



# Gaz de schiste, une exploitation à risque

Par **Guillaume Maincent**, journaliste scientifique.

La France a son or noir : les gaz de schiste, une forme particulière de gaz qu'il faut déloger en fracturant la roche. Aux États-Unis, un documentaire fustige leur exploitation, redoutable pour l'environnement. Qu'en est-il vraiment ?

**F**aut-il craindre l'exploitation des gaz de schiste en France ? Depuis que le gouvernement a délivré trois permis de recherche de cette forme de gaz naturel, les protestations se multiplient. Et pour cause. Aux États-Unis, certains industriels positionnés sur ce marché technologiquement mature et encouragé au nom de l'autonomie énergétique ont fini par polluer des nappes phréatiques. Le 26 février dernier, 15 000 manifestants, soutenus par José Bové, député européen et figure de l'altermondialisme, ont crié leur opposition aux forages de Villeneuve-de-Berg, en Ardèche, au cœur d'une des trois zones françaises pressenties. Des dirigeants de parcs naturels ont pris position, des élus ont écrit au gouvernement, évoquant des techniques d'extraction « *extrêmement dommageables pour l'environnement* ». L'avocate Corinne Lepage, enfin, a déposé un recours contre le permis accordé il y a un an à Total autour de Montélimar.

Ce forage situé en Pennsylvanie permet de recueillir du gaz de schiste. Selon le département à l'Énergie, la roche pourrait contenir 262 000 milliards de mètres cubes de gaz. Les États-Unis sont les premiers producteurs de gaz de schiste au monde.

Cette agitation est entretenue par un documentaire diffusé en 2010 aux États-Unis. *Gasland* dénonce les ravages écologiques de l'exploitation des gaz de schiste outre-Atlantique : pollution des nappes, rejets toxiques en rivière, émanations douteuses au robinet des maisons, mitage des paysages, contaminations radioactives. En France, le gouvernement s'est pour l'instant contenté de prier les détenteurs des permis de recherche (Total, GDF Suez et Schuepbach) de n'entreprendre aucun forage en attendant les conclusions d'une étude d'impact environnemental. Une sorte de moratoire. Le Québec vient de faire de même. L'étude française doit accoucher d'un rapport fin mai.

**Non conventionnel.** Celle-ci se penchera sur tous les aspects de l'exploitation de cet or noir dit « non conventionnel », à l'instar du gaz de réservoirs compacts et du gaz de houille. De fait, le gaz de schiste est présent dans le sous-sol sous forme diffuse, au sein même

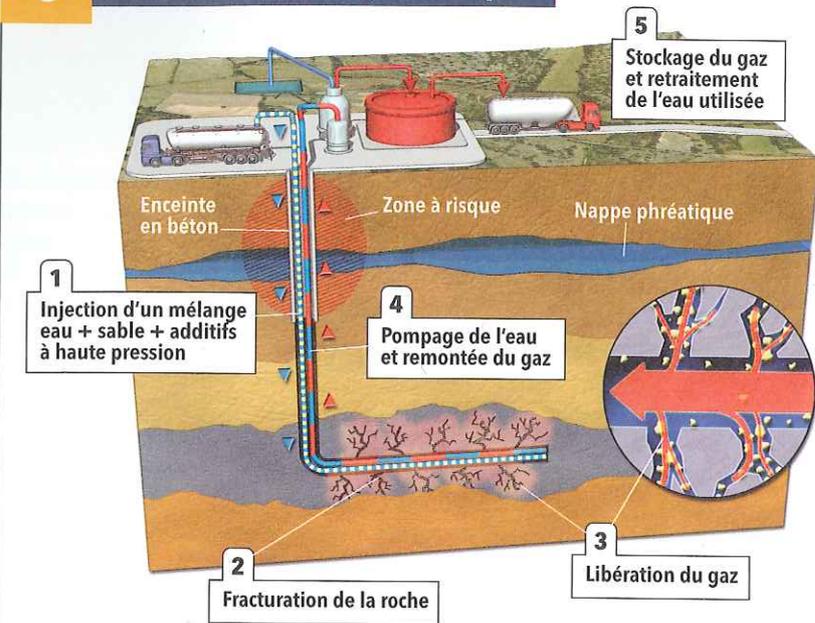
## L'essentiel

➤ TROIS PERMIS ont été délivrés pour rechercher en France des gaz de schiste, une forme non conventionnelle d'hydrocarbure.

