

**MEMOIRE D'OBSERVATIONS
EN INTERVENTION RELATIVES A UNE QUESTION
PRIORITAIRE DE CONSTITUTIONNALITE**

POUR

La liste des demandeurs, personnes physiques et morales, figure dans une pièce jointe distincte du mémoire afin de permettre aux différentes personnes intéressées réparties sur le territoire national de communiquer leur identité complète.

Ayant pour avocats

Monsieur Mathieu GENY

Avocat au barreau du Gers

Monsieur Alexandre SALVIGNOL

Avocat au barreau de Montpellier

Maître Christophe LEGUEVAQUES

SELARL Christophe LEGUEVAQUES Avocat

Avocat au Barreau de Paris

35, Bd Malesherbes - 75008 PARIS

Tél. + 33 (0)5 62 309 152 - Fax + 33 (0)5 61 22 43 80

Palais B 494

Au cabinet duquel ils élisent domicile

PLAISE AU CONSEIL CONSTITUTIONNEL

1. La **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 (ci-après la « Loi ») dispose que :

Article 1 – « En application de la Charte de l'environnement de 2004 et du principe d'action préventive et de correction prévu à l'article L. 110-1 du code de l'environnement, l'exploration et l'exploitation des mines d'hydrocarbures liquides ou gazeux par des forages suivis de **fracturation hydraulique de la roche** sont interdites sur le territoire national ».

Article 2 – « Il est créé une Commission nationale d'orientation, de suivi et d'évaluation des techniques d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures liquides et gazeux.

Elle a notamment pour objet d'évaluer les risques environnementaux liés aux techniques de fracturation hydraulique ou aux techniques alternatives.

Elle émet un avis public sur les conditions de mise en œuvre des expérimentations, réalisées à seules fins de recherche scientifique sous contrôle public, prévues à l'article 4.

Cette commission réunit un député et un sénateur, désignés par les présidents de leurs assemblées respectives, des représentants de l'Etat, des collectivités territoriales, des associations, des salariés et des employeurs des entreprises concernées. Sa composition, ses missions et ses modalités de fonctionnement sont précisées par décret en Conseil d'Etat. »

Article 3 – « I. — Dans un délai de deux mois à compter de la promulgation de la présente loi, les titulaires de permis exclusifs de recherches de mines d'hydrocarbures liquides ou gazeux remettent à l'autorité administrative qui a délivré les permis un rapport précisant les techniques employées ou envisagées dans le cadre de leurs activités de recherches. L'autorité administrative rend ce rapport public.

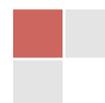
II. — Si les titulaires des permis n'ont pas remis le rapport prescrit au I ou si le rapport mentionne le recours, effectif ou éventuel, à des forages suivis de fracturation hydraulique de la roche, les permis exclusifs de recherches concernés sont abrogés.

III. — Dans un délai de trois mois à compter de la promulgation de la présente loi, l'autorité administrative publie au Journal officiel la liste des permis exclusifs de recherches abrogés.

IV. — Le fait de procéder à un forage suivi de fracturation hydraulique de la roche sans l'avoir déclaré à l'autorité administrative dans le rapport prévu au I est puni d'un an d'emprisonnement et de 75 000 € d'amende. »

2. Par deux arrêtés du 12 octobre 2011, la Ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement et le Ministre auprès du Ministre de l'économie, des finances et de l'industrie, chargé de l'industrie, de l'énergie et de l'économie numérique, ont abrogé, sans indemnité, les permis exclusifs de recherche de mines d'hydrocarbures liquides ou gazeux dit « permis de Nant » et « permis de Villeneuve-de-Berg ».
3. La société américaine SCHUEPBACH ENERGY LLC, titulaire des permis abrogés, a saisi le tribunal administratif de Cergy-Pontoise en annulation des arrêtés ministériels.
4. Par application des dispositions de l'article 23-2 de l'ordonnance n° 58-1067 du 7 novembre 1958 portant loi organique sur le Conseil constitutionnel, le Tribunal administratif de Cergy-Pontoise a décidé de transmettre au Conseil d'Etat la question de la conformité aux droits et libertés garantis par la Constitution des articles 1 et 3 de la Loi.
5. Par décision en date du vendredi 12 juillet 2013, le Conseil d'Etat a décidé de renvoyer la question prioritaire de constitutionnalité au Conseil constitutionnel qui a enregistré cette QPC sous le n° 2013-346, le lundi 15 juillet 2013.
6. Comme cela sera plus amplement démontré (Cf. **II-A**), les requérants justifient « *d'un intérêt spécial* », au sens de l'article 6 alinéa 2 du Règlement intérieur du 4 février 2010 sur la procédure suivie devant le Conseil constitutionnel pour les questions prioritaires de constitutionnalité. C'est la raison pour laquelle, ils adressent le présent mémoire au Conseil afin qu'il appréhende la question posée dans toute sa complexité.

En effet, avant d'aborder les questions de droit soulevées par cette QPC (**II**), il apparaît nécessaire de porter à la connaissance du Conseil un certain nombre de faits et de vérités scientifiques (**I**).



SOMMAIRE

PROLEGOMENES : QUELQUES PRECISIONS SUR LES GAZ DE SCHISTE ET SUR LES MODES NON CONVENTIONNELS D'EXPLOITATION

1°)	Gaz de schiste ?.....	7
2°)	Hydrocarbures « conventionnels » et « non-conventionnels ».....	8
3°)	Première approche de la fracturation hydraulique.....	10

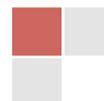
I. ETAT DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES SUR LES TECHNIQUES ET LES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET SANITAIRES CONNUS ET IDENTIFIES 16

A. EXPLORATION/EXPLOITATION DES GAZ DE SCHISTE : UN ETAT DES LIEUX 16

1°)	Etat des lieux technologique : une technique connue et identifiée, la « fracturation hydraulique » (ou « fracking »).....	16
a.	La fracturation hydraulique est-elle une technique nouvelle ? NON	16
b.	La fracturation hydraulique est une technique connue et identifiée.....	17
2°)	Une certitude majeure : l'impact négatif pour la santé humaine et l'environnement.....	20
a)	Le maillage dense du réseau de puits et la dégradation potentielle des écosystèmes et des paysages, parfois appelé mitage du paysage.....	20
b)	La remise en cause de la qualité de vie.....	23
c)	Pollution atmosphérique.....	32
c1)	Evaporation des composés organiques volatils (COV).....	32
c2)	Fuites de méthane post exploitation.....	34
d)	Pollution de l'eau.....	35
d1)	Une histoire de volume.....	35
d2)	Une composition inquiétante et des interactions sous-terraines incontrôlées et incontrôlables 36	36
3°)	Une incertitude majeure : un intérêt économique très relatif à court terme présentant des externalités négatives excessives à moyen et long terme.....	40
4°)	Le retour d'expérience américain : déchirons le voile d'ignorance entretenu par les lobbys pétroliers : l'exemple de la Pennsylvanie.....	46

