



**HAL**  
open science

## Gestion de l'aléa gaz sur une mine de charbon en phase d'ennoyage

D. Nimsgern, Jean-Paul Schumacher, P. Hanocq, Alain Pauly, Alain Gohn

► **To cite this version:**

D. Nimsgern, Jean-Paul Schumacher, P. Hanocq, Alain Pauly, Alain Gohn. Gestion de l'aléa gaz sur une mine de charbon en phase d'ennoyage. Congrès International sur la gestion des rejets miniers et l'après mine (GESRIM), Apr 2012, Marrakech, Maroc. hal-00824315

**HAL Id: hal-00824315**

**<https://brgm.hal.science/hal-00824315>**

Submitted on 21 May 2013

**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.

# Gestion de l'aléa gaz sur une mine de charbon en phase d'ennoyage

D. NIMSGERN<sup>1</sup>, JP. SCHUMACHER<sup>2</sup>, P. HANOCQ<sup>3</sup>, A. PAULY<sup>1</sup> et A. GOHN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>BRGM – DPSM – UTAM EST, 2, Avenue de la Moselle, Freyding-Merlebach, France,  
[d.nimsgern@brgm.fr](mailto:d.nimsgern@brgm.fr)

<sup>2</sup>BRGM – DPSM – Centre Ouest, 4, Avenue Claude Guillemin, Orléans, France

<sup>3</sup>DREAL Lorraine, 2, rue Augustin Fresnel, Metz, France

**Abstract:** The French government has delegated to the BRGM-DPSM the responsibility for the management of residual risks posed by the presence of mine gas in the underground mining works during the flooding phase. Actions were taken to prevent both hazardous gases migrating to the surface and accumulation in urban areas, on the one hand, and to reduce gas emissions into the atmosphere as much as possible, on the other.

*Key words:* Coal, gas, subterranean mines, mine flooding

**Résumé :** L'Etat français a délégué au BRGM-DPSM la responsabilité de la gestion des risques résiduels engendrés par la présence de gaz de mine dans les anciennes exploitations souterraines de charbon pendant la phase d'ennoyage. Des actions ont été menées pour empêcher les gaz dangereux de migrer vers la surface et de s'accumuler dans les zones urbaines, d'une part, et pour réduire les rejets de gaz dans l'atmosphère autant que possible, d'autre part.

*Mots clés :* Charbon, gaz, mines souterraines, ennoyage

## 1. INTRODUCTION

Le bassin houiller lorrain dans le nord-est de la France a été exploité entre 1856 et 2004 (Fig. 1). L'extraction d'environ 800 millions de tonnes a généré 200 millions de m<sup>3</sup> de vides résiduels. Les exhaures arrêtées en 2006 ont marqué le début de l'ennoyage de l'ensemble du bassin houiller. Pendant la phase d'ennoyage le charbon continue sa désorption<sup>1</sup> et les gaz confinés sont mis sous pression par la montée des eaux dans les vides miniers. Ces actions combinées de réduction du volume des vides par l'ennoyage et de production de gaz par le charbon provoquent la mise en pression des volumes gazeux emprisonnés. Cette surpression peut provoquer des chasses de gaz vers la surface au travers des fracturations induites par l'exploitation ou les fractures naturelles dans les terrains de recouvrement (Fig. 2).

---

<sup>1</sup> La désorption est le phénomène de relâchement par un solide des gaz, il s'agit dans le charbon lorrain essentiellement de méthane.

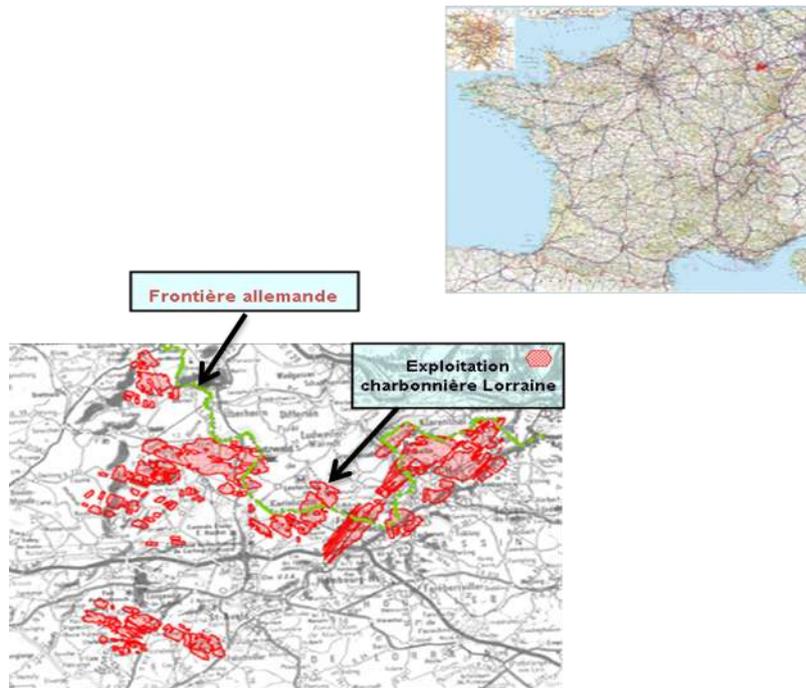


Figure 1 : Le bassin houiller lorrain, situation et emprise de l'exploitation minière

