

Commission d'Etude Scientifique  
Et Technique sur les projets  
D'exploration et d'exploitation  
Du gaz de schiste.  
Coordination nationale.

Aux Députés,  
Aux Députés du Comité Parlementaire  
de Surveillance et de Précaution,  
Aux Sénateurs.

Mesdames, Messieurs les Députés,  
Mesdames, Messieurs les Sénateurs,

Après avoir pris connaissance de la lettre ouverte de l'Amicale des foreurs, nous tenons à porter à votre connaissance les raisons de notre opposition à l'exploration et l'exploitation du gaz de schiste.

Cette lettre se présente essentiellement comme un catalogue de jugements péremptoires faits à l'emporte-pièce, plein de qualificatifs allant des insinuations à l'injure, à l'égard des opposants à l'exploration et l'exploitation du gaz de schiste. Elle énonce aussi la définition, selon un foreur, du rôle que doit tenir un élu. Juges et parties, les signataires de ce document n'apparaissent pas comme les meilleurs conseillers pour y voir clair.

Les données techniques contenues dans cette lettre sont d'ailleurs peu nombreuses mais elles appellent de notre part quelques remarques.

La nappe phréatique continuellement citée dans ce texte et systématiquement énoncée au pluriel, est, par définition, la première nappe que l'on rencontre lorsqu'on creuse un puits<sup>1</sup>. Les nappes aquifères sont elles bien plus nombreuses que cette nappe de surface et on en recense dans le bassin parisien près d'une vingtaine superposée les unes aux autres. L'une d'entre elles, la nappe profonde de l'Albien, ressource ultime des parisiens en eau potable en cas de catastrophe majeure (attaque ou accident nucléaire, etc...), se situe à près de 600 mètres sous Paris. Ces nappes sont généralement bien isolées entre elles par des couches imperméables. Dans les zones à roches compactes et fracturées comme celles des permis de prospection du sud de la France, les eaux souterraines ont un gîte différent. Elles occupent et circulent dans les vides des fissures et fractures des roches et sont donc très sensibles à toute action visant à accroître la perméabilité en jouant artificiellement sur la fracturation. Les aquifères karstiques y sont nombreux. Très fragiles et complexes, ils communiquent avec la surface mais aussi par des failles avec des eaux profondes. L'alimentation en eau de Montpellier à partir des eaux karstiques du Lez en est un exemple emblématique. Toute zone présente un problème en soi et doit donc être étudiée de façon spécifique.

Le gaz ou le pétrole de schiste sont des hydrocarbures qui restent prisonniers de leur roche-mère car celle-ci ne présente pas une perméabilité suffisante, ce qui leur a interdit de migrer, au cours des temps géologiques, vers un piège structural où ils auraient pu se concentrer. Les réservoirs d'hydrocarbures dits conventionnels, traditionnellement recherchés par les

---

<sup>1</sup> Du grec phréatos.

géologues, sont de ce type. Ils sont d'une relativement faible extension compte tenu de la quantité d'hydrocarbures disponible. Schématiquement, ce sont des sortes d'éponge souterraines et on peut dire qu'un gisement conventionnel d'hydrocarbure est une « anomalie » géologique.

Les hydrocarbures de roche-mère ont un gîte très différent. Ils sont emprisonnés dans la roche et représentent une situation géologique « normale » car bien plus répandue. La teneur en hydrocarbure est faible mais présente dans toute la roche-mère car il n'y a pas eu de migration secondaire. L'inconnu qui conditionne l'extraction est la teneur en hydrocarbure de la roche et surtout la quantité qui peut en être extraite avec la seule technique d'exploitation actuellement connue, la fracturation hydraulique. Imperméable naturellement, la roche-mère doit donc être fracturée artificiellement pour lui donner une perméabilité secondaire qui permettra aux hydrocarbures, gaz ou pétrole, de migrer vers le forage<sup>2</sup>. Pour chaque forage, le gaz devra ensuite passer dans une station de séparation gaz-liquide, des cuves de stockage, des camions citernes puis à travers une station de pompage et un pipeline. Sur la base optimiste de 2 500 mètres entre forages figurant dans la lettre de l'Amicale des Foreurs, on arrive à faire de la zone touristique comprise entre Valence et Montpellier, un paysage d'installations de traitement et de stockage de gaz avec une circulation dense de camions citernes et gros porteur, agrémenté par endroit, pour rompre la monotonie, de derricks en cours de foration.

Les trois permis du sillon rhodanien et le Languedoc couvrent 10 000 km<sup>2</sup> soit 1/50 du territoire national. Aucun gisement conventionnel à forte teneur en hydrocarbure n'ayant été reconnu, cette région risque de devenir un lieu de « cueillette » de gaz avec des milliers de forages. Nous n'acceptons pas ce choix car il repose sur une technique, la fracturation hydraulique, mise au point à d'autre fin et dangereuse pour l'environnement, tout particulièrement dans un contexte géologique à la tectonique complexe.