B. CONTEXTE DE L'ADOPTION DE LA LOI : DE RIO A GRENELLE EN PASSANT PAR KYOTO, L'ENGAGEMENT DE LA DIMINUTION NECESSAIRE DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES) – DECOUVERTE D'UN NOUVEL OBJECTIF DE VALEUR CONSTITUTIONNELLE ?..... 50

1°)	1992 : premier engagement climatique de la France.....	50
2°)	2008 – 2013, le court terme - Le Protocole de Kyoto : retrouver le niveau atteint en 1990.....	50



3°) 2020, le moyen terme - Les objectifs 3 x 20 : Diminuer de 20 % les émissions de gaz à effet de serre	52
4°) 2050, le long terme - Facteur 4 : Diminuer de 75 % les émissions de gaz à effet de serre.....	52
5°) Détermination d'un nouvel objectif à valeur constitutionnelle.....	54

C. PRINCIPALES CRITIQUES DE LA LOI PRESENTÉES PAR LA SOCIÉTÉ SOCIÉTÉ AMÉRICAINNE SCHUEPBACH ENERGY LLC.....	56
--	-----------

II. DISCUSSION RELATIVE A LA CONSTITUTIONNALITE DE LA LOI	57
--	-----------

A. RECEVABILITE DES REQUERANTS.....	57
--	-----------

B. LA LOI EST CONFORME AU PRINCIPE D'INTELLIGIBILITE DES TEXTES	60
--	-----------

C. LA LOI EST CONFORME AUX PRINCIPES VISES PAR LA CHARTE DE L'ENVIRONNEMENT ET NOTAMMENT L'ARTICLE 5 RELATIF AU « PRINCIPE DE PRECAUTION »	63
---	-----------

1°) Principe de précaution ou principe d'action préventive ?.....	64
---	----

2°) Contour du principe de précaution.....	65
--	----

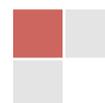
D. LA LOI EST CONFORME AU PRINCIPE D'EGALITE	71
---	-----------

1°) Cinq différences fondamentales entre la fracturation hydraulique en matière de géothermie et d'exploration/exploitation des gaz de schiste	72
---	----

2°) Une rupture d'égalité justifiée pour des raisons d'intérêt général.	74
--	----

3°) Existence d'un lien direct entre la Loi et la différence de traitement ainsi établie.....	75
---	----

CONCLUSION : rejet de la QPC et déclaration de conformité à la Constitution de la Loi n° 2011-835 du 13 juillet 2011	76
--	-----------



« Que l'homme contemple donc la nature entière dans sa haute et pleine majesté, qu'il éloigne sa vue des objets bas qui l'environnent. Qu'il regarde cette éclatante lumière mise comme une lampe éternelle pour éclairer l'univers, que la terre lui paraisse comme un point au prix du vaste tour que cet astre décrit, et qu'il s'étonne de ce que ce vaste tour lui-même n'est qu'une pointe très délicate à l'égard de celui que ces astres, qui roulent dans le firmament, embrassent. Mais si notre vue s'arrête là que l'imagination passe outre, elle se lassera plutôt de concevoir que la nature de fournir. Tout le monde visible n'est qu'un trait imperceptible dans l'ample sein de la nature. Nulle idée n'en approche, nous avons beau enfler nos conceptions au-delà des espaces imaginables, nous n'enfantons que des atomes au prix de la réalité des choses. C'est une sphère infinie dont le centre est partout, la circonférence nulle part. (...) »

Car enfin qu'est-ce que l'homme dans la nature ?

Un néant à l'égard de l'infini, un tout à l'égard du néant, un milieu entre rien et tout, infiniment éloigné de comprendre les extrêmes ; la fin des choses et leur principe sont pour lui invinciblement cachés dans un secret impénétrable. Egalement incapable de voir le néant d'où il est tiré et l'infini où il est englouti. »

Pascal, *Pensées*, « Les deux infinis », Br. 72, Laf. 199.

Cette pensée de Pascal guidera notre démonstration.

L'*hubris* technologique et l'outrecuidance technocratique ne peuvent pas dissimuler cette évidence : les ingénieurs ne sont pas maîtres de leurs actes. Ils vivent dans l'illusion d'une maîtrise impossible. Depuis le Titanic, Seveso, Bhopal, Tchernobyl, Challenger, AZF et récemment encore Fukushima, les grandes catastrophes technologiques viennent rappeler à leur suffisance qu'ils ne peuvent pas tout prévoir et notamment le pire.

Pour lutter contre ces illusions technocratiques, il faut une bonne dose d'humilité.

La première raison de l'humilité, qui doit guider nos pas, réside dans le **facteur temps**. En effet, en quelques dizaines d'années, nous allons piller les réserves d'hydrocarbures qui ont mis plusieurs millions d'années à se constituer. Ce n'est pas la première fois qu'une civilisation scie la branche sur laquelle elle est assise¹.

Mais, l'exploration, et *a fortiori*, l'exploitation des gaz de schistes, entraîne des conséquences dans le temps que nous ne maîtrisons pas. La migration des gaz, des solvants et autres produits chimiques peut prendre plusieurs années et le temps géologique n'est pas le temps humain. En raison des conséquences immédiates et futures que cela peut entraîner, il convient d'avancer avec la plus grande précaution.

¹ Jared DIAMOND, *Effondrement : comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie*, Folio-Essai, 2009 (n° 513), - Frédéric JOIGNOT, *L'homme cet animal suicidaire dépeint par Jared Diamond*, Le Monde-Culture & Idées, 27 septembre 2012, « Sommes-nous entrés dans un des scénarios tragiques décrits par Jared Diamond dans Effondrement ? Il nous répond : "L'humanité est engagée dans une course entre deux attelages. L'attelage de la durabilité et celui de l'autodestruction. Aujourd'hui, les chevaux courent à peu près à la même vitesse, et personne ne sait qui va l'emporter. Mais nous saurons bien avant 2061, quand mes enfants auront atteint mon âge, qui est le gagnant." Si Jared Diamond est tellement écouté, discuté et contesté, c'est parce qu'il a bouleversé le récit classique de l'histoire, à travers trois ouvrages colossaux dans lesquels il décrit en détail les rapports conflictuels qu'entretient l'humanité avec la nature depuis 13 000 ans. Avant Effondrement, il y a eu Le troisième chimpanzé (1992), qui décrit les premiers méfaits d'homme sapiens sur la nature et nous imagine un avenir difficile, et De l'inégalité parmi les sociétés (1998), qui montre comment la géographie favorise ou pénalise le développement de civilisations – cette somme lui a valu le prix Pulitzer. Avec Diamond, il devient impossible de séparer l'aventure humaine de la géographie, de comprendre le développement et le déclin des sociétés sans tenir compte des ressources naturelles des pays, de leur exploitation et de leur dégradation.

