

LES Enjeux DES Géo sciences

FICHE DE SYNTHÈSE SCIENTIFIQUE
N° 13 - Mars 2006

Prévenir et réduire les risques liés aux anciennes mines

Pour accompagner la fermeture des grandes mines, en particulier de charbon et de fer, et la disparition de leurs exploitants, les pouvoirs publics mettent en place un plan d'action pour l'après-mine afin de gérer plus efficacement les sites miniers présentant des risques pour les personnes, les biens et l'environnement (effondrements de terrain, émanations de gaz ou encore pollutions des eaux et des sols). Des actions de surveillance, d'exploitation d'installation de sécurité, de travaux sur d'anciens sites miniers devront être menées durant plusieurs années. Le BRGM vient de se voir confier une mission "après-mine" par l'Etat.

Les désordres de l'après-mine

- 1 Niveaux piézométriques
a. rabattus par pompage pendant l'exploitation minière
b. après arrêt des pompes (ennoyage)

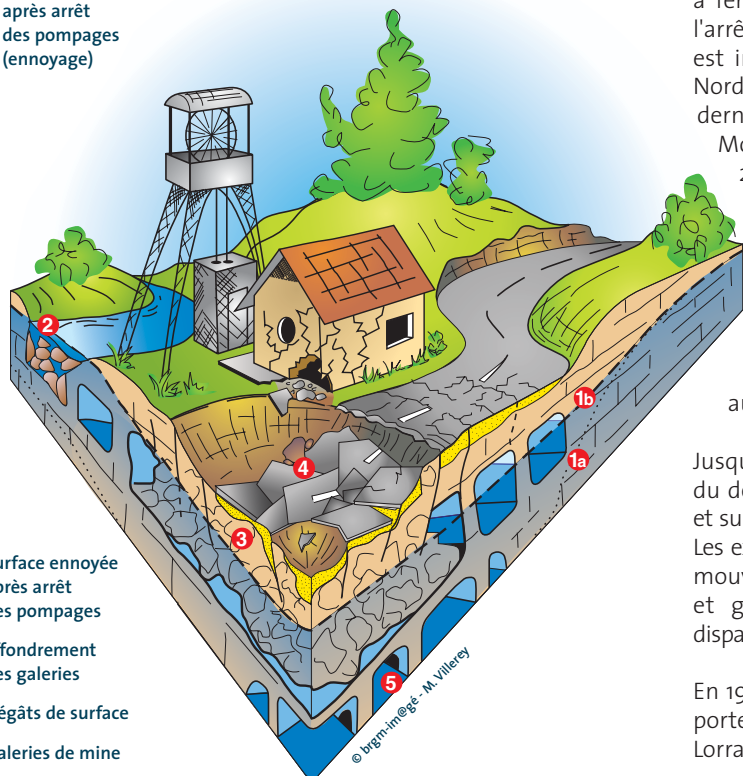
Avec son charbon du Nord-Pas-de-Calais, son fer de Lorraine, sa potasse d'Alsace ou son or de Salsigne, la France a longtemps été une grande

puissance minière permettant son essor industriel. Confrontées aux conditions techniques, environnementales et humaines de production, et à la concurrence des exploitations étrangères moins coûteuses, les mines emblématiques ont commencé à fermer les unes après les autres. Ainsi, l'arrêt total de la production de charbon est intervenu en décembre 1990 dans le Nord et en janvier 2003 dans le Sud. Le dernier puits d'extraction (La Houve en Moselle) a cessé son activité le 23 avril 2004 : place désormais à "l'après-mine" !

Mais après plus de 20 siècles d'exploitation (les premières extractions datent de l'époque gallo-romaine) cette activité a laissé des milliers de puits, de forages et de galeries qui constituent autant de dangers potentiels.

Jusqu'à une période récente, la question du devenir de la mine après son abandon et surtout de son évolution ne se posait pas. Les exploitants miniers accompagnaient les mouvements du sol, entretenaient le bâti et géraient les eaux. Mais avec leur disparition, tout a changé en moins de 10 ans.

