, celle-ci doit également travailler à garantir la sécurité des personnes par une meilleure prévention des risques industriels liés aux grandes profondeurs.

De l'exploration à l'abandon du site : quels impacts sur l'environnement ?

Dans le cadre de ce projet l'INERIS a ainsi mené un inventaire exhaustif des impacts avérés et potentiels d'un site minier sur son environnement. Cette étude, réalisée à partir de données issues de projets miniers en France et en Europe, a couvert toutes les phases du cycle de vie, depuis la phase d'exploration jusqu'à celle de fermeture et de l'abandon du site (Fig1). Les techniques de mitigation ont été aussi analysées. Elle révèle que c'est dès la phase exploratoire qu'il convient de définir et mettre en place

FIGURES

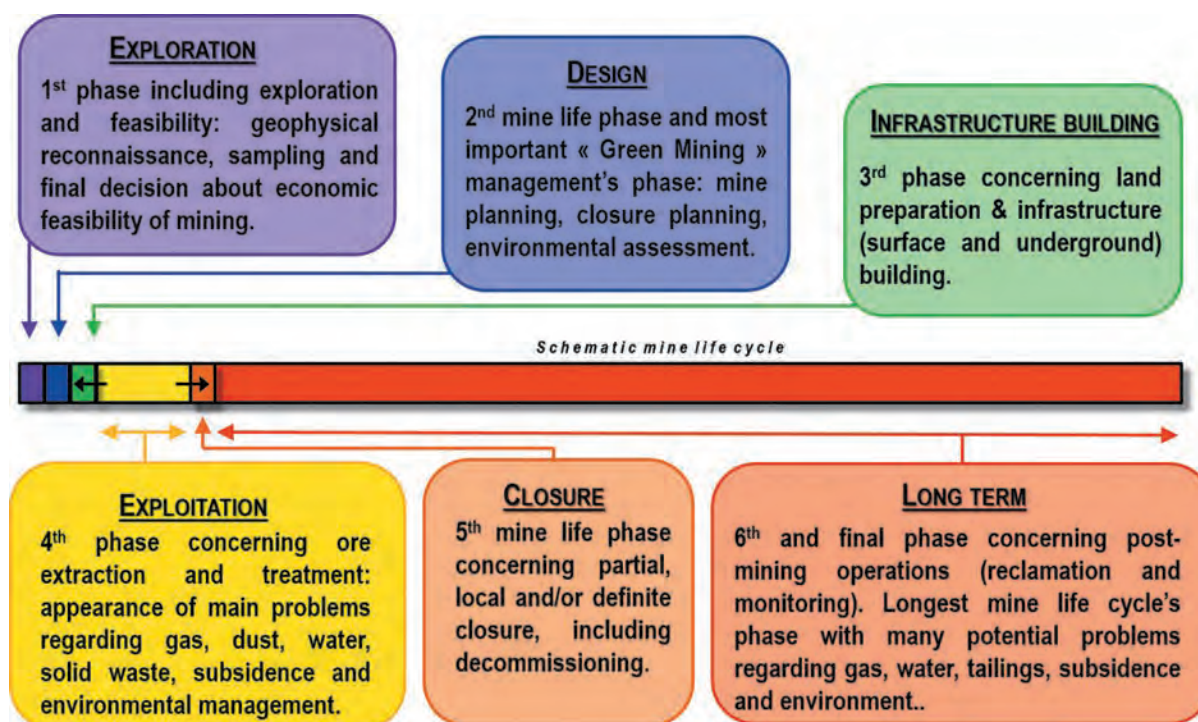


Fig1
Techniques de Green mining (A) et impacts de l'activité minière (B) dans le cycle de vie d'une mine (<http://green-mining.ineris.fr/>)

des bonnes pratiques pour limiter au maximum les impacts d'une opération minière dans sa globalité, notamment dans le cas d'exploitations minières profondes.

Des travaux ont aussi été menés pour évaluer les conditions de mise en œuvre et d'efficacité de la méthode dite méthode des chambres et piliers remblayés (Fig2). Ils montrent que dans les cas où le taux de défrèvement est élevé, dans des exploitations profondes, cette méthode peut jouer un rôle essentiel dans la stabilisation du massif rocheux et la réduction de l'affaissement en surface. Les conditions favorables sont identifiées pour que cet effet soit significatif notamment à long terme, et pour permettre l'exploitation totale des piliers tout en limitant l'impact en surface (les résidus stériles servant de remblais au fond).