La seconde raison qui appelle l'humilité réside dans **l'étendue des incertitudes scientifiques**. En effet, en raison des quantités de produits chimiques utilisés, de leurs interactions dans des conditions distinctes de celles des laboratoires, il est acquis que des produits nouveaux et dangereux seront secrétés dans les creusets souterrains hors de tout contrôle humain. Il ne s'agit pas de « catastrophisme écolo », comme le colporte la propagande des industriels. Les habitants du Gers, à moins de 60 km de Toulouse, se souviennent encore de l'explosion de l'usine AZF le 21 septembre 2001. Or, aujourd'hui, après de nombreuses manipulations, dissimulations et mensonges, il a pu être établi que l'explosion de l'usine a été causée par la rencontre inopinée de deux produits qui ne devaient jamais se rencontrer : le DCCNa et l'ammonitrate en présence d'eau.

Avant d'étudier ces différents aspects, il paraît nécessaire de présenter certaines précisions terminologiques, tant les mots ont leur importance et tentent de dissimuler sinon des dangers, au moins des réalités différentes et contradictoires. Deux notions fondamentales doivent être définies tant elles encadrent le débat : le *gaz de schiste* et la *fracturation hydraulique*.

PROLEGOMENES : quelques précisions sur les gaz de schiste et sur les modes non conventionnels d'exploitation

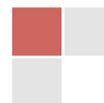
I°) Gaz de schiste ?

Dans un article intitulé, *Le gaz de schiste : géologie, exploitation, avantages et inconvénient*, Pierre THOMAS, Laboratoire de Géologie de Lyon / ENS Lyon et Olivier DEQUINCEY signalent l'erreur commune

Qu'est ce qu'un gaz de schiste ? Ce terme vient de la "mauvaise" traduction de l'anglais shale gas . Shale est un mot anglais, sans traduction française simple.

Selon le Dictionnaire de Géologie de Foucault et Raoult, ce terme anglais shale « désigne toute roche sédimentaire litée à grain très fin, en général argileuse ou marneuse ». On peut comparer cette définition avec les deux définitions du mot "schiste", qui sont les suivantes dans ce même dictionnaire : « (1) au sens large (qu'il vaut mieux éviter), toutes roches susceptibles de se débiter en feuillet. Ce terme peut donc désigner aussi bien un schiste métamorphique (angl. schist), qu'une roche présentant un clivage ardoisier (angl. slate) ou bien une pélite (argile) feuilletée (angl. shale)[...] et (2) : roche ayant acquis une schistosité sous l'influence de contraintes tectoniques ».

Dans l'expression « gaz de schiste », le terme "schiste" est donc par définition un terme qu'il est souvent conseillé d'éviter. Cela commence bien ! Ce gaz n'est pas contenu dans des schistes au sens tectono-métamorphique (le sens usuel et conseillé en France), mais dans des argiles et marnes litées, bien sédimentaires. On devrait donc plutôt parler de "gaz de marnes" ou de "gaz de pélites". Mais l'expression « gaz de schiste » est maintenant entrée dans les mœurs, et nous continuerons à l'employer.



2°) Hydrocarbures « conventionnels » et « non-conventionnels »

Pour comprendre la différence de nature et d'exploitation, on peut prendre connaissance du rapport du Conseil scientifique de la Région Ile-de-France² qui présente de manière sérieuse et objective les différentes définitions en présence :

1 - Le pétrole et le gaz « conventionnels »

Les hydrocarbures naturels résultent de la lente transformation de sédiments fins riches en matière organique (roche-mère) à une échelle de temps géologique. Ces sédiments se déposent au fond de mers ou de lacs, et sont ensuite recouverts par d'autres sédiments (environ 50 m par million d'années). Initialement la roche - mère contient, en sus d'eau et de matériaux rocheux comme des argiles ou des sables fins, de la matière organique fossile solide, appelée kérogène, composée de gaz carbonique (CO₂), de carbone, d'hydrogène et d'un peu d'oxygène, de soufre et d'azote. L'enfouissement progressif de la roche - mère s'accompagne d'augmentation de température et de pression qui va permettre la maturation très lente des composés organiques. (...) Une fois formés, les hydrocarbures liquides ou gazeux d'origine thermogénique tendent à migrer, généralement vers le haut, selon le gradient de pression, si la perméabilité de la roche environnante le permet. Cette lente migration n'est interrompue que lorsqu'elle rencontre des couches géologiques imperméables, ce qui conduit à une accumulation dans les couches sous-jacentes, dites « roche-réservoir ». **Ce sont ces couches de roche-réservoir qui constituent la source des hydrocarbures « conventionnels » qui font l'objet de l'exploitation habituelle du gaz ou du pétrole par forages verticaux.** Il est important de réaliser que seule une faible partie (de l'ordre de 1 à 10 %) des hydrocarbures de roche-mère s'accumule dans de telles poches. Une autre partie remonte vers la surface et est perdue (lente évaporation, diffusion, dégradation...), alors que 10 à 30% de ces hydrocarbures, parfois plus, restent dans la roche-mère. Le qualificatif de « conventionnel » fait ainsi référence essentiellement au mode d'accumulation naturel de ces hydrocarbures et à la facilité relative d'exploitation qui en découle.

2 - Les hydrocarbures « non conventionnels »

Des conditions géologiques favorables à la formation et à l'accumulation de pétrole ou de gaz sont rarement réunies et l'évolution des hydrocarbures de roche-mère donne le plus souvent naissance à des hydrocarbures « non conventionnels » qui ne peuvent pas être exploités par les méthodes de forage habituelles.

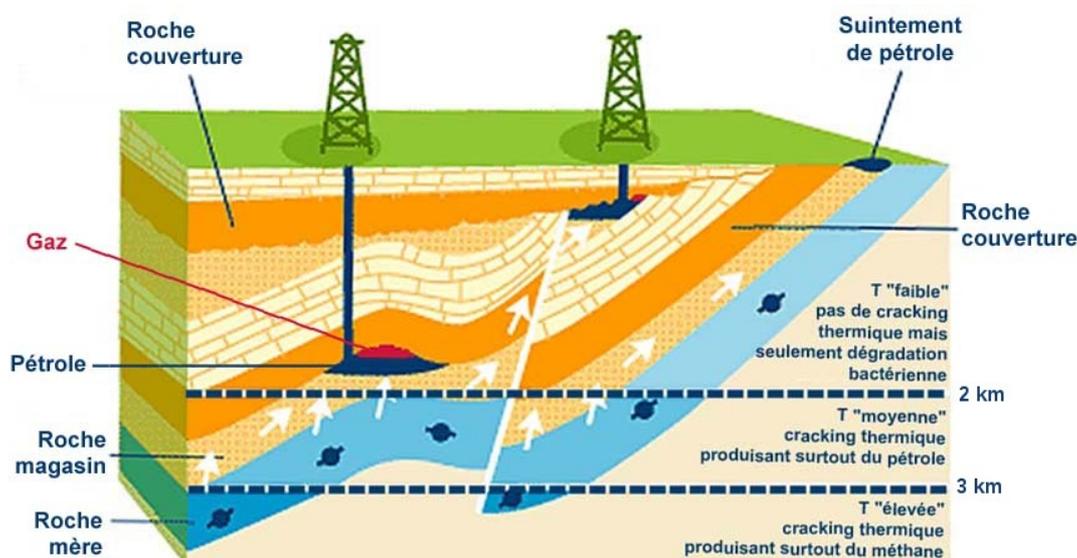
Ces hydrocarbures sont très abondants à l'échelle planétaire mais n'ont, jusqu'à relativement récemment, que peu attiré l'attention car ils n'étaient pas exploitables à grande échelle. La situation a évolué au cours des dernières décennies et divers types d'hydrocarbures non conventionnels présentent un intérêt actuel ou potentiel considérable dans différentes régions du monde.