➤ FACE AUX MANIFESTATIONS contre cette exploitation, le gouvernement a commandé un audit sur l'impact environnemental de cette activité.

➤ L'EXPÉRIENCE AMÉRICAINE montre que les technologies employées peuvent polluer les nappes phréatiques.

## Fig.1 La fracturation hydraulique



**POUR EXTRAIRE** le gaz de schiste, on injecte dans la roche mère un mélange d'eau sous pression, de sable et d'additifs chimiques. La roche éclate. Le méthane remonte alors par une canalisation parallèle, avec le fluide qu'il est nécessaire de dépolluer.

de la roche mère et non sous forme de poches, comme l'est un gisement de gaz naturel, un champ de pétrole ou une veine de charbon. « La roche, souvent une argile ou un grès très compact, n'est ni poreuse ni perméable, contrairement aux roches réservoirs classiques », explique Roland Vially, à l'Institut français du pétrole et des énergies nouvelles. Cette configuration particulière nécessite donc des techniques d'extraction elles aussi non conventionnelles. Il s'agit de créer des fissures artificielles pour déloger le gaz de sa matrice : c'est le principe de la fracturation hydraulique.

À la différence d'un puits conventionnel, par lequel le gaz remonte naturellement lorsque le tube de forage le rencontre, la fracturation hydraulique s'effectue en injectant de l'eau sous pression, mélangée à du sable pour faire éclater la roche. Les particules de sable, parfois associées à des billes d'alumine, se logent dans les fractures créées pour éviter qu'elles ne se referment aussitôt. Une fois la voie libre, le méthane s'échappe et remonte à la surface par une canalisation parallèle à celle qui achemine le fluide. Ce dernier est (partiellement) récupéré par la même occasion [fig. 1].

Tout cela serait presque inoffensif si les foreurs n'ajoutaient des produits chimiques dans le fluide pour maximiser l'efficacité du puits. Selon *Gasland*, ces 0,14 % d'additifs ont donné lieu à des contaminations de nappes phréatiques. Au point qu'en Pennsylvanie des habitants rapportent que l'eau du robinet est devenue inflammable ! Parmi ces additifs, on trouve des agents antimicrobiens comme le méthanol, de l'acide chlorhydrique pour dissoudre les ciments minéraux dans les fractures, ou encore des inhibiteurs de dépôts comme l'éthylène glycol. Sur 260 produits répertoriés par la justice américaine, huit sont des cancérigènes avérés.

**Étanchéité.** « Ces produits se trouvent ensuite piégés dans la roche », explique Roland Vially. On ne devrait donc pas les retrouver dans les aquifères qui surplombent les couches fracturées, ni dans l'eau du robinet. Alors pourquoi en observe-t-on ? Par manque d'étanchéité de certains forages. Contrairement au gaz conventionnel, le puits par lequel descendent les tuyaux et l'eau sous pression finit par former un coude, pour ensuite progresser horizontalement en épousant >>>

## Gaz de schiste, une exploitation à risque

»» la couche schisteuse. Mais avant ce coude, il traverse verticalement plusieurs centaines de mètres de couches géologiques. C'est à ces faibles profondeurs que se trouvent les nappes phréatiques. « À ce niveau, il est nécessaire de bien étanchéifier les parois des puits, quitte à augmenter le nombre de cuvelages et de cimentations, un peu comme les doubles coques des navires », explique Didier Bonijoly, chef du service géologie du Bureau de recherches géologiques et minières.

**Pollution.** Or, en Pennsylvanie par exemple, certains exploitants ont traité cette étape à la légère : faute d'étanchéité, le fluide de fragmentation injecté a migré dans l'aquifère et pollué l'eau. Sans compter qu'aux États-Unis la loi exonère les foreurs de transparence sur la composition des fluides injectés. En France, les opérateurs promettent au contraire de tout faire pour rassurer l'opinion. « Nous chercherons évidemment à réduire l'emploi d'additifs. Mais il est bien trop tôt pour dire comment. Nous ignorons jusqu'à la nature des roches qui se prêtent le mieux à cette activité », indique Sandra Dante, porte-parole de Total, soulignant le caractère très en amont des recherches : « Nous travaillons à partir d'archives des années 1950 à 1970 et de carottages pratiqués à l'époque pour rechercher des hydrocarbures conventionnels. »

