



HAL
open science

Le recours à des expérimentations in situ

Gloria Senfaute, Xavier Daupley, Cyrille Balland

► **To cite this version:**

Gloria Senfaute, Xavier Daupley, Cyrille Balland. Le recours à des expérimentations in situ. Rapport Scientifique INERIS, 2005, 2004-2005, pp.79-80. ineris-01868991

HAL Id: ineris-01868991

<https://ineris.hal.science/ineris-01868991>

Submitted on 6 Sep 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Risques liés à l'après-mine

D

urant plusieurs siècles, l'exploitation minière française a constitué une source de richesse et de développement pour le pays. Il aura suffi de quelques décennies pour que, sous l'effet conjugué de l'appauvrissement des ressources et de la concurrence internationale, cette activité voie progressivement la grande majorité des sites d'extraction se fermer.

La cessation de l'activité minière n'engendre pas nécessairement la disparition des risques et nuisances susceptibles d'affecter les terrains de surface situés dans l'emprise des anciennes exploitations. Ainsi, durant la période qui suit l'exploitation, communément appelée « après-mine », de nombreux désordres peuvent se développer, parfois dès l'arrêt des travaux mais également beaucoup plus tardivement.

Outre les phénomènes de mouvements de terrain (affaissements, effondrements) et les impacts sur les eaux souterraines et de surface, certains anciens sites miniers peuvent être affectés par des remontées

de gaz susceptibles de présenter des compositions dangereuses. De tels phénomènes peuvent avoir des conséquences importantes sur les personnes et les biens présents en surface et influencer sensiblement sur l'aménagement du territoire au sein des zones à risque.

S'appuyant sur une longue compétence minière, l'INERIS occupe une place centrale dans la démarche de prévention que les pouvoirs publics ont mise en place pour gérer les risques liés à l'après-mine. L'expertise de l'Institut se fonde sur des travaux de recherche variés, développés notamment dans le cadre du Groupement de Recherche sur l'Impact et la Sécurité des Ouvrages Souterrains (GISOS).

Ces travaux s'appuient notamment sur plusieurs expérimentations *in situ* permettant l'acquisition de données nécessaires à la compréhension des phénomènes ainsi qu'au développement d'outils de diagnostic et de surveillance relatifs à la stabilité des terrains de même qu'à l'émission de gaz de mine. L'INERIS joue également un rôle majeur dans l'établissement des Plans de Prévention des Risques Miniers (PPRM), instaurés par la loi du 30 mars 1999, à la fois en terme méthodologique (élaboration d'un guide méthodologique pour la réalisation des PPRM) mais également en terme de réalisation (une dizaine de sites traités par année en moyenne). ●

Le recours à des expérimentations *in situ*

GLORIA SENFAUTE, XAVIER DAUPLEY,
CYRILLE BALLAND

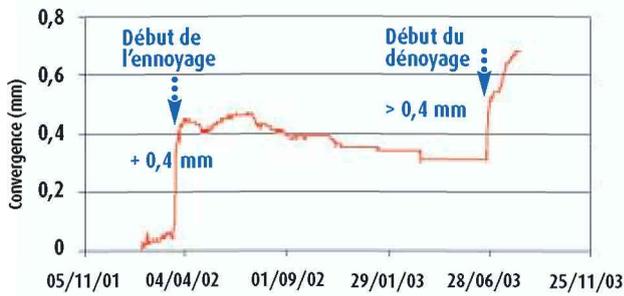
Les expérimentations sur site visent à renseigner, au mieux, l'évolution des caractéristiques des ouvrages et de leur environnement dès lors que ceux-ci sont soumis à des sollicitations pouvant compromettre à terme la stabilité du système.

Ainsi, pour étudier l'impact de l'ennoyage sur la tenue des travaux miniers et sur la qualité des eaux souterraines, un site pilote a été instrumenté sur le territoire de la commune de Tressange (Moselle), au sein d'une ancienne mine du bassin ferrifère lorrain. Deux piliers ont été isolés du reste des travaux par la réalisation de barrages étanches, ce qui a permis la mise en eau, durant 18 mois, du plot préalablement instrumenté.

L'expérimentation a confirmé que l'effet d'un ennoyage puis d'un dénoyage successifs conduit à des déformations des

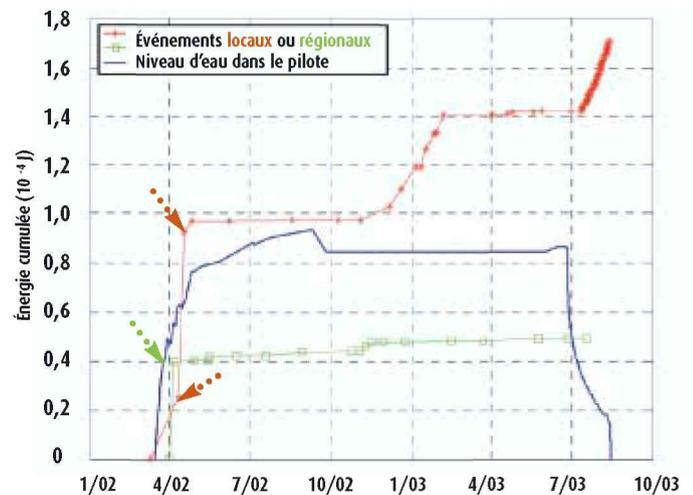
► ► ► [suite page 80](#)

FIGURE 1A.