² Conseil scientifique de la Région Ile-de-France, *Risques potentiels de l'exploration et de l'exploitation des hydrocarbures non conventionnels en Ile-de-France*, mars 2012, http://www.iledefrance.fr/sites/default/files/medias/2013/04/documents/hydrocarbures_-_rapport_complet.pdf

Parmi les hydrocarbures « non-conventionnels », on peut citer :

- les sables bitumineux,
- les « schistes bitumineux »,
- le gaz de houille,
- les gaz de schiste (*shale gas*),
- les hydrocarbures de roche-mère et de roches étanches ou compactes.

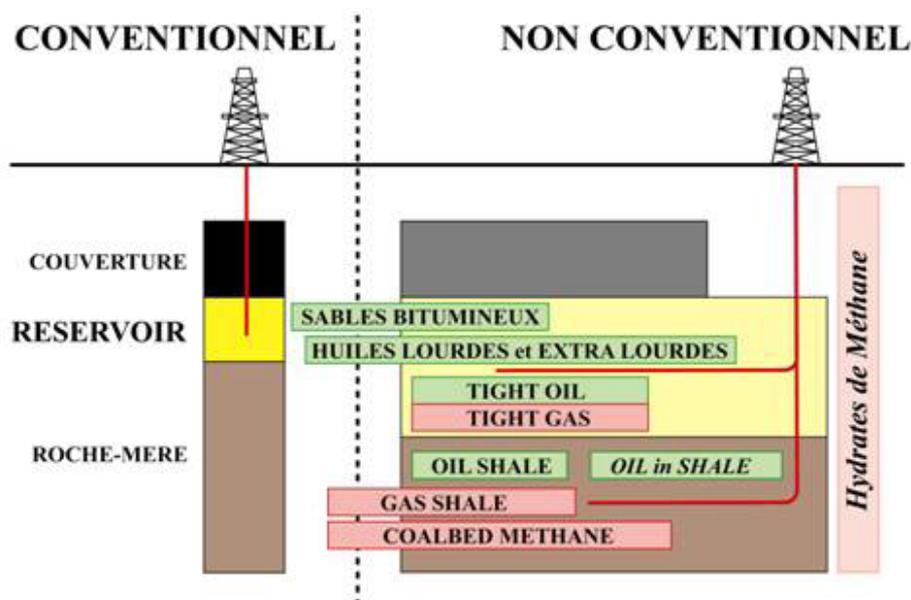
Figure 1. Bloc diagramme montrant la situation des gisements de pétrole et de gaz « conventionnels »



Droits réservés - © 2010 D'après :IFP, modifié

Sur la Figure 1, on y voit la roche mère qui fournit pétrole ou gaz en fonction de sa température (donc de sa profondeur). Les flèches blanches montrent la migration du pétrole et du gaz de la roche mère (suffisamment perméable) vers et au sein d'une roche magasin, ainsi que le long d'une faille. Si cette migration est stoppée par un « piège » (couche imperméable de géométrie particulière, anticlinal, biseau discordant...), on aura un gisement de pétrole et/ou de gaz. Gaz et pétrole ne forment alors pas des poches, ou des lacs, mais imprègnent la porosité ou les fractures de la roche magasin. La roche magasin étant perméable, un simple forage vertical, avec (ou sans) pompage suffit pour extraire une proportion notable des hydrocarbures contenus dans le piège. S'il n'y a pas de « piège », pétrole et gaz pourront atteindre la surface.

Figure 2 – Distinction conventionnel / non conventionnel



IFP Energies nouvelles (avril 2011)

Dans le cas des gisements non conventionnels, les hydrocarbures se situent dans de très mauvais réservoirs ou même restent piégés dans la roche-mère. Les hydrocarbures sont donc disséminés dans la roche encaissante de façon diffuse. Dans d'autres cas (sables bitumineux, pétrole lourd ou extra-lourd) c'est la qualité du pétrole qui ne permet pas une exploitation classique.

3°) Première approche de la fracturation hydraulique

Comme le remarquent, MM. LENOIR et BATAILLE dans leur Rapport³ :

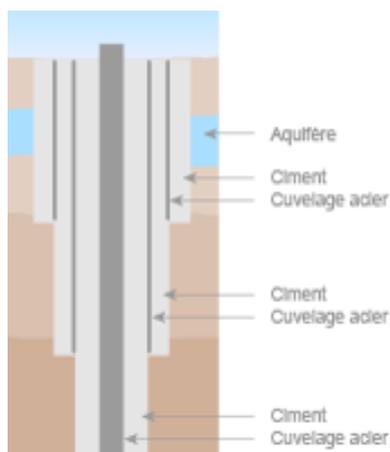
Ce qui est non conventionnel, ce n'est évidemment pas la nature de l'hydrocarbure récupéré, mais la roche dans laquelle il se trouve, les conditions dans lesquelles il est retenu dans cette roche et les techniques nécessaires à son exploitation.

Les hydrocarbures non conventionnels se trouvant dans un milieu imperméable, leur production nécessite de créer une perméabilité de façon artificielle en fissurant la roche. La technique la plus employée actuellement est la **fracturation hydraulique**. Cette technique, qui existe depuis 1947, consiste, à partir de forages horizontaux, à injecter de l'eau à très haute pression pour créer des fissures qui sont maintenues ouvertes par l'emploi de sable et d'additifs chimiques. Les fissures ainsi créées viennent interconnecter le réseau déjà existant de fissures naturelles de la roche, ce qui permet de drainer les hydrocarbures.

³ Jean-Claude LENOIR et Christian BATAILLE, *Techniques alternatives à la fracturation hydraulique pour l'exploration et l'exploitation des gaz de schiste*, Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, 2013.

CONNAISSANCE DES ENERGIES⁴ est une fondation d'entreprise créée à l'initiative du groupe ALCEN qui a pour objectif de favoriser la connaissance des énergies auprès du grand public. Organisation à but non lucratif, elle s'emploie à sélectionner et à diffuser des contenus pertinents sur les énergies, quelles qu'elles soient, avec une volonté de pédagogie et d'accès au plus grand nombre. Elle se distingue à ce titre d'un centre de recherche et s'affranchit par essence de toute dimension commerciale ou politique. Cette fondation revendique sa neutralité alors même qu'elle est financée par un groupe actif dans le monde de l'énergie⁵.