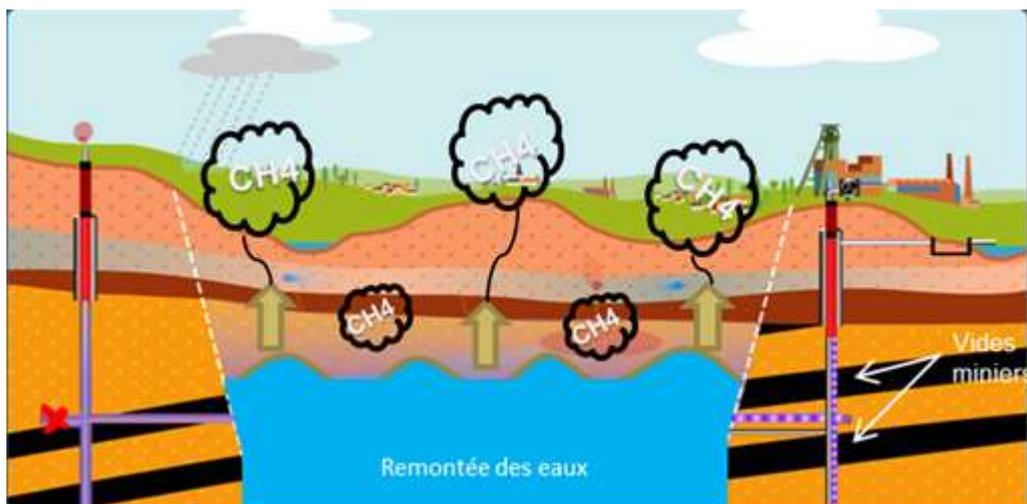


Figure 2 : Remontée des eaux à travers les vides miniers, pitonnage du gaz désorbé et migration à travers les terrains

Les principaux constituants du gaz de mine sont : 90 à 95 % de méthane, 5 à 10 % de  $\text{CO}_2$  et 1 % de gaz rares comme l'éthane.

La nature hautement inflammable du méthane présente un risque majeur, notamment dans les zones urbanisées, et pourrait provoquer des atmosphères explosibles dans les habitats.

Le Département Prévention et Sécurité minière (DPSM) du BRGM, dans sa mission d'opérateur après mine pour le compte de l'état français, met en œuvre une méthodologie destinée à maîtriser le risque résiduel d'émanation de gaz en surface, tout en intégrant les enjeux économiques et environnementaux.

## 2. PRINCIPE POUR LA MITIGATION DU RISQUE GAZ

Le principe est de maîtriser le cheminement du gaz en captant sur les vides miniers avec des installations de captage installées en surface. Ce captage génère une dépression dans les vides miniers qui empêche la migration du gaz du fond de la mine vers la surface. Le dispositif permet l'aspiration du gaz dont le cheminement est maîtrisé, il remonte par les puits de mine équipés et contrôlés (Fig. 3). Le gaz pouvant ensuite être valorisé par des installations de cogénération ou de chauffage urbain.

