

André PICOT, l'exploration et l'exploitation des huiles et gaz de schiste ou hydrocarbures de roche-mère par fracturation hydraulique, mai 2011, <http://actotoxicologie.free.fr>

André PICOT est un toxico chimiste, directeur de recherches honoraires du CNRS, expert français honoraire auprès de l'Union européenne pour les produits chimiques en milieu de travail et président de l'Association Toxicologie-Chimie (ETC). Dans cet article publié en mai 2011 sur le site internet <http://actotoxicologie.free.fr>, avant l'étude du projet de loi à l'Assemblée nationale sur l'interdiction du gaz de schiste en France, il livre une étude sur la dangerosité des produits chimiques utilisés, produits et libérés lors de la fracturation hydraulique avant de délivrer des conseils quant à l'exploitation des gaz et huiles de schiste.

### **Les dangers toxicologiques dues à l'exploitation des gaz et huiles de schiste**

La dangerosité toxicologique de l'exploitation des gaz de schiste provient de trois sources différentes. Elle réside dans l'exposition des acteurs lors de l'étape initiale de forage, puis dans la dangerosité en soi des produits chimiques *injectés* lors de la fracturation hydraulique, mais également dans les éléments chimiques qui sont *synthétisés* lors de la fracturation hydraulique ou qui sont *libérés* des entrailles de la Terre par le liquide de fracturation. Malgré les précautions aussi bien techniques prises par les entrepreneurs pétroliers, l'environnement est contaminé par ces produits chimiques dangereux.

#### a) Les dangers liés à l'étape initiale du forage

Lors de la manipulation des produits de départ, donnant le produit final de fracturation, les agents font face à un grand danger d'inhalation dû à la volatilité des produits. Sur les sites de fracturation, la concentration en **benzène** est particulièrement dangereuse dans la mesure où c'est un puissant cancérigène chez l'Homme. En outre, la coexistence d'hydrocarbures volatils et d'oxydes d'azote (*NO*)<sub>x</sub> peut entraîner au niveau du sol la création **d'Ozone**, « polluant souvent détecté sur les sites d'exploitation » (p28). Problématique ne l'est pas moins la **concentration élevée de particules** provenant de la combustion des diesels nécessaires aux engins de transports.

A un niveau atmosphérique, la concentration en polluants (hydrocarbures, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, Ozone, particules variées) « est susceptible d'augmenter dans une zone d'exploitation du gaz de schiste ou roche-mère (...) De plus des synergies entre composés peuvent fortement augmenter leur agressivité » (p29)

#### b) Les dangers liés à la nature des produits chimiques du liquide de fracturation

« Le fluide injecté lors de la fracturation hydraulique est classiquement constitué d'un mélange d'eau (90% en volume) et de sable (8 à 9,5% selon les firmes), avec **divers additifs chimiques** » (p33).

En pourcentage, les additifs peuvent sembler négligeables. Néanmoins le problème réside dans la dangerosité de ceux-ci, couplé au flou quant à leurs natures entretenues par les industriels prétextant vouloir protéger le « secret industriel » (p37).

**La Commission de l'Énergie et du Commerce de la Chambre des Représentants** représentée par H.A. Waxman, E.J. Markey et D. Degette ont publié le 16 avril 2011, une liste de 2500 produits (directs ou mélangés) utilisés par l'industrie pétrolière dans la fracturation hydraulique entre 2005 et 2009. Dans cette liste comptant 750 composés chimiques, on ne trouve pas moins de 650 produits potentiellement nocifs. « Parmi ces derniers, **22 sont classés comme cancérigènes** et sont soumis aux États-Unis aux lois sur l'eau potable propre et sur l'air propre » (p35).

Le **Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC)** a publié en janvier 2011 une liste qui comptabilise **10 cancérigènes pour l'Homme** (groupe 1 et 2A), de 9 composés cancérigènes chez l'animal suspectés d'être cancérigènes chez l'Homme (groupe 2B).

