

GAZ ET PÉTROLE DE SCHISTES

Pour éclairer le débat français

Le débat a été clos avant même d'être ouvert : pas d'exploration possible du gaz de schiste en France durant la présidence Hollande. Message réitéré par la ministre de l'Écologie et de l'Énergie, Ségolène Royal, en guise de lever de rideau au débat sur la loi de transition énergétique fin septembre.

Philippe Charlez, ingénieur des Mines de l'école polytechnique de Mons (Belgique), vient de publier un ouvrage accessible à tout le monde sur les principales questions concernées par l'exploitation du gaz et du pétrole dits « non conventionnels ». Nous en avons extrait quelques passages pour éclairer le débat qui, malgré les dénégations, reste important pour l'industrie française en général, en nous limitant à deux grandes questions auxquelles il nous semble indispensable de répondre aujourd'hui en France.

1. Quels sont les opportunités et les risques de développer les gaz et pétroles de schistes en Europe ?

La flambée des cours du pétrole et du gaz entre 2000 et 2010 a accru de façon significative la facture énergétique de l'Europe. Elle a largement contribué à augmenter les dettes souveraines, à réduire l'investissement, à accroître les coûts de production, à ralentir la consommation et, *in fine*, à détruire de l'emploi. Les chiffres démontrent qu'à système social constant, l'endettement de la France est la somme du coût de l'énergie et du remboursement de sa dette. Durant les *golden sixties*, les pays développés avaient bâti leur croissance à la faveur d'une énergie quasi gratuite.

Si l'Europe souhaite renouer avec une croissance durable, elle se doit donc de limiter sa facture énergétique. Pour ce faire, elle a besoin d'un débat serein, responsable et coordonné

s'appuyant sur des données objectives. L'opportunité (ou pas) de développer en Europe les gaz et pétroles de schistes est fondée sur une inconnue de taille : l'état réel des ressources.

Selon l'Agence américaine de l'énergie, l'Europe recèlerait environ 93 Gbep dont 85 % de gaz. Pour les développer, deux scénarios 2020-2050 sont proposés : *some shale gas* (plateau gazier correspondant à 2 fois la consommation française) et *shale gas boom* (plateau égal à 4 fois la production française). Pour satisfaire ces productions, il faudrait forer entre 23 000 et 50 000 puits et mobiliser 100 à 300 appareils de forage.

L'empreinte au sol et l'utilisation en eau seraient respectivement comprises entre 250 et 500 km² (soit l'équivalent du lac de Genève) et entre 500 millions et 1 milliard de m³. Ces valeurs, en apparence élevées, restent pourtant marginales à l'échelle européenne. Les premières études montreraient (avec les précautions d'usage) qu'à l'horizon 2035 la dépendance énergétique

Si l'Europe souhaite renouer avec une croissance durable, elle se doit donc de limiter sa facture énergétique

de l'Europe serait réduite à 78 % et 62 % et le prix du gaz de 10 à 20 %. Les schémas apporteraient une croissance annuelle comprise entre 0,3 et 0,6 % et créeraient entre 600 000 et 1 million d'emplois. Réaliser de grands projets requiert la levée de trois verrous.

Le premier est de nature géologique. Les roches-mères européennes sont-elles meilleures, équivalentes ou moins bonnes que leurs « consœurs » américaines ? Seul le forage de puits d'exploration pourra répondre à cette question.

Le deuxième est économique. La viabilité d'un tel projet dépendra de notre capacité à forer et à fracturer des puits à des coûts acceptables. Sauf à trouver des gisements exceptionnels, le marché européen dans son état actuel ne permet pas de développer économiquement les gaz de schistes européens. L'émergence d'un marché local de services pétroliers compétitifs passe d'abord par un engagement politique volontaire.

Le troisième couvre toutes les questions environnementales, sociétales et culturelles. Dans une Europe fortement urbanisée, fracturation hydraulique, approvisionnement en eau, microséismes et impact en surface représentent autant de « menaces ». Pour changer cette perception, les faits et les arguments scientifiques ne suffisent plus. Convaincre pour faire adhérer demande à la fois pédagogie, transparence, campagnes de communication adaptées et engagement vis-à-vis des communautés locales, de même qu'une révision de certaines réglementations. Il est indispensable que le jeu soit gagnant-gagnant. Le droit minier, principalement favorable aux gouvernements nationaux dans tous les États-membres, n'est évidemment pas un élément favorable pour motiver autorités et communautés locales à aller de l'avant.

Méditons sur l'expérience positive du gisement de Lacq qui, grâce à la rente minière, a conduit à l'épanouissement de la région béarnaise.

2. Y a-t-il des alternatives à la fracturation hydraulique ?

Trois méthodes permettent de fissurer une roche : l'explosion, la température et la pression.