Dans sa fiche pédagogique, au ton volontiers léger et tendant à dédramatiser la dangerosité de la technique, oubliant certaines informations (le volume exact des produits chimiques lâchés dans le sous-sol en préférant afficher un pourcentage très faible (0,5 %) plutôt qu'une quantité exacte (plusieurs centaines de milliers de litres), cf. I.A.3), CONNAISSANCE DES ENERGIES présente la technique de la fracturation hydraulique en ces termes :



Du ciment est coulé autour de plusieurs tubages en acier de différentes tailles pour consolider les parois du puits de forage. (©DR)

La technique de fracturation hydraulique consiste à injecter un mélange d'un fluide (généralement de l'eau, cas qu'on retiendra dans la suite de la fiche), de sable et d'additifs chimiques sous haute pression (de l'ordre de 300 bar à 2 500 m de profondeur) dans des roches peu poreuses et peu perméables afin de les fracturer. Le mélange de gaz ou d'huile remonte à la surface ainsi qu'une partie de l'eau et des additifs injectés.

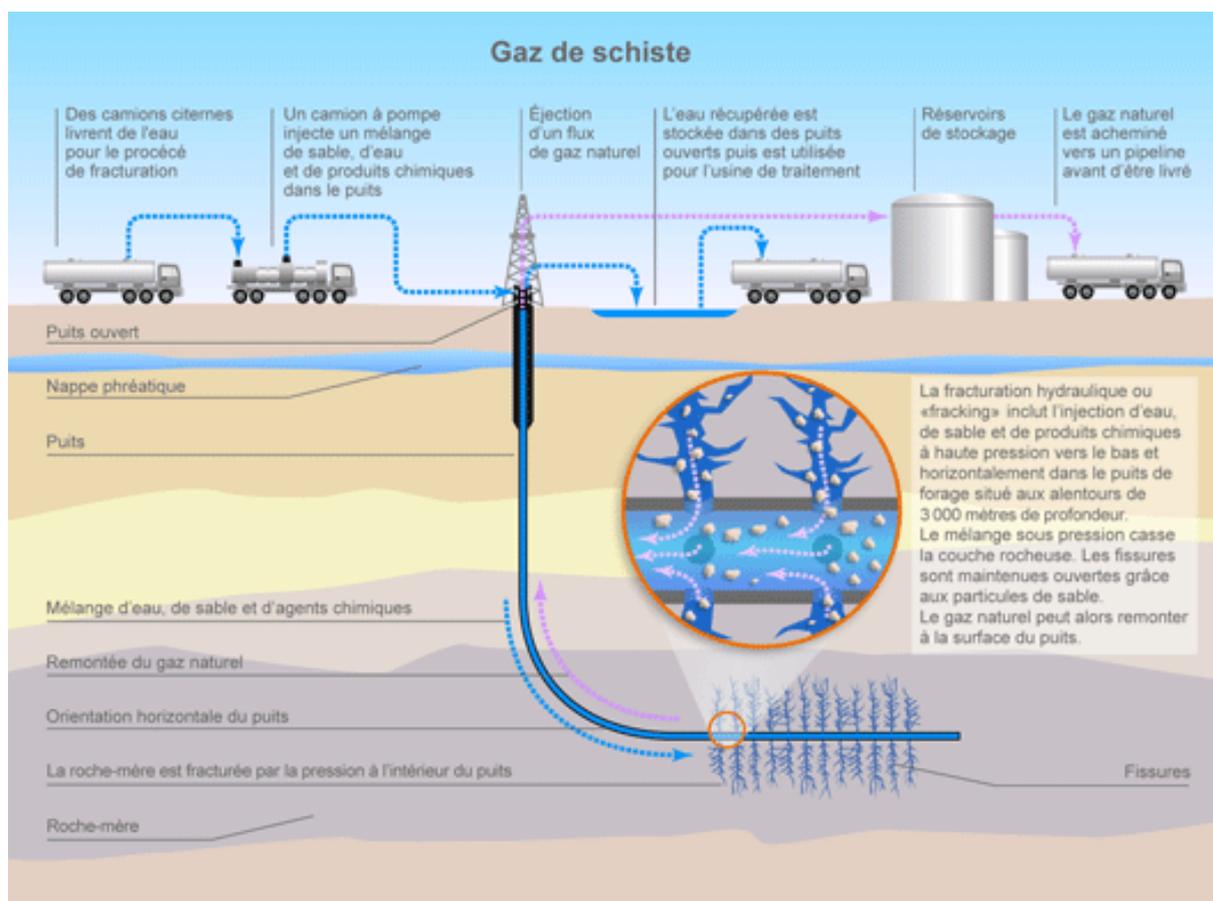
La fracturation hydraulique est souvent associée à la technique de forage horizontal qui consiste à orienter en profondeur le tubage dans l'axe de la couche rocheuse sur 1 à 3 km. Un emboîtement de tubage d'acier cimenté (« casing ») permet d'isoler totalement le puits et d'éviter les fuites d'hydrocarbures ou du fluide de fracturation injecté en profondeur.

Avant de procéder à la fracturation hydraulique, une série de trous de faible diamètre (moins de 12 mm) est percée le long du tubage horizontal par détonation d'une petite charge d'explosifs. Ces trous permettent le contact du fluide de fracturation sous forte pression avec la roche qui est fracturée et maintenue ouverte par le sable et les adjuvants chimiques. Les fissures de la roche mesurent quelques millimètres de large et se propagent sur des dizaines de mètres dans la couche forée.

L'injection du fluide de fracturation peut durer quelques heures à quelques jours. Il est possible de répéter plusieurs fois le processus de fracturation sur un même puits afin de réactiver un réseau de fissures lorsque la production de ce puits diminue. On qualifie cette opération de « multifracking ».

⁴ <http://www.connaissancedesenergies.org/>

⁵ <http://www.connaissancedesenergies.org/notre-legitimite>



Composition et rôle du fluide de fracturation

Le fluide de fracturation est composé de près de 95% d'eau, de 4,5% de sable et d'approximativement 0,5% d'additifs chimiques. Cette composition peut varier d'un industriel à un autre.

L'eau est le fluide vecteur de la pression permettant de briser la roche et de transporter le sable. L'eau douce est privilégiée pour dissoudre les sels contenus dans la roche-réservoir et faciliter l'accès aux hydrocarbures.

Le **sable** est utilisé comme « agent de soutènement » (proppant en anglais) : il s'insère dans les fissures ouvertes et a pour effet d'empêcher la roche de se refermer. La couche géologique devient alors poreuse, ce qui facilite l'écoulement des gaz et huiles jusque-là emprisonnés dans la roche peu poreuse, y compris lorsque l'injection d'eau sous pression est interrompue. Le sable peut être remplacé par d'autres agents de soutènement tels que des billes de verres, de métal, de céramique ou de résine.