Selon le chercheur, le **Benzène** est certainement le composé le plus inquiétant qui est à « bannir impérativement ». Il s'agit d'un composé chimique qui va agir sur les cellules souches de la moelle osseuse, perturbant la synthèse de globules rouges, provoquant une anémie quasi irréversible et des troubles de coagulation. En rendant anarchique la reproduction des globules blancs, le benzène va également fortement accroître les risques d'apparition de leucémie chez les individus exposés.

c) Les dangers liés aux produits synthétisés dans « le réacteur chimique » de la fracture

N'étudier que les produits injectés lors de l'exploitation, c'est occulter le fait que « les événements qui se produisent au niveau du milieu de fracturation, peut-être assimilés à un « **réacteur chimique** » dans lequel à des températures plus ou moins élevées, et sous des pressions variées, des centaines de molécules interagissent les unes sur les autres, et de ce fait **le mélange final de sortie ne peut-être que différent des produits initiaux injectés**» (p44).

C'est notamment l'apparition dans le liquide sortie du **N-Oxyde de 4-nitroquinoléine**, cancérigène de la cavité buccale et de la langue chez les rongeurs, présent en quantité « considérable pour un composé, essentiellement utilisé dans les laboratoires comme cancérigène modèle » (P40)

L'eau de fracturation traverse également des couches géologiques fortement radioactives et être souillée par des **radionucléides** tels que le Radium 226, le Radon 222, le Thorium 232 et l'Uranium 235. Cette traversée de strates géologiques charge également le liquide de **fracturation en éléments toxiques** comme le Plomb, le Mercure et l'Arsenic.

Enfin, l'eau est contaminée par **des gaz toxiques**. En traversant des roches riches en hématite, hébergeant des colonies de bactérie quasi-anaérobies, sulfato-réductrice comme la *Desulfovibrio desulfuricans* le liquide se charge en gaz extrêmement dangereux. Ces dernières libèrent du **sulfure de dihydrogène** « gaz nauséabond » qui tue « plus rapidement que le monoxyde d'azote » et « par ailleurs doué d'un effet anesthésiant puissant sur le nerf olfactif » (p32). La libération de ce gaz toxique « pourrait expliquer certains décès dans la population vivant à proximité des exploitations, mais également certains événements comme « les pluies d'oiseaux » constatées aux Etats-Unis. » (p32).

d) La contamination de l'environnement

Malgré les efforts entrepris par les industriels pour limiter la contamination environnementale, la rhétorique se heurte à une réalité moins élogieuse. L'EPA a mis en évidence en 2010 que les eaux de fracturation récupérées et déversés dans la rivière « Allegheny » en Pennsylvanie renfermait une concentration **en benzène « 20 fois supérieure à la norme américaine en vigueur »** (p38).

Les nappes phréatiques environnantes peuvent être contaminées : « Il est stupéfiant d'apprendre que la concentration **du méthane** dans l'eau de consommation est parfois de l'ordre de 1 mg/litre (p33) ». Cela peut conduire à des accidents tragiques : « Le 5 mai 2004, en Pennsylvanie, une explosion est survenue dans une habitation, dans laquelle le propriétaire, en ouvrant un robinet d'eau en présence d'une flamme, a entraîné la destruction de sa maison et le décès des trois résidents » (p35).

Selon l'EPA, la radioactivité des eaux usées et des déchets de forage atteindrait un « **taux de radioactivité 100 à 300 fois supérieur aux normes** appliquées aux Etats-Unis » (p31). Ces éléments radioactifs, « redoutables cancérigènes » (p31), tels que le radon 222, le radium 226 et le thorium 232, ont été « **détectés dans l'eau potable, distribuée aux populations locales** (NYSDEC, 2009) » (p31).

e) Les problèmes non toxicologiques

Le rapport traite également des problèmes non toxicologiques de l'exploitation du gaz et des huiles de schistes. D'une part les puits consomment **des quantités colossales d'eau** peut conduire à l'assèchement des nappes phréatiques (p30), d'autre part le **méthane** relâché dans

## Cartographie de la controverse : bilan toxicologique de l'exploitation

l'atmosphère participe activement au réchauffement climatique dans la mesure où le méthane est « en moyenne 22 fois plus efficace que le CO<sub>2</sub>, comme **gaz à effet de serre !!** ». Ainsi « l'impact de l'exploration des gaz de schiste sur le réchauffement climatique **pourrait dépasser de 20% celui du charbon** » (p44).