Personne n'a jamais prétendu que la fracturation hydraulique, technique développée par les pétroliers et les foreurs pour améliorer le débit des réservoirs d'hydrocarbures vieillissants, se faisait à l'explosif même si des confusions ont parfois été faites avec la prospection sismique réalisée dans certains pays à l'explosif, ni que le sol s'affaissait lors de ces travaux.

Le fluide de fracturation est essentiellement constitué d'eau et personne ne le conteste. Dans les zones à substratum de roches cohérentes, les ressources en eau sont réduites et discontinues dans l'espace mais aussi selon les saisons. Le volume d'eau nécessaire à la réalisation d'un forage profond est de l'ordre de 1000 m<sup>3</sup>. Par contre, une opération de fracturation hydraulique nécessite un volume d'eau de 15 à 20 000 m<sup>3</sup>. La production de gaz de schiste impose de fracturer chaque ouvrage tous les 4 à 6 mois soit une bonne quinzaine de fracturations hydrauliques au cours de la vie d'un forage, ce qui peut conduire à une consommation de 300 millions de litres d'eau par ouvrage. Cette technique assoiffée d'eau, pose problème dans des régions où, déjà aujourd'hui, la ressource est faible au point qu'une partie de l'année, le lavage des automobiles et l'arrosage des jardins sont interdits et que l'irrigation agricole est de plus en plus fréquemment contingentée.

Si l'eau portée à très haute pression est bien l'agent fracturant, cette eau renferme d'autres composants comme du sable destiné à maintenir ouvertes les fractures créées. Mais le fluide de fracturation a aussi d'autres fonctions et se voit additionné de nombreux additifs pour

---

<sup>2</sup> La récupération du gaz tourne actuellement entre 10 et 20 %.

faciliter le transport du sable, éviter le gonflement des argiles, dissoudre les éventuels dépôts carbonatés, éviter la précipitation du fer, stopper le développement de bactéries ou d'algues, inhiber la corrosion des tubages et pompes, empêcher que le fluide ne mousse, etc... . Les foreurs américains y ajoutent une bonne dose de fuel, excellent solvant<sup>3</sup>. Le fluide de fracturation est en fait un véritable cocktail à la composition mal connue et ajustée au cas par cas. Certains additifs sont toxiques et sont retenus pour partie dans le sol.

Les fuites en surface ne proviennent pas uniquement, comme aiment à le laisser croire les pétroliers et foreurs, d'un défaut de cimentation du tubage de tête<sup>4</sup> d'un forage - bien qu'il y en aura beaucoup, vu le nombre d'ouvrages à réaliser et la cadence à laquelle ils seront faits - mais aussi de l'environnement géologique.

La fracturation hydraulique entraîne un claquage soudain de la formation rocheuse<sup>5</sup> lorsque le seuil de rupture est atteint. Ce travail se fait dans les profondeurs, en aveugle. On ne peut prévoir et maîtriser l'extension des fractures réalisées<sup>6</sup>. Ceci est particulièrement vrai dans les zones fortement faillées<sup>7</sup> comme le sillon rhodanien ou la plaine d'Alsace. Le terrain n'y est pas homogène et présente de nombreuses failles de plusieurs milliers de mètres de profondeur qui sont des zones de fragilité naturelle dont les rejeux ou les réouvertures sont non prévisibles. Dans certains cas, la fracturation hydraulique mettra en communication à travers des failles, le liquide de fracturation et le gaz ou le pétrole avec les eaux souterraines de la nappe phréatique ou de nappes profondes. Dans les cas extrêmes, il peut y avoir émergence à la surface du sol et émission de gaz à l'air libre avec émanations de produits toxiques liées aux additifs du cocktail de fracturation.

Dans ce type d'accident, l'arrêt de la migration des hydrocarbures à la faveur de failles naturelles fragilisées est délicat ; chaque situation étant un cas particulier, les techniques pour circonvenir de tels accidents devront être mises au point au cas par cas. Lorsque la pression d'un gisement est libérée, il n'est pas toujours facile de fermer « la porte ». On ne peut occulter la question de l'après-production, lorsque des milliers de forages seront fermés, en déshérence et que le gaz libéré continuera de cheminer dans les formations géologiques chahutées et fracturées.

La distance de 2 à 3000 mètres entre la profondeur ultime du forage et la nappe d'eau phréatique superficielle est présentée en plus de la cimentation, comme la garantie d'une contamination impossible. C'est le cas d'école idéal mais de nombreux sites seront moins profonds - et du coup les plus rentables - et pourront se trouver à proximité de la nappe phréatique ou d'une nappe souterraine captive<sup>8</sup> et menacer la qualité de ces ressources. En effet, les couches géologiques riches en matière organiques soumises aux pressions et aux températures élevées qui se rencontrent entre 2 000 et 3 000 mètres de profondeur subissent des réactions thermogéniques qui conduisent à la formation d'hydrocarbures mais la roche-mère peut être ensuite ramenée vers la surface et même arriver à l'affleurement. Les forages dans ces zones tectonisées seront donc de profondeur variable allant de quelques centaines de mètres à 2 500 m voire plus. Profondeur de genèse et profondeur de gîte sont indépendants.

