

Note sur la technologie d'extraction de gaz de schistes.

L'INERIS n'ayant pas été sollicité pour travailler sur ce sujet, cette note se base exclusivement sur l'état des connaissances générales de l'auteur et sur son expérience dans les domaines connexes (gaz dans le contexte minier, stockage souterrain...).

L'exploitation du gaz naturel des schistes est une technologie récente qui a débuté, à l'échelle industrielle, en 2005 aux Etats Unis. Elle n'est pas encore appliquée en Europe où plusieurs projets sont cependant à l'étude. Actuellement, le gaz naturel extrait par cette technologie correspond à environ 15% de la production totale du gaz aux Etats Unis, soit à 2% environ des besoins énergétiques du pays (source : U.S. Energy Information Administration).

La technologie consiste à exploiter le gaz naturel emprisonné dans les schistes situés dans différentes formations géologiques. Ces schistes sont caractérisés par une forte teneur en matière organique et présentent une grande compacité et une très faible perméabilité. En Europe, les formations concernées se trouvent en général à grande profondeur (supérieure à 1000 m).

L'exploitation se fait à partir de sondages verticaux réalisés depuis la surface du sol qui sont le plus souvent prolongés par des forages déviés subhorizontaux dans la couche ciblée. Pour libérer le gaz, il est procédé à une fracturation hydraulique de la roche mère à haute pression (en général supérieure à 50 MPa). Chaque forage nécessite plusieurs cycles de fracturation (5 à 15 typiquement) avec, pour chaque cycle, l'injection d'une certaine quantité d'eau (2000 à 20 000 m³). Une partie de cette eau (habituellement 10 à 40%) est cependant récupérée à chaque cycle, lors des essais de pompage.

Du sable fin (ou des micro-billes en céramique) est ajouté à l'eau injectée afin de maintenir les fractures ouvertes. De même, pour faciliter la pénétration d'eau dans le massif rocheux et pour inhiber la prolifération microbologique, des produits chimiques sont en général ajoutés à l'eau de fracturation à raison de 0,5 à 1% en volume : il s'agit notamment d'aldéhydes, d'éthylène de glycol, d'acides et d'alcools.

Le développement de cette technologie est motivé par le besoin croissant en énergie associé à un appauvrissement des ressources en combustibles fossiles à l'échelle mondiale. Comme tout projet industriel, cette technologie devra être étudiée d'une manière intégrée en tenant compte de l'ensemble des dimensions technologique, économique et sociale ainsi que des impacts environnementaux et sanitaires.

En effet, l'extraction de gaz de schistes cumule les impacts d'une exploitation gazière classique et ceux spécifiques à cette technologie. Il convient donc de les étudier attentivement avant toute autorisation d'exploiter. Ces problèmes particuliers sont notamment les suivants :

- les risques liés au transport, dans les horizons sus/sous-jacents, de produits injectés (eau et additifs chimiques) et/ou à la migration du gaz du gisement lors de la fracturation. Il s'agit en particulier de migration vers les nappes aquifères et des risques environnementaux et sanitaires associés ;
- la possibilité de migration du gaz vers les horizons sus-jacents, puis vers la surface, induisant un risque d'inflammation ou d'intoxication ;

- la possibilité de mobilisation et de transport des contaminants naturels pouvant être renfermés dans le gisement (métaux, sulfates, chlorures...);
- l'impact environnemental lié à la densité importante de forages verticaux d'accès au gisement et aux infrastructures de surface (plate-formes, chemins, pipelines...), étant donné que le rayon d'action d'un sondage d'exploitation unitaire est limité à quelques centaines de mètres;
- la problématique de gestion de l'eau impropre récupérée à la surface pendant la phase de fracturation et durant l'extraction du gaz.

L'INERIS dispose des moyens et des compétences nécessaires à la réalisation de ces études et serait prêt à intervenir dans le cadre d'un projet de recherche ou d'expertise.

La liste ci-après référence quelques publications et rapports représentatifs résumant les travaux de l'INERIS dans des domaines similaires ou connexes à la problématique de l'exploitation de gaz de schistes :

- L'élaboration des Plans de Prévention des Risques Miniers. Guide Méthodologique. Volet technique relatif à l'évaluation de l'aléa. Les risques de mouvements de terrain, d'inondations et d'émissions de gaz de mine. Rapport INERIS référencé DRS-06-51198/R01 du 04/05/2006 disponible en ligne sur www.ineris.fr
- Z. Pokryszka, C. Tauziède, C. Lagny et Y. Guise : Gas Migration from Closed Coal Mines to the Surface. Risk assessment Methodology and Prevention Means, International Conference Post-Mining 2005, Nancy.
- Z. Pokryszka et A. Charmoile : Monitoring géochimique en phase gazeuse à la surface et dans la couverture intermédiaire des sites de stockage. Rapport INERIS référencé DRS-08-71082-09108B du 30/07/2008 disponible en ligne sur www.ineris.fr
- P. Gombert et A. Thoraval : Etat des connaissances sur les risques liés au stockage géologique du CO₂. Les risques en phase d'injection. Rapport INERIS référencé DRS-08-95145-11842B du 19/03/2010 disponible en ligne sur www.ineris.fr
- R. Farret, P. Gombert et C. Hulot : Etat de l'art et analyse des risques pour un stockage de CO₂ en aquifère salin. Rapport INERIS référencé DRS-10-100887-12619A du 01/12/2010 disponible en ligne sur www.ineris.fr

Pour plus d'informations, contactez Isabelle Clostre
isabelle.clostre@ineris.fr / 03 44 55 63 23