En 1995, la dernière mine de fer ferme ses portes dans le bassin de Briey-Longwy en Lorraine, ce qui s'accompagne de l'arrêt



- 2 Surface ennoyée après arrêt des pompes
- 3 Effondrement des galeries
- 4 Dégâts de surface
- 5 Galeries de mine

des pompages d'exhaure modifiant logiquement le niveau artificiel de la nappe. En recherchant son niveau naturel, la nappe noie alors les anciennes galeries. Ce nouvel équilibre engendre des mouvements du sol et du sous-sol et provoque ponctuellement des désordres. En octobre 1996 des affaissements exceptionnels du sol se manifestent violemment à Auboué, avec des maisons lézardées, des chaussées déformées. Une inondation à Moyeuve en 1998 et d'autres types d'impacts surviennent : dégradation de la qualité de l'eau souterraine, modification d'écoulement...



Crevasse suite à un mouvement. Affaissement différentiel.

GÉODERIS : APPUIS ET EXPERTISES TECHNIQUES

Pour répondre à ces problèmes complexes, et soutenir l'action des DRIRE, l'Etat fait alors appel aux compétences du BRGM et de l'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques). En 2000, les deux établissements publics créent Géoderis, structure d'appui et d'expertise dotée du statut de GIP (Groupement d'Intérêt Public) avec une direction nationale et trois directions géographiques à Alès, Caen et Metz. Cette structure est habilitée à intervenir, à la demande de l'administration, sur tout type d'exploitation minière arrêtée. Géoderis intervient dans différents domaines : recueil de données sur les anciennes mines, positionnement, mise en forme de ces données et élaboration de SIG (Systèmes d'Information Géographique), reconnaissance des anciennes



Affaissement minier.

Une mission élargie pour le BRGM : opérateur pour la sécurité et la prévention post-minière

Alors que d'anciens exploitants publics comme Charbonnages de France et les Mines de Potasses d'Alsace vont disparaître entre 2007 et 2009, l'Etat pour faire face aux obligations que la loi du 30 mars 1999 lui attribue, avait besoin d'un outil opérationnel pour gérer l'après-mine. Il a donc décidé de s'appuyer sur le BRGM en lui attribuant la tâche "d'effectuer les recherches, les expertises et, le cas échéant, les travaux que l'Etat lui confie dans le cadre de l'arrêt définitif des travaux miniers et de la prévention des risques". Par ailleurs, l'Etat a demandé au BRGM, en association avec Charbonnages de France, de "faire des propositions pour remplir les missions opérationnelles de l'Etat dans le contexte après-mine". Un projet a été remis en novembre 2005. Ces missions sont clairement désignées : exploitation, gestion d'installation de sécurité, suivi, travaux de sécurité et de prévention, suppléance des exploitants défaillants ou disparus, intervention après sinistre minier et dans les procédures d'expropriation, renseignement minier, gestion des archives techniques minières.

L'opérateur de ces missions sera une "entité après-mine" constituée par le BRGM et s'appuyant majoritairement sur les ressources humaines de Charbonnages de France et de MDPA (Mines de Potasse d'Alsace) dont la direction sera installée à Orléans. Le démarrage officiel de cette structure est prévu au cours du premier semestre 2006 avec l'installation de la direction et d'une première unité territoriale dans le Pas-de-Calais pour couvrir le bassin minier du Nord. La montée en puissance sera ensuite progressive avec l'ouverture de trois unités territoriales pour une couverture nationale achevée en 2008.

mines par des visites approfondies et des campagnes de métrologie (géophysique, gaz, déformation...). Géoderis est également chargé de l'évaluation des aléas (effondrement, pollutions de l'eau ou du sol) en vue de la réalisation des pprm* qui permettront de cartographier le risque et de préparer les décisions relatives à l'usage du sol affecté par l'exploitation minière. Quand le risque existe, sans pour autant être très élevé, Géoderis définit un réseau de suivi et de surveillance au moyen de divers capteurs installés dans les anciennes mines ou en surface. Le GIP pouvait également intervenir en assistance de la puissance publique pour des travaux de sécurité de type remblayage dans les zones où le risque identifié est considéré comme très élevé. Cette dernière activité, qui ne relève pas de l'expertise, sera désormais assurée par le BRGM dans le cadre de sa nouvelle mission.

*pprm : plan de prévention des risques miniers.



Effondrement de terrain, Somme.

Des milliers de galeries

Le sous-sol français recèle des centaines de milliers de kilomètres de galeries minières et de puits qui "impactent" plusieurs milliers de communes, bien que l'inventaire exact soit difficile à établir car certains ouvrages miniers datent de l'époque gallo-romaine.