Mesures au cours de l'ennoyage et du dénoyage du site pilote de Tressange.
(A) évolution de la convergence
(B) activité microsismique

FIGURE 1B.



ouvrages (piliers, toit). Les déformations observées se sont révélées d'amplitude très limitée (inférieure au mm), résultant en partie du faible niveau d'eau (6 m) possible pour l'expérience. Les signaux détectés par le réseau d'écoute microsismique tendent à confirmer que les principales manifestations d'instabilité, limitées ici à des écaillages, se développent préférentiellement au sein des intercalaires marneux, durant les phases transitoires d'ennoyage ou de dénoyage et dans les secteurs préalablement dégradés le plus fortement (Fig. 1).

Par ailleurs, un dispositif spécifique a été installé pour permettre un suivi de la composition gazeuse présente dans les travaux. Il a ainsi été mis en évidence, lors de l'ennoyage, un appauvrissement en O₂ et un enrichissement en CO₂ de l'atmosphère initiale. Le mécanisme probable pour expliquer ce phénomène est celui de l'oxydation de la pyrite présente dans le gisement ferrifère, couplée à une dissolution de la calcite par l'acide sulfurique produit. L'ensemble des résultats expéri-

mentaux obtenus a permis de confirmer que l'ennoyage de vides miniers peut constituer un élément susceptible de modifier sensiblement la composition de l'atmosphère.

Parallèlement, un autre site expérimental a été instrumenté en 2004 (Fig. 2A et 2B). Il s'agit d'une cavité saline située à Cerville-Buissoncourt (Meurthe-et-Moselle). Cette cavité, dont les dimensions et la géométrie ont été précisées par des auscultations au sonar, résulte d'une technique d'exploitation (dissolution par pistes et sondages) qui la destine à un effondrement prochain.

Cette expérimentation, menée dans le cadre du GISOS et en étroite collaboration avec la société SOLVAY, a pour objectif principal d'améliorer la connaissance du comportement et de l'évolution des cavités salines. Elle doit également permettre de valider ou de développer des outils et méthodes destinés à surveiller l'évolution de la stabilité des cavités salines de dissolution. L'instrumentation regroupe des capteurs de différentes natures : géotechnique (inclinométrie, extensométrie, tachéométrie...), géophysique (microsismique, tomographie sismique...) et hydrochimique (saumure, gaz). ●

Références

- Ghoreychi M., Daupley X. (2004) Devenir à long terme d'exploitations abandonnées de sel. *Revue Française de Géotechnique*, n°106-107, 1^{er} et 2^e trimestres 2004.
- Souley M., Thoraval A. (2004) Modélisation hydromécanique de l'ennoyage partiel d'un site expérimental dans une mine de fer lorraine. *Compte-rendu des Journées Nationales de Géotechnique et de Géologie de l'Ingénieur (JNGG)*, Lille, 28-30 juin 2004, p. 553-562.
- Senfaute G., Wassermann J. (2004) Apport de la méthode microsismique à la compréhension de l'impact de l'ennoyage sur la stabilité des ouvrages miniers abandonnés. AGAP (Association pour la qualité en géophysique appliquée non pétrolière), Lyon, 28-30 Octobre 2004.
- Pokryszka Z., Grabowski D. (2003) On the surface noxious gas emissions from old iron mines. 30th international conference of Safety in Mines Research Institutes, South African Institute of Mining and Metallurgy.

FIGURE 2A.

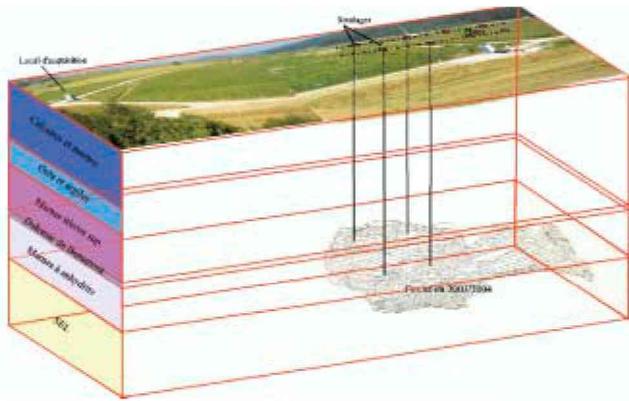
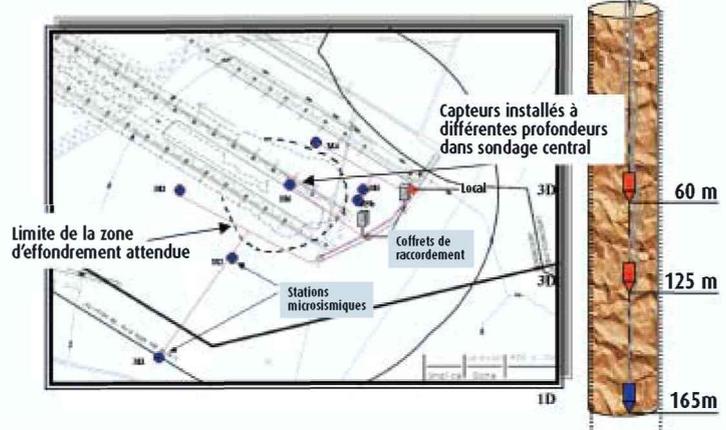


Schéma de la cavité saline du site expérimental de Cerville-Buissoncourt et coupe géologique.

FIGURE 2B.



Réseau des capteurs microsismiques installé autour de la cavité saline sur le site de Cerville-Buissoncourt.