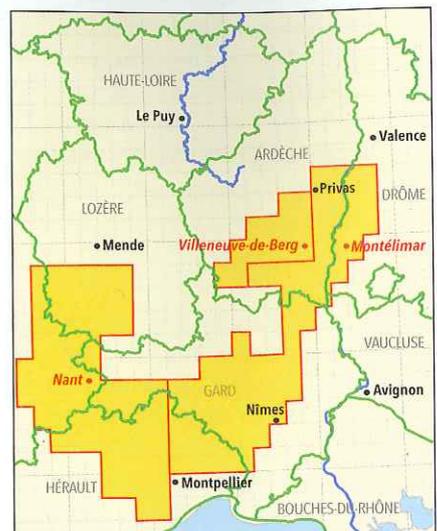
### Des séismes en ligne de mire ?

« L'injection de fluides à haute pression à proximité d'une faille peut induire une secousse sismique en réactivant celle-ci », explique Didier Bonijoly, chef du service géologie du Bureau de recherches géologiques et minières. Ce dernier s'appuie sur un exemple récent : en Suisse, un forage géothermique a provoqué un séisme, de faible magnitude, mais ressenti par

À ce risque de pollution souterraine se greffe un risque de pollution en surface. En effet, le fluide de fracturation remonte certes avec du gaz, mais aussi avec des éléments lessivés en sous-sol. « L'argile est composée de feuillettes de silicates, explique Didier Bonijoly. À la surface de ces feuillettes se trouvent des métaux comme le cuivre, le plomb ou le zinc. L'injection de fluides peut provoquer un détachement de ces éléments qui remontent avec le fluide à son retour. » En outre, l'eau remonte salée. « En précipitant sous l'effet de la pression, les particules solides et l'excès de sel peuvent diminuer la productivité, voire endommager les puits », note Roland Vially. Ces éléments doivent donc être éliminés avant le rejet de l'eau à la rivière. Ou, à plus forte raison, avant sa réutilisation pour un nouveau cycle de fracturation. Or si cela a été fait sur le bassin de Marcellus, aux États-Unis, ce recyclage a parfois fait défaut, et des pollutions ont été constatées, dans l'Oklahoma notamment.

**Eau recyclée.** Recycler le fluide est pourtant une réponse idéale à une autre problématique : les prélèvements massifs sur la ressource en eau. Une question qui se pose avec d'autant plus d'acuité dans les régions arides, comme l'Ardèche, en France. Sur les champs de Barnett, Fayetteville et Marcellus aux États-Unis, les exploitants avouent utiliser 10 000 à 15 000 mètres cubes d'eau par puits.

la population. En France, cet aléa existe à la frange des zones dans lesquelles le gaz de schiste doit être recherché, au sud-est, sur la faille de la Durance. Les petites failles poseront alors davantage de problème que les grandes car elles ne sont pas cartographiées. Il est donc possible qu'un exploitant place à leur proximité un forage sans se douter du risque encouru.



SOURCE : MINÉRIE/DGECDE

**En mars 2010, trois permis de recherche de gaz de schiste (en jaune) ont été délivrés en France, autour de Montélimar, de Nant et de Villeneuve-de-Berg. Ils ont été suspendus en 2011 dans l'attente des résultats d'une étude d'impact environnemental.**

Ces chiffres pourraient sembler faibles si, pour exploiter les gaz de schiste, il n'y avait pas à forer bien plus souvent, et de manière plus rapprochée que pour pomper du gaz conventionnel. En effet, un puits de gaz de schiste s'épuise vite, parfois en moins d'un an, et il faut rapidement forer à côté pour maintenir le rythme de production. Dans les grands espaces vierges des États-Unis, cette consommation foncière est indolore. D'autant que le code minier américain permet au propriétaire du terrain de toucher des royalties sur le gaz de schiste qui dort sous son jardin. Rien de tel en France. L'atteinte au paysage sera sans doute moins acceptée. Roland Vially tempère : « Il est possible de rassembler plusieurs forages en une même plate-forme, dite "cluster". Mais avec sa route d'accès et son bassin de décantation, chaque cluster fait tout de même un hectare. » Additifs moins nocifs, traitement de l'eau, étanchéité des puits, remédiation. Ces solutions que pourrait exiger le gouvernement auront un coût que les opérateurs devront intégrer à leurs calculs de rentabilité, une fois la phase exploratoire achevée. ■