

Oral 9.

Influence du taux d'humidité sur les capacités d'adsorption du CO₂ et du CH₄ sur des charbons

Guy De Weireld¹, H. Legrain², V. Raucq³, J-M Baele³

¹*Faculté Polytechnique de Mons, Laboratoire de Thermodynamique,
31 Boulevard Dolez, 7000 Mons, Belgique*

²*Faculté Polytechnique de Mons, Laboratoire de Génie minier,
53 Rue du Joncquois, 7000 Mons, Belgique*

³*Faculté Polytechnique de Mons, Laboratoire de Géologie fondamentale et appliquée,
9 Rue de Houdain, 7000 Mons, Belgique*

Une des options pour réduire les émissions de CO₂ dans l'atmosphère est sa capture et sa séquestration dans les veines de charbon avec production simultanée de méthane. Ces dernières années, cette option nouvelle suscite l'intérêt de plus en plus de monde. Dans ce contexte, l'évaluation des capacités d'adsorption du CO₂ et du CH₄ est essentielle.

Ce travail présente les isothermes expérimentales d'adsorption sur charbon sec et sur charbon humide à deux températures (45°C et 70°C). Les mesures ont été réalisées sur deux échantillons de charbon. Le premier échantillon provient d'une commune de Frameries, située dans la région du Borinage qui est une ancienne région de mines de charbon en Belgique et le second provient du bassin de Silésie en Pologne. Ce second échantillon est issu d'un prélèvement effectué dans le cadre du projet européen de séquestration de CO₂ (RECOPOL). Les isothermes ont été relevées jusqu'à des pressions de 95 bar qui correspondent aux conditions d'injection supercritique.

Un appareillage automatisé basé sur une balance à suspension magnétique a été utilisé pour réaliser ces expériences. Il permet de relever des isothermes d'adsorption dans un large domaine de température (-40°C à 130°C) et de pression (du vide à 100 bars).

Afin d'humidifier le charbon dans l'installation, une nouvelle procédure a été mise au point. Cette procédure permet de choisir et contrôler le taux d'humidité du charbon in-situ.

Les capacités d'adsorption du CO₂ et du CH₄ sont sensiblement identiques pour les charbons de Frameries et de RECOPOL. Les capacités d'adsorption décroissent quand la température augmente. La capacité d'adsorption du CH₄ sur les charbons secs atteint 0.7 mmol/g à 45°C. Elle diminue d'environ 20% lorsque la température d'adsorption est de 70°C. Pour le CO₂, sur charbons secs, la capacité maximale d'adsorption est de 1.5 mmol/g à 45°C ; la quantité adsorbée est réduite de 30% à 70°C. On constate une capacité d'adsorption environ 2 fois plus élevée pour le CO₂ que pour le CH₄ sur des échantillons secs.

L'influence du taux d'humidité est très importante. Effet, à 45°C les capacités d'adsorption du CO₂ sont réduites du plus de 40 % et celles du CH₄ de plus de 70%.