Quelques chiffres sur les trois principaux bassins miniers :

- Lorraine : près de 60 000 galeries recensées (avec des vides évalués à 400 milliards de m³) et 58 puits
- Nord-Pas-de-Calais : 852 puits, 251 communes "impactées", 100 000 km de galeries
- Centre-Midi : près de 4 000 galeries débouchant au jour et 1800 puits

soit près de 270 communes concernées pour les trois bassins.

GISOS : DÉVELOPPER LA RECHERCHE

Les premiers mouvements de surface apparus après l'arrêt des mines de fer de Lorraine semblaient liés à la remontée de l'eau souterraine selon un mécanisme complexe et mal connu, ce qui nécessitait de lancer des recherches sur cette question. C'est ainsi que le Gisos (Groupement d'intérêt scientifique sur l'Impact et la Sécurité des Ouvrages Souterrains) a vu le jour à Nancy en 1999 avec l'appui des pouvoirs publics nationaux et européens. Le Gisos associe le BRGM, l'INÉRIIS, le LAEGO (Laboratoire Environnement, Géomécanique et Ouvrage, commun à l'École des Mines et à l'École de Géologie de Nancy et relevant de l'Institut National Polytechnique de Lorraine) et l'École des Mines de Paris. Le champ d'action du Gisos s'articule autour de trois axes principaux de recherche : comportement des terrains, impact en surface et sur les eaux des ouvrages souterrains, gestion des risques liés aux ouvrages souterrains. Ces recherches portent donc sur tous les types de travaux souterrains et concernent aussi bien les problèmes de comportement des terrains et de qualité des eaux que des sujets plus transversaux comme la gestion du risque ou les sciences humaines.

Le Gisos a d'abord travaillé sur le bassin ferrifère lorrain, avec notamment la mise en place d'un site pilote expérimental dans une ancienne mine de la société luxembourgeoise Arbed, ce qui a permis d'étudier en grandeur réelle et sur 18 mois les mécanismes entraînés par l'ennoyage des mines.

Tout en maintenant ses recherches sur les mines de fer, le Gisos aborde désormais d'autres thématiques, en particulier celle des anciennes exploitations de sel, nombreuses en France où elles posent

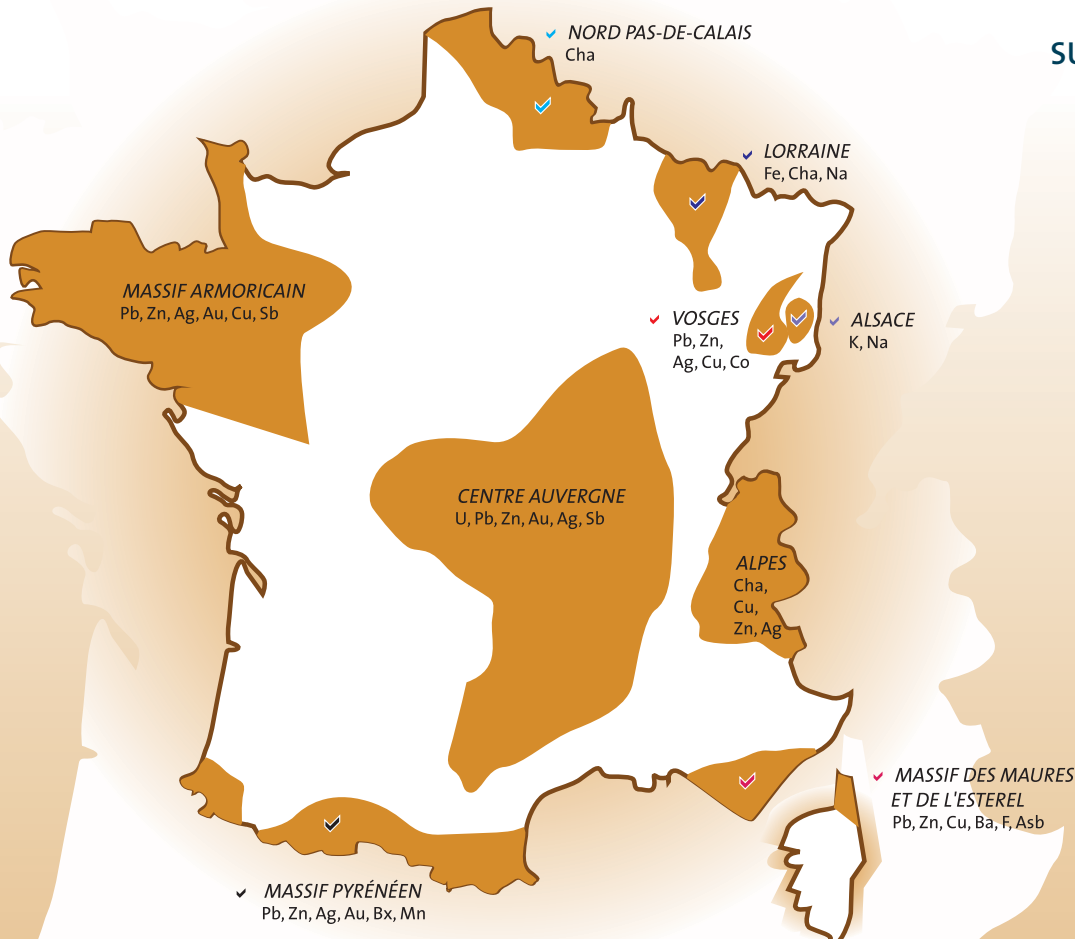
des problèmes d'autant plus difficiles que le sel est un matériau extrêmement soluble avec un rôle de l'eau beaucoup plus complexe que dans les mines de fer.