La quantité et la nature des **produits chimiques** varient d'un réservoir à un autre selon les caractéristiques du milieu à fracturer (profondeur, température, perméabilité, porosité, etc.). Ces produits sont principalement de 4 types :

- des biocides ou désinfectants pour éliminer l'activité bactérienne de la couche rocheuse ou de l'eau injectée en profondeur ;
- des réducteurs de friction pour faciliter la circulation de l'eau et diminuer la consommation de fluide et d'énergie induite ;

- des gélifiants ou épaississants pour accroître la viscosité de l'eau, garder le sable en suspension et le transporter jusque dans les fissures les plus éloignées;

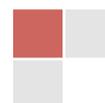
- des produits permettant de casser «l'effet gélifiant» des produits précédents, avec un effet décalé dans le temps afin que le retrait du fluide vers la surface (une fois le pompage terminé) cesse d'entraîner le sable ayant vocation à rester dans les fissures de la roche.

Ces additifs sont très dilués et certains d'entre eux sont d'usage courant. La composition du fluide de fracturation est parfois restée inconnue dans le passé, sous couvert du secret industriel, ce qui a renforcé les inquiétudes du grand public. En 2010, le Sénat américain et l'association américaine pour la protection de l'environnement (EPA) ont demandé aux 9 grands opérateurs utilisant la fracturation hydraulique de publier la liste des produits chimiques utilisés dans leur «cocktail» de fracturation. La législation américaine impose désormais aux compagnies de communiquer la liste des additifs utilisés.

Additif	Composition	But	Usage commun	Pourcentage
Eau	Eau	Créer des fractures et y injecter le sable	L'eau est la molécule la plus abondante à la surface de la Terre	94,69%
Sable	Sable	Permettre aux fractures de rester ouvertes	Le sable sert à la filtration de l'eau potable	5,17%
Acide dilué	Acide chlorhydrique	Dissoudre les ciments minéraux dans les fractures	Piscines et nettoyants ménagers	0,03%
Réducteur de friction	Polyacrylamide	Réduire la friction	Traitement de l'eau et des sols	0,05%
Agent antimicrobien	Glutaraldehyde, éthanol et méthanol	Éliminer les bactéries	Traitement de l'eau, désinfectant, stérilisation médicale	0,05%
Inhibiteur de dépôt	Ethylene glycol, alcool et hydroxyde de sodium	Empêcher les dépôts dans les tuyaux	Traitement de l'eau, nettoyants ménagers, agent de déglivage	0,01%

Exemple de la liste des additifs employés par Range Resources dans le gisement américain de Marcellus Shale (©DR, d'après IFP Energies nouvelles)

A la lecture de cette fiche pédagogique, on pourrait presque croire que la fracturation hydraulique est une technique inodore, incolore et sans savoir. En exerçant notre sens critique (cf. I-A-3), nous verrons que cette présentation tendancieuse ne correspond pas à la réalité.



En effet, à ce stade, il convient d'attirer immédiatement l'attention du Conseil sur quatre éléments essentiels qui caractérisent l'exploitation des gisements non conventionnels⁶ :

1- Les nouvelles techniques appliquées à l'exploitation non conventionnelle des shales **ne peuvent extraire que 20% des huiles et gaz de schiste** qu'ils contiennent⁷.

2- **L'exploitation modifie de façon irréversible la perméabilité** de l'ensemble du volume du gisement; **sans la fracturation artificielle, l'exploitation du gisement est impossible à réaliser.**

3- Le processus géologique amorcé par la fracturation se poursuivra sur des **temps géologiques**, c'est-à-dire sur une période de temps incommensurablement plus longue que la durée de vie des ouvrages construits pour l'exploitation.

4- Il est **impossible de remettre à l'état ante le massif rocheux** en fin d'exploitation.

Par ailleurs, en étudiant les cocktails de produits dangereux utilisés dans des quantités qui défient l'entendement, il sera démontré l'impossibilité d'empêcher des réactions chimiques générant des composés aussi inattendus que dangereux.

Contrairement à une idée reçue, **la France n'est pas isolée** et la Loi, objet de la question posée devant le Conseil constitutionnel, n'est pas la seule mesure législative ou réglementaire destinée à bannir la fracturation hydraulique ou à décider un moratoire face à une technique dangereuse, mal maîtrisée et contraire aux engagements internationaux destinés à limiter les émissions de gaz à effet de serre (GES). On peut citer :

- « *M. - de nombreux gouvernements en Europe, comme la France, la Bulgarie, la Rhénanie-du-Nord-Westphalie en Allemagne, les cantons de Fribourg et de Vaud en Suisse, ainsi qu'un certain nombre d'États des États-Unis (Caroline du Nord, New-York, New Jersey et Vermont, mais aussi plus de 100 collectivités locales) et d'autres pays à travers le monde (Afrique du Sud, le Québec au Canada, la Nouvelle-Galles du Sud en Australie) appliquent actuellement une interdiction ou un moratoire sur l'utilisation de la fracturation hydraulique pour l'extraction de gaz de schiste et de schiste bitumineux, ou d'autres formations rocheuses denses* »⁸ ;

⁶ Marc DURAND, Ingénieur-géologue, professeur à l'École Nationale des Sciences Géographiques (ENSG), Université de Québec (Canada), *Les dangers potentiels de l'Exploitation des Gaz et Huiles de schiste - Analyse des aspects géologiques et géotechniques* in « Rapport final du Colloque du Conseil régional Île-de-France, 7 février 2012, Paris », p. 173-185.

⁷ Office National de l'Énergie, Nov. 2009, *L'ABC du gaz de schistes au Canada*, 23 p.
<http://www.neb.gc.ca/clfnisi/mrgynfntn/nrgyrprt/ntrlgs/prmrndrstndngshlgs2009/prmrndrstndngshlgs2009-fra.pdf>

⁸ Parlement européen, *Rapport sur les incidences sur l'environnement des activités d'extraction de gaz de schiste et de schiste bitumineux*, A7-0283/201225.9.2012 (2011/2308(INI)), Commission de l'environnement, de la santé publique et de la sécurité alimentaire, Rapporteur: Bogusław SONIK, p. 6.

- la Bulgarie⁹ ;
- le Québec¹⁰ - L'article 1^{er} du projet de loi n° 37 dispose que « *Les activités suivantes, lorsqu'elles sont destinées à rechercher ou à exploiter du gaz naturel dans le schiste, sont interdites sur le territoire des municipalités visées à l'annexe I : 1° les forages; 2° les opérations de fracturation; 3° les essais d'injectivité. Les sondages stratigraphiques ne sont pas visés par le présent article. Le gouvernement peut, par règlement et en exposant les motifs justifiant sa décision, étendre les interdictions prévues au premier alinéa au territoire de municipalités dont les limites sont contiguës à celles des municipalités visées à l'annexe I* » ;
- la région autonome de Cantabrie¹¹ (Espagne).

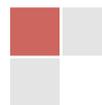
L'existence de précédents internationaux à l'interdiction de la fracturation hydraulique démontre à l'évidence la faiblesse des arguments présentés par la société texane SCHUEPBACH.

