

**Vous êtes cordialement invité(e) à
la soutenance de thèse de Nils LE GAL**

**« Libération et migration du méthane depuis le charbon
dans un contexte hydrogéologique post-minier.
Développement d'un protocole expérimental et approche numérique »**

**qui aura lieu lundi 18 juin 2012 à 14 h
à MINES ParisTech, 60 bd Saint-Michel, 75006 Paris**

devant le jury composé de :

Daniel BROSETA, Université de Pau
Gisèle FINQUENEISEL, Université de Lorraine
Arnaud CHARMOILLE, INERIS , Verneuil-en-Halatte
Vincent LAGNEAU, MINES ParisTech, Fontainebleau
Emmanuel LEDOUX, MINES ParisTech, Fontainebleau
Mathieu VESCHKENS, Institut Scientifique de Service Public, Liège
Yves GUISE, SOGIMINES, Broye

Rapporteur
Rapporteur
Examineur
Examineur
Examineur
Examineur
Invité

Résumé : Dans le but d'une meilleure caractérisation de l'aléa gaz dans les bassins houillers miniers ennoyés, un dispositif expérimental a été développé pour quantifier la libération du méthane depuis le charbon. Des échantillons de charbon saturés en méthane ont été soumis à des pressions hydrostatiques allant de 3 à 4,3 MPa, dans une cellule autoclave. Le protocole développé à partir du système initial et des moyens techniques apportés au cours des travaux de thèse s'est révélé opérationnel. Les résultats des expériences et leur analyse ont mis en évidence deux phénomènes : une désorption significative du méthane initialement adsorbé et l'effet de la pénétration de l'eau dans les pores du charbon sur la pression dans la cellule. Les différents niveaux de pression imposée au charbon ont montré que la fraction de méthane désorbé augmente avec la pression, du fait d'une sollicitation plus profonde des pores saturés en méthane.

Les constantes d'équilibre déterminées ont été utilisées dans des modèles numériques visant à simuler la migration du méthane dans des structures minières ennoyées. Les modèles les plus simples ont montré l'importance des perméabilités du charbon et des vides miniers, ainsi que l'effet inhibiteur de l'ennoyage sur la libération de méthane. La concentration atteinte en méthane dissous est limitée par la constante de sorption attribuée au charbon et à sa teneur initiale en méthane. D'autres scénarios reprenant un contexte de gestion de la remontée des eaux de mine illustrent l'impact d'un pompage sur la sollicitation du méthane et son influence quant à une possible émission en surface, au terme d'une durée de l'ordre de la décennie, voire du siècle.

Mots-clés : méthane, ennoyage, charbon, post-minier

Vous êtes cordialement invité(e) au pot amical qui suivra la soutenance

Methane release and migration in post-mining hydrogeological context. Experimental protocol development and modeling approach

Nils LE GAL

Abstract : An experimental laboratory device has been developed in order to better characterize the possibility of gas emissions from flooded coal mines. Coal samples, saturated with methane, have been submitted at hydrostatic pressure from 3 to 4.3 MPa in an autoclave cell. The initial set-up and the technical apparatus added during the thesis work permit to establish an operational protocol. The results and their analysis highlight two processes: a significant desorption of methane from the flooded coal and the impact of the water penetration in the coal pores on the hydrostatic pressure. The pressure levels the coal was submitted to reveal that an increase of hydrostatic pressure enhances desorption and dissolution, as a consequence of a deeper sollicitation of the methane-saturated pores.

The experimental equilibrium constants have been taken into account in numerical models aiming to simulate the methane migration in flooded mine structures. The simplest models showed the importance of coal and mine voids permeability and the methane release limitation by flooding. The methane concentration in water is controlled by the desorption constant of the coal and its initial methane content. Other models simulating a flooding management context illustrate the impact of pumping on methane release and its influence concerning an eventual surface emission after decades or even century.

Keywords : methane, flooding, coal, post-mining