Plus de cinq ans après sa création, le Gisos a réussi à mobiliser des chercheurs venant de différents horizons mais également des moyens financiers importants pour initier les premières recherches. Car l'après-mine a un coût : une facture estimée au milliard d'euros d'ici 10 ans.



Après-mine - chevalement à l'abandon.

LES BASSINS MINIERS ET LES PRINCIPALES SUBSTANCES EXTRAITES



Pb : plomb
 Zn : zinc
 Ag : argent
 Au : or
 Cu : cuivre
 Sb : antimoine
 U : uranium
 Bx : bauxite
 Asb : amiante
 Cha : charbon
 K : potasse
 Na : sodium
 Fe : fer
 Co : cobalt
 F : fluorine

UN CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE EN ÉVOLUTION

La réglementation de l'industrie minière découle en France de deux textes fondamentaux mais anciens : les lois de 1810 et surtout celle de 1955, qui instituent le code minier. Les effondrements lorrains ont conduit à une réactualisation des dispositions légales et réglementaires, notamment pour faire face à la disparition des anciens exploitants. Dans ce cas, c'est désormais l'État lui-même qui se porte garant des dommages de l'"après-mine" et de leur réparation. En contrepartie, l'État a rendu plus contraignante la procédure d'abandon d'une exploitation.

Celle-ci comporte deux étapes. La première impose à l'exploitant d'élaborer un dossier dans lequel il évalue l'impact de l'arrêt de la mine et de ses installations, propose et met en œuvre toutes suggestions nécessaires à la sécurité du site. La deuxième est celle de la renonciation à concession, à l'issue de laquelle le titre minier est annulé.

La nouvelle réglementation a également institué les Plans de Prévention des Risques Miniers (PPRM), documents inspirés des Plans de Prévention des Risques Naturels. Les PPRM, qui seront établis à la demande de l'État sur des zones et vis-à-vis de risques bien définis, sont destinés à constituer les outils de base de la gestion de l'usage du sol dans les anciennes zones minières.



Effondrement, la Râpe, Meurthe et Moselle.

Les principaux pays miniers européens

- **La France.** Depuis la fin des extractions de charbon (2005), de fer (1995) et de potasse (2004), elle France conserve une petite activité minière diversifiée avec cependant une présence importante dans le nickel et le cobalt en Nouvelle-Calédonie.
- **La Pologne** est le principal pays producteur de charbon (99 millions de tonnes), de zinc, de plomb, de cuivre et d'argent.
- **L'Allemagne réunifiée** conserve une forte activité dans le charbon (29 millions de tonnes en 2004), la potasse et l'uranium.
- **La République Tchèque** produit du charbon (24 millions de tonnes)
- **L'Irlande** produit du zinc et du plomb
- **L'Autriche** produit du tungstène,
- **La Suède et l'Espagne** produisent du plomb
- **La Finlande** produit du chrome
- **L'Espagne** produit du mercure