Une approche de surveillance globale

Enfin, le dernier volet des travaux menés par l'INERIS a porté sur le développement et la mise en œuvre de méthodologies et outils de



TRANSLATION

The European I2MINE project ("Innovative technologies and concepts for the smart deep mine of the future") involving INERIS as a major partner, aims to develop innovative methods and technologies for the mine of the future. These target exemplary reduction of the environmental impact of mines in a virtuous goal of "Transparent Mine", defined in a broad sense. The mining industry going deeper and deeper, it must also develop new safety strategies for a better risk prevention.

The research carried out by INERIS focuses on three main topics: comprehensive analysis of all prominent impacts of a mining project, implementation and efficiency assessment of the mining method known as "backfilled rooms and pillars" and prevention of geotechnical risks including induced seismicity hazard. The results provide new knowledge and wider information on proved and potential social and environmental impacts of a mining site on territory, as well as on georisks management during mine closure and beyond its abandonment.

prévention du risque sismique en chantier. L'approche innovante développée et mise en œuvre sur un pilote expérimental est celle de la fusion de données, croisant les données d'exploitation de la mine, courant géométrie spatio-temporelle des excavations, géologie locale, méthode de creusement, etc., avec les données géotechniques et microsismiques de surveillance en flux continu autour des

chantiers et les modèles numériques prédictifs des champs de contraintes et zones en rupture. Avec cette approche de surveillance globale « source-aléa-enjeux » (exploitation minière, sismicité, dégradation des ouvrages miniers), il sera possible de quantifier plus efficacement différents scénarios d'exploitation ainsi que la détection de signes précurseurs à des zones à risque fort de coups de terrains.



FIGURES

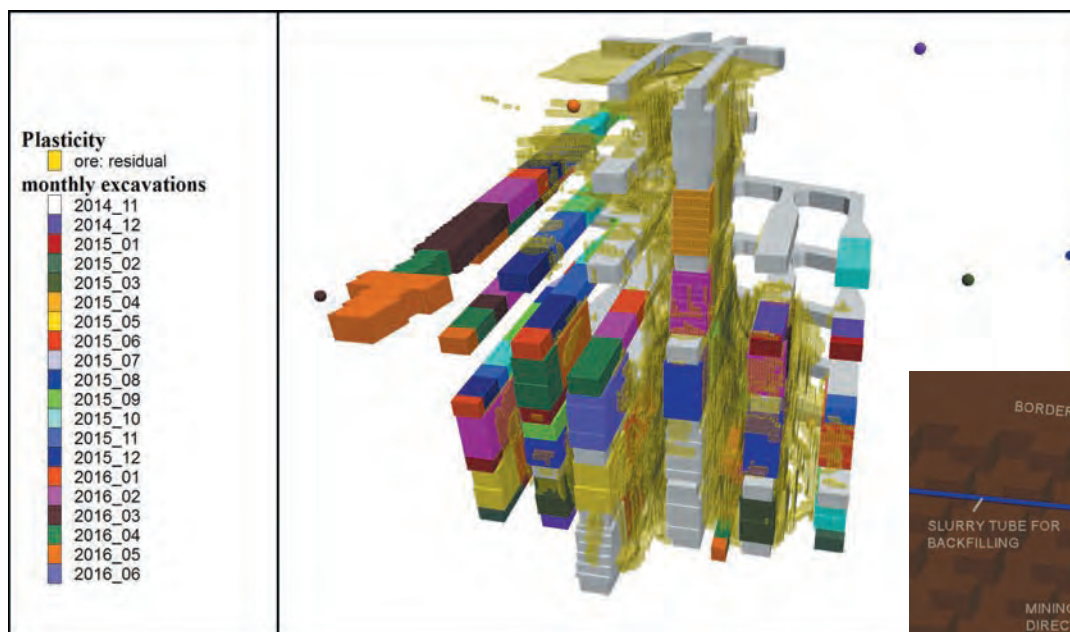


Fig2 Remblayage d'une exploitation par la méthode des chambres et piliers



Fig3 Évaluation par modélisation 3D et monitoring géophysique des risques géotechniques en fonction de l'avancement des travaux miniers