Avant d'étudier une très hypothétique contrariété à la Constitution, il convient de présenter l'état des connaissances scientifiques sur la question.

⁹ <http://paper.standartnews.com/en/article.php?d=2013-02-06&article=41454>

¹⁰ <http://www.bloomberg.com/news/2013-05-15/quebec-proposes-law-to-ban-fracking-for-up-to-5-years.html>
<http://www.assnat.qc.ca/fr/travaux-parlementaires/projets-loi/projet-loi-37-40-1.html>

¹¹ <http://www.20minutos.es/noticia/1780565/0/>



I. ETAT DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES SUR LES TECHNIQUES ET LES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET SANITAIRES CONNUS ET IDENTIFIES

A. EXPLORATION/EXPLOITATION DES GAZ DE SCHISTE : UN ETAT DES LIEUX

I°) Etat des lieux technologique : une technique connue et identifiée, la « fracturation hydraulique » (ou « fracking »)

a. La fracturation hydraulique est-elle une technique nouvelle ? **NON**

La fondation d'entreprise CONNAISSANCE DES ENERGIES édite un site internet qui comprend une rubrique « Idées reçues », dans laquelle on peut lire cet article publié avant la promulgation de la loi :

IDEES RECUES

« La fracturation hydraulique est un nouveau procédé »

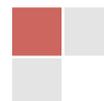
parue le 15 avr. 2011

Bien que les médias français s'intéressent depuis peu à la fracturation hydraulique pour l'extraction des gaz de schiste, **ce procédé existe depuis plus de 60 ans**. Il a surtout été utilisé aux États-Unis pour augmenter les rendements des puits de pétrole et de gaz naturel. Les premières fracturations hydrauliques expérimentales ont été réalisées en 1947 dans les champs gazifères de Hugoton, dans le Kansas. Leur première utilisation opérationnelle a été initiée par la compagnie pétrolière Haliburton dans le Texas en 1949.

Soulignons qu'en 1860, le principe de fracturation (non hydraulique) était déjà exploité aux États-Unis. De la nitroglycérine liquide était injectée en sous-sol puis explosait afin d'accroître la production des puits de pétrole. Elle cassait les roches emprisonnant le pétrole dans des réservoirs à faible perméabilité.

La fracturation hydraulique, basée sur l'injection dans le sous-sol d'eau sous pression, de sable et de solvants, était initialement peu rentable. Les progrès réalisés de 1950 à 1990 dans les techniques de forage horizontal et de fracturation hydraulique ont augmenté leur productivité et fait chuter leur coût d'exploitation. Notamment, le « multi-stage fracturing » mis au point au cours de la dernière décennie, a permis d'optimiser le procédé. Il consiste à effectuer plusieurs fracturations hydrauliques à des endroits choisis tout au long d'un forage horizontal, permettant environ 20 opérations de fracturations pour un seul forage.

Aujourd'hui, la fracturation hydraulique est principalement utilisée aux États-Unis.



Le Conseil retiendra que cette technique ancienne est devenue rentable à partir du début du XXIème siècle. Elle a fait l'objet d'études approfondies tant universitaires que dans le cadre de la recherche et développement (R/D) des compagnies pétrolières et gazières.

Une information doit retenir l'attention et explique la stratégie américaine particulièrement rétive au processus de Rio et de Kyoto destiné à diminuer les émissions de gaz à effet de serre (GES).

Parmi les entreprises à la pointe de l'exploration et de l'exploitation des gaz de schiste (GDS), se trouve la société HALLIBURTON¹² dont tout le monde connaît les liens intenses avec l'exécutif américain entre 2000 et 2008.

b. La fracturation hydraulique est une technique connue et identifiée

Dans leur article, MM. THOMAS et DEQUINCEY¹³ rappellent l'histoire de cette technique ancienne:

*Le principe théorique d'exploitation des gaz de schiste est très simple : puisque **la roche contenant le gaz est imperméable, il n'y a qu'à** » la rendre perméable.*

Plusieurs techniques sont envisageables. En leur temps, les Soviétiques envisageaient une fracturation à coup d'explosions nucléaires souterraines. Peut-être certains fantasment encore sur cette technique radicale. Plus sérieusement, c'est la fracturation hydraulique (parfois associée à des explosifs), couplée à des forages horizontaux qui est envisagée.

Depuis plus de 150 ans, on sait faire des forages verticaux. Puis, on a développé des techniques permettant de faire des forages obliques, inclinés de quelques dizaines de degrés par rapport à la verticale. Cela a permis, par exemple, à partir d'une plate-forme de forage en mer d'atteindre un même réservoir par plusieurs puits.

On sait maintenant faire des forages horizontaux, qui peuvent suivre une couche. On sait maintenant "classiquement" faire des forages horizontaux sur une distance de plus de 2000 à 3000 m.

¹² <http://www.journaldelenvironnement.net/article/gaz-de-schiste-halliburton-assigne-par-l-epa,20027> : « L'agence américaine de protection de l'environnement (EPA) a assigné le géant de l'énergie Halliburton pour ne pas avoir fourni, dans les délais requis, les informations sur les produits chimiques utilisés dans l'extraction du gaz naturel par fracturation hydraulique, selon un communiqué du 9 novembre 2010 ».

¹³ http://www.halliburton.com/public/projects/pubdata/Hydraulic_Fracturing/fracturing_101.html