<sup>3</sup> Aux USA, douze sociétés pétrolières travaillant dans l'exploitation du gaz de schiste ont déclaré avoir injecté dans le sol, entre 2005 et 2009, 120 millions de litres de fuel dans leur cocktail de fracturation. (EPA – NY Times)

<sup>4</sup> Cause du désastre de la plateforme Deepwater Horizon de BP dans le golfe du Mexique. Défaut qui n'arrive qu'aux autres !

<sup>5</sup> La fracturation se manifeste par la brusque chute de la pression sur le manomètre de contrôle.

<sup>6</sup> « Les fissures obtenues mesurent... entre 1 mètre et 150 mètres de longueur ». Cette phrase illustre la maîtrise de l'extension des fractures ; au pardon, des « fissures » ... de 150 mètres !

<sup>7</sup> Mais aussi sismique.

<sup>8</sup> La plaine d'Alsace est la plus grande réserve d'eau douce de France. Ce patrimoine déjà attaqué par de nombreuses pollutions doit être préservé pour les générations futures.

Pour parer à la consommation exorbitante d'eau, les adeptes du gaz de schiste assurent qu'ils vont réutiliser l'eau. Pour convaincre, il ne suffit pas de prétendre comme dans le dossier de présentation de la prospection à Villeneuve de Berg que des centres de traitement seront « agréés », il serait préférable de donner les composants du fluide de fracturation mais aussi de préciser comment, à quelle fréquence et par qui, sera suivies la composition des eaux et des cuttings de forage ainsi que celle du fluide de fracturation hydraulique tant lors de la prospection qu'ensuite en phase d'exploitation. La qualité des eaux après traitement et avant tout rejet dans l'environnement doit être clairement définie.

Il serait bon de rajouter un grave danger supplémentaire dont les foreurs ne parlent pas. Mais nous ne leur en tiendrons pas grief car il leur est juste demander de creuser des trous, pas de réfléchir à ce qu'ils font.

Lorsqu'on effectue un forage dans les terrains sédimentaires du mésozoïque (ère secondaire), comme c'est le cas dans le sud de la France, on rencontre plusieurs strates plus ou moins importantes de « shales » (improprement appelés « schistes »). Chacune de ces strates a sa propre spécificité liée aux conditions physico-chimiques et paléo-climatiques de sa formation. Il en ressort que toutes ces strates ne seront pas exploitables.

Cependant, toutes ces couches de shale se sont formées en milieu réducteur (pauvre en oxygène) favorable à la genèse des hydrocarbures. Malheureusement, un milieu réducteur est aussi très favorable à la précipitation (donc à l'accumulation) de métaux lourds dont certains comme l'uranium et le thorium sont fortement radioactifs. Or l'étude stratigraphique et sédimentologique de la strate concernée (le toarcien du jurassique inférieur) montre des conditions optimales en ce qui concerne ce risque, cela d'autant plus que l'on est proche de massifs cristallins (source de ces métaux). Villeneuve de Berg est aux pieds des Cévennes !

En forage conventionnel vertical, en cas de rencontre d'une accumulation de métaux lourds, le risque est relativement minime puisque le diamètre du trou à 2000 m de profondeur est de 8 pouces. Mais en forage horizontal sur 2kms avec la fracturation hydraulique, on drainera toute la radioactivité de l'ensemble de la strate sur la longueur forée. Rappelons que l'on est incapable de traiter une eau radioactive qui remonte en surface.

Ce risque est bien connu des géologues spécialistes de sédimentologie. Les foreurs nous reprochent de n'avoir que « Gas Land » comme argument de contestation. S'il est vrai que ce film est l'étincelle qui nous a fait prendre conscience du danger qui nous guettait, d'autres études plus « scientifiques » sont venues confirmer nos craintes. Parmi ces études sérieuses, on peut citer le rapport du New York times du 26 février 2011 dans lequel est relevée une radioactivité hors norme dans les eaux de forage de gaz de schiste.

La lecture de la lettre ouverte de l'Amicale des foreurs jointe à l'expérience de ce milieu doit nous conduire à tout mettre en œuvre pour que la plaisanterie selon laquelle « les foreurs sont comme les médecins, ils enterront leurs erreurs » ne devienne pas réalité.

En conclusion, nous avons pris conscience de la complexité de ces questions et de la forme très aléatoire des techniques qui sont proposées : notre commission formée de personnes spécialisées et compétentes dans les domaines de l'hydrogéologie, de la technique des forages et des fracturations reste à votre disposition et demande elle aussi à être entendue avec les diverses instances consultées.

NB : Nous avons bien noté le souhait du gouvernement de se réserver la possibilité de faire des explorations « dites propres ». Il faut savoir que cela n'existe pas actuellement et nous sommes déterminés à combattre les projets d'exploration comme d'exploitation par fracturation.

Restant à votre disposition, recevez, Mesdames et Messieurs les Députés, l'assurance de nos sentiments les plus respectueux.

Pour la Commission d'Etude  
Scientifique et Technique



Michel Mariton

Commission Scientifique et Technique  
Association Stop au gaz de schiste 07  
39 rue Jean-Louis SOULAVIE  
07110 LARGENTIERE  
04 75 36 72 83