



## Maîtrise des impacts et des risques liés à l'exploitation des gaz et huiles de schiste

La filière d'exploitation des huiles et gaz de schiste par fracturation hydraulique, bien qu'interdite pour l'instant en France par la loi du 13 juillet 2011<sup>1</sup>, suscite de nombreuses interrogations sur ses possibles impacts environnementaux et sanitaires, tant de la part de la société civile que de la communauté scientifique. Acteur majeur dans le domaine de l'évaluation des risques industriels et disposant en outre de fortes compétences sur les risques liés au sous-sol, l'INERIS, en collaboration avec d'autres organismes de recherche français<sup>2</sup> et étrangers, a élaboré un plan d'action sur les pistes de recherche prioritaires qu'il conviendrait de mettre en œuvre afin d'évaluer précisément l'impact de cette filière. Les pistes de recherche identifiées ne sont, en l'état, que des propositions ; aucun travaux ne sont prévus à ce jour. Dans le cadre de cette réflexion, trois enjeux prioritaires ont été identifiés :

- Maîtriser les effets de la fracturation hydraulique sur le massif rocheux
- Maîtriser les impacts sur la ressource en eau
- Limiter les risques et les impacts liés aux installations et aux usages de la surface

Ces différents enjeux sont déclinés en actions potentielles de recherche ou d'appui aux acteurs de la filière.

### Maîtriser les effets de la fracturation hydraulique sur le massif rocheux

La technique de fracturation hydraulique nécessite d'évaluer avec précision le risque de fuites potentielles de divers contaminants (gaz, eau souillée) vers différents compartiments du milieu environnant, tels que les nappes phréatiques, la surface et les écosystèmes. Dans ce cadre, deux zones doivent être prises en compte pour optimiser la qualité de l'étanchéité des installations : les forages d'injection et le secteur géographique situé à la périphérie de la zone de fracturation.

Les forages d'injection sont en contact direct avec les différents aquifères, notamment les moins profonds utilisés comme ressource d'eau douce. Ils constituent également la principale voie de transport des produits stockés ou d'éventuels contaminants. Les deux éléments clés d'un forage contribuant à son étanchéité et sur lesquels une attention particulière doit être portée sont les tubages et la cimentation.

Le secteur géographique situé à la périphérie de la zone d'injection est également à considérer. Il faut en effet éviter que les fractures induites par le procédé ne se propagent jusqu'à des discontinuités (failles notamment) susceptibles de permettre la propagation des fluides de production vers des couches géologiques plus perméables. Pour limiter ces risques, il est nécessaire d'améliorer la compréhension et la maîtrise du mécanisme de fissuration des roches. L'analyse d'échantillons rocheux en laboratoire, la mesure in situ de champs de contraintes et le développement de modèles numériques permettant d'étudier les phases d'initiation et de propagation des fissures constituent des voies de développement prioritaires. Il est également important de prévoir le recours à des outils de surveillance, en particulier l'écoute microsismique capable de détecter puis de localiser les foyers de microséismes induits par le développement des fissures dans le sous-sol.

<sup>1</sup> Loi n° 2011-835 du 13 juillet 2011 visant à interdire l'exploration et l'exploitation des mines d'hydrocarbures liquides ou gazeux par fracturation hydraulique et à abroger les permis exclusifs de recherches comportant des projets ayant recours à cette technique.

<sup>2</sup> BRGM et IFPEN

## Maîtriser les impacts sur la ressource en eau

Dès lors que fait défaut l'étanchéité des forages d'injection ou celle de la couche-mère, il existe un risque de migration des fluides injectés ou présents dans le massif vers les aquifères sus-jacents. Une partie des adjuvants chimiques utilisés peut alors migrer dans le sous-sol et rejoindre des aquifères d'eau douce, tout comme le gaz libéré par la fracturation et diverses substances qui risquent d'être mises en solution du fait d'interactions physico-chimiques entre le fluide injecté et le massif rocheux.

Limiter l'emploi d'additifs chimiques et interdire le recours aux substances potentiellement dangereuses pour l'homme et l'environnement (substances CMR) doit constituer, en ce sens, une priorité.

En outre, des analyses précises de la nature des roches-réservoirs devront être engagées et des modélisations géochimiques dynamiques envisagées afin de progresser dans la compréhension des phénomènes attendus, notamment pour ce qui concerne la mise en solution d'éléments minéraux ou organiques initialement « piégés » dans les terrains. Des travaux de modélisation des phénomènes de transfert réactif au sein de la roche-mère ou dans les horizons sus-jacents devront être engagés en s'appuyant sur une caractérisation préalable des environnements géologiques et hydrogéologiques des sites pressentis.

Sur site, le recours à la surveillance afin de détecter tout signe précurseur est également primordial.

## Limiter les risques et les impacts liés aux installations et aux usages de la surface

L'exploitation des huiles et gaz de schistes nécessite le déploiement d'installations de surface pour répondre aux besoins de forage, de collecte, de stockage, de traitement et de transport des fluides. Elle requiert également des installations spécifiques de mélange et d'injection sous haute pression de fluides comportant divers produits chimiques et des installations de traitement et de stockage des effluents.

Des mesures de prévention des risques adaptées à ces installations sont nécessaires.

Dans une logique d'analyse intégrée de la chaîne de production, il conviendra également d'identifier les impacts potentiellement induits par la filière sur le milieu environnant : qualité de l'air ambiant, nuisances sonores et olfactives, circulation d'engins, impact paysager et limitation d'usage des terrains nécessaires à l'exploitation.

## Perspectives

Pour juger du bien-fondé économique et stratégique du développement de la filière, l'INERIS s'inscrit en faveur de la réalisation d'un bilan environnemental global de la filière et de la mise en place d'un site « démonstrateur ». Suggérée par le comité d'experts commun au CGIET et au CGEDD, la proposition d'un « démonstrateur » à des fins exclusivement scientifiques porte sur la réalisation de travaux de recherche sur site, via un forage largement instrumenté pour mieux appréhender les réponses des terrains aux sollicitations induites par la fracturation hydraulique. Cette étape permettra d'acquérir des connaissances et des données, utilisables par la suite pour affiner les modèles numériques destinés à restituer au mieux les comportements du massif et des fluides qui y circulent.

## INERIS en bref

L'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques a pour mission de contribuer à la prévention des risques que les activités économiques font peser sur la santé, sur la sécurité des personnes et des biens, et sur l'environnement. Il mène des programmes de recherche visant à mieux comprendre les phénomènes susceptibles de conduire aux situations de risques ou d'atteintes à l'environnement et à la santé, et à développer sa capacité d'expertise en matière de prévention. Ses compétences scientifiques et techniques sont mises à la disposition des pouvoirs publics, des entreprises et des collectivités locales afin de les aider à prendre les décisions les plus appropriées à une amélioration de la sécurité environnementale.

Créé en 1990, l'INERIS est un établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire.

Au 31 décembre 2010, il emploie 587 personnes dont 341 ingénieurs, cadres et chercheurs, basés principalement à Verneuil-en-Halatte, dans l'Oise.

[www.ineris.fr](http://www.ineris.fr)

## Contact

Isabelle Clostre. Chargée de relations publiques. 03 44 55 63 23 / [isabelle.clostre@ineris.fr](mailto:isabelle.clostre@ineris.fr)