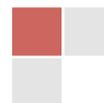
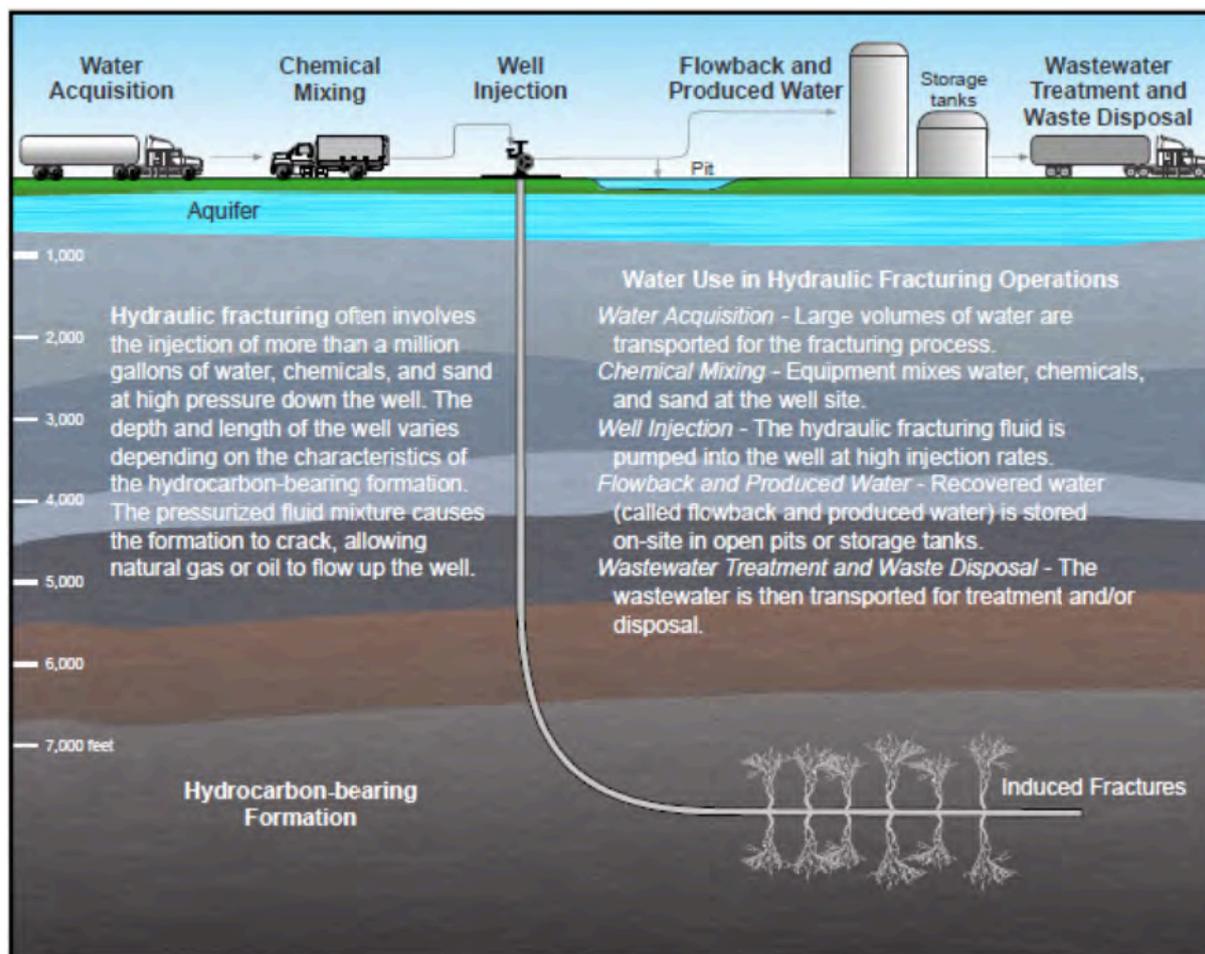


Figure 3 - Représentation schématique d'un forage horizontal avec fracturation hydraulique.



Source : Draft Plan to Study the Potential Impacts of Hydraulic Fracturing on Drinking Water Resources. EPA/600/D-11/001/February 2011.

La définition donnée par le Conseil scientifique de la Région Ile-de-France est plus précise :

La fracturation hydraulique a pour objectif de rendre la roche, initialement peu ou pas perméable, apte à l'écoulement du gaz ou du pétrole jusqu'au forage. Dans ce but, la partie horizontale tubée du forage est percée et du liquide est injecté dans la roche sous pression (jusqu'à 70 MPa¹⁴ ou 700 atmosphères, **Figure 3**). Sous l'effet de la pression des microfracturations se créent dans la couche entourant le forage horizontal. Ces fractures s'étendraient en moyenne sur une centaine de mètres de part et d'autre du forage dans le sens horizontal et sur 70 m environ dans le sens vertical (en pratique cette extension est difficile à mesurer).

¹⁴ Le pascal (symbole Pa) est l'unité du système international. Une pression de 1 pascal correspond à une force de 1 newton exercée sur une surface de 1 m² : 1 Pa=1 N/m². Pour mémoire, 1 atmosphère = 101 325 Pa.

Le liquide injecté comprend de l'eau (qui peut être douce ou salée), du sable composé de grains de très petit diamètre (de l'ordre d'une tonne de sable pour 10 m³ d'eau, de diamètre inférieur au mm) et des additifs chimiques (1-2 parties pour mille, ppm).

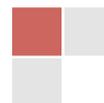
Le sable a pour fonction d'empêcher que les fractures formées ne se referment. Les additifs chimiques ont des fonctions multiples. Ils comportent des agents gélifiants pour assurer la suspension des grains de sable (ex. guar...), des agents réduisant les frictions et permettant une meilleure pénétration dans la roche (ex. polyacrylamide, isopropanol, triméthyl octadécyl ammonium, xylène, sulfonate de sodium...), des composés brisant le gélifiant pour faciliter l'écoulement du mélange dans les fractures (ex. hypochlorite de sodium...), des composés prévenant le gonflement de l'argile (ex. amines quaternaires) ou la précipitation du fer (ex. monohydrate de nitrilotriacétate...), des agents inhibiteurs de corrosion (ex. méthanol...), des agents anti-mousse ou anti-émulsifiants (ex. phosphate de tributyle, isopropanol...), des composés antibactériens pour maintenir le mélange stérile (ex. acide chlorhydrique...) etc. Aux Etats-Unis, la nature et les proportions exactes des mélanges injectés ne sont habituellement pas communiquées pour des raisons de secret industriel, encore que la situation semble évoluer. En pratique les mélanges les plus efficaces dépendent de la nature de chaque forage et de chaque formation et sont déterminés empiriquement par le foreur.

Les quantités d'eau injectées sont considérables, de l'ordre de 10 fracturations par puits (pour un seul drain horizontal), utilisant chacune 1 000 à 2 000 m³ d'eau et 100 à 200 tonnes de sable en moyenne. Cela peut correspondre à 50-100 m³ d'additifs chimiques.

La fracturation hydraulique s'accompagne de remontée à la surface par le puits, avant sa mise en production, de quantités importantes mais variables de liquide de dégorgeage, de l'ordre de 20 à 70 % de ce qui a été injecté. Ces **eaux usées** contiennent, outre les **produits chimiques** initialement ajoutés, des contaminants liés à la nature des couches géologiques dans lesquelles la fracturation a eu lieu, notamment des métaux et des **éléments radioactifs**.

Une fois ces étapes de forage, de fracturations et de dégorgeage effectuées, le puits est mis en production. Cette période d'exploitation est beaucoup moins perturbatrice, similaire à celle des puits traditionnels. La durée de productivité des puits non conventionnels est relativement courte, de l'ordre de quelques années, limitée par la géométrie de la zone accessible (au maximum la zone fracturée), par la quantité d'hydrocarbures contenus, par l'efficacité de leur mobilisation et notamment de la perméabilisation initiale, et par l'affaissement et l'obstruction progressive des fractures hydrauliques de drainage. Ainsi à l'heure actuelle, **les rendements maxima d'extraction habituellement atteints sont inférieurs à 20 % pour le gaz en place.**

L'exploitant va donc avoir une démarche « extensive », cherchant à couvrir progressivement l'ensemble de la région d'intérêt par des forages multiples, chacun des puits ayant un volume drainé géométriquement et mécaniquement restreint et une période de productivité relativement courte. Les rendements pour les huiles de roche-mère sont encore bien plus faibles (1-2 %).



2°) Une certitude majeure : l'impact négatif pour la santé humaine et l'environnement

Nous nous bornerons à présenter les certitudes concernant :

- la destruction programmée du paysage (a),
- la remise en cause de la qualité de