Utilisées jusqu'à la fin des années 1940 pour stimuler les puits pétroliers ou gaziers, les substances détonantes (TNT et nitroglycérine) conduisirent à des résultats décevants et furent abandonnées. Les substances déflagrantes (aussi appelées « propulseurs ») sont plus attractives. Mais, vu leur rayon d'action et leur incapacité à transporter un agent de soutènement, elles ne peuvent remplacer la fracturation hydraulique. La déflagration pourrait toutefois être utilisée comme traitement de pré-fracturation pour améliorer la connexion entre le puits et la roche.

Une roche chaude en contact avec un fluide froid se fissure. Mais, comme pour les substances explosives, le seul contact d'une inclusion froide avec une roche chaude ne peut fracturer la roche sur des distances suffisantes et ne permet pas de transporter l'agent de soutènement.

S'il n'y a pas d'autre choix que l'utilisation d'un fluide sous pression comme moteur de fissuration et de transport, l'eau comme fluide de fracturation présente de nombreux désavantages : conflits d'usage, addition de produits chimiques, forte capacité à endommager la roche et à bloquer une partie des ressources. Éliminer les produits chimiques et améliorer la récupération passent par l'utilisation de fluides alternatifs.

L'utilisation du CO₂ comme fluide de fracturation est une première option.

Injecté dans le puits dans un état liquide et cryogénique, il est rapidement porté en conditions supercritiques au contact de la roche. Il devient alors un solvant qui améliore la récupération. Il ne nécessite pas de produits chimiques, n'endommage pas la roche et son injection dans le sous-sol contribue à limiter les émissions de gaz à effet de serre. Mais, eu égard à sa médiocre capacité de

**Il est indispensable
que le jeu soit
gagnant-gagnant**

transport et à son coût de mise en oeuvre, il est aujourd'hui très peu utilisé.

La principale alternative à la fracturation hydraulique à l'eau est la stimulation au propane. Disponible et aisément transportable, ce fluide naturel n'endommage pas la roche. Son coût est supérieur à celui de l'eau, mais, plus de 90 % du fluide injecté étant récupéré, il peut être recyclé. Son principal inconvénient est son inflammabilité. Toutefois, avec une densité 2 fois inférieure et une viscosité 8 fois inférieure à celle de l'eau, il ne peut assurer le transport du sable sans être gélifié par adjonction de produits chimiques. Depuis son lancement début 2008, 2 500 essais sur site ont été réalisés principalement au Canada. La stimulation au propane gélifié présente deux inconvénients majeurs : l'utilisation de produits chimiques et l'incapacité à stimuler un réseau de fissures complexe.

Utiliser du propane pur plutôt que gélifié apparaît comme une option très attractive. Mais, comme le CO₂, le propane pur n'est pas capable de transporter du sable car trop dense et trop peu visqueux. Pour résoudre la « quadrature du cercle », on compense le manque de densité et de viscosité du fluide en remplaçant le sable lourd par des microbilles

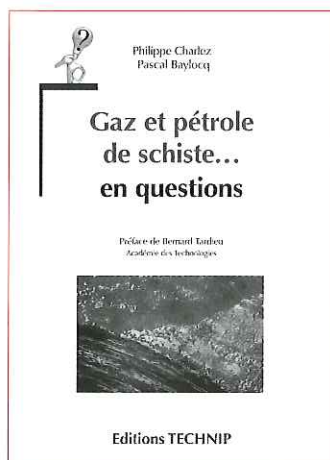
légères de verre ou de céramique qu'il est alors possible de transporter. La stimulation au propane pur associée à un agent de soutènement léger apparaît donc comme une alternative très attrayante pour remplacer à terme la fracturation hydraulique. Plus besoin d'eau ni de produits chimiques, plus de fluide de récupération à traiter, des réseaux de fractures complexes non endommagés

permettant d'augmenter significativement les réserves. Un saut technologique gagnant-gagnant, à la fois sur le plan environnemental et sur le plan de l'exploitation durable des ressources mondiales de gaz et pétroles de schistes. Méthode particulièrement attractive dans

les régions arides et arctiques, les normes de sécurités liées à l'inflammabilité peuvent toutefois rendre son application difficile dans des régions fortement urbanisées.

S'il existe éventuellement des alternatives à la fracturation hydraulique, il n'existe par contre pas d'alternative à la fracturation. Car c'est seulement en fissurant la roche mère artificiellement pour lui conférer une perméabilité suffisante que l'on arrivera à en extraire économiquement du pétrole et du gaz. C'est donc dans les différentes méthodes permettant de fissurer les roches qu'il faut rechercher ces alternatives. ■

La principale alternative à la fracturation hydraulique à l'eau est la stimulation au propane



Gaz et pétrole de schiste... en questions

Philippe Charlez
et Pascal Bayloq
2014 - 240 pages - 19 €
978-2-7108-1148-0
Éditions Technip