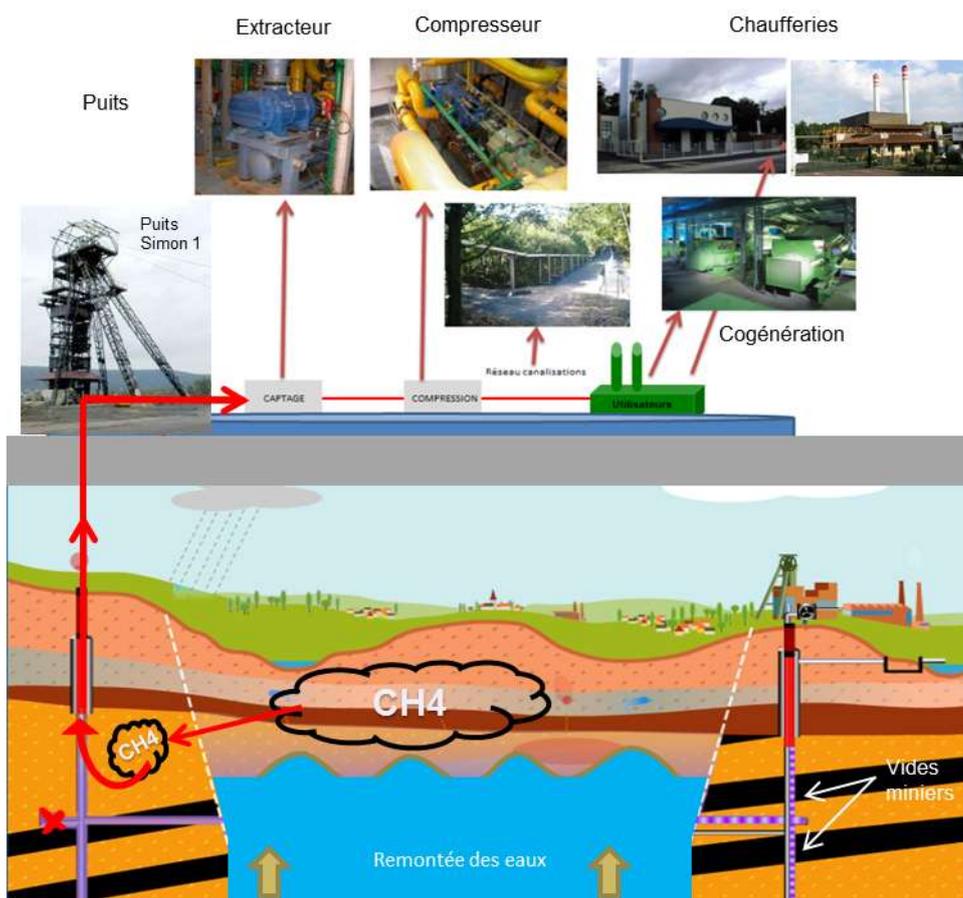


Figure 3 : Récupération du gaz par le captage

Dès lors que les vides miniers ne sont plus influencés par le captage suite à l'ennoyage, l'aléa gaz subsiste, dans les points hauts du gisement de charbon où l'ennoyage continu son effet piston. Pour répondre à cette problématique, des études ont été réalisées pour implanter des forages destinés à décompresser ces points hauts.

## 3. MISE EN ŒUVRE DES MESURES DE GESTION DU GAZ ET DE PREVENTION DU RISQUE

Le BRGM/DPSM exploite 6 stations de captage/compression. La livraison du gaz vers les clients industriels est assurée par un réseau constitué de 26 km de conduites enterrées et de 6 km de conduites aériennes. Environ 225 million de Nm<sup>3</sup> ont été captés depuis l'arrêt de l'exhaure en juin 2006. Fin 2011, les installations industrielles de captage et de compression ainsi que la valorisation du gaz ont été arrêtées. La gestion du risque gaz est alors reprise par

le dispositif d'exutoires et de forages dits de « décompression » pour ce qui concerne les vides résiduels (Fig. 4). Pour les zones exploitées proches de la surface accessible au captage, et dont l'ennoyage sera de ce fait plus tardif, il est prévu le maintien d'une unité d'extraction.



**Figure 4 : Exemple de sondage de décompression**

Afin d'assurer la sécurité contre les risques d'explosion en périphérie des sondages de décompression, une évaluation des risques a été menée. Il en résulte que des périmètres de sécurité ont dû être établis autour de ces sondages. Ils ont été matérialisés par une clôture, et le danger a été signalé par des pancartes.

Ces sondages ont été équipés en extrémité d'un matériel spécifique assurant la fonction de soupape et d'arrête-flamme. Un classement des zones où des emplacements à risque d'une atmosphère explosive peuvent se former, a été déterminé conformément à la directive européenne 1999/92/CE transposée en droit français par décrets ministériels.

Afin de s'assurer du bon fonctionnement des sondages de décompression qui ont été dimensionnés en fonction des débits attendus (entre 0 et 1500 Nm<sup>3</sup>/h), un suivi de la pression absolue est effectué pour vérifier que les volumes de gaz sont correctement évacués. Pour caractériser le gaz de mine issu de ces sondages, on mesure notamment sa teneur, en méthane, en dioxyde de carbone, en monoxyde de carbone et en oxygène. Un entretien de ces dispositifs est effectué semestriellement.

Le bon fonctionnement du dégazage par les sondages de décompression est complété par des contrôles en surface de l'atmosphère dans des lieux propices à des accumulations de gaz (ex : réseaux d'assainissement).

Lorsque les vides miniers seront ennoyés, et que le niveau d'eau se situera quelques dizaines de mètres au-dessus des veines sources d'émission, alors le dégagement de gaz de mine s'arrêtera.

#### 4. CONCLUSION

La problématique du gaz de mine sur le secteur « Ouest » du bassin houiller Lorrain est terminée (Fig. 1). La problématique du gaz de mine sur le secteur « Centre », au régime actuel de l'ennoyage, prendra normalement fin courant 2013. Pour mémoire, le captage sur ce secteur est arrêté depuis mars 2011. La problématique gaz de mine sur le secteur « Est », au régime actuel de l'ennoyage, prendra normalement fin en 2023. La sécurité gaz de mine, pour les exploitations proches de la surface, par mise en dépression des vides miniers, peut être assurée par une des stations de captage jusqu'à ce que l'ennoyage atteigne la cote NGF +108 mètres dans un des puits du secteur. Au régime actuel de l'ennoyage, cette cote sera atteinte en 2015. A cette échéance la sécurité gaz de mine sera normalement assurée par le réseau d'exutoires et de sondages de décompression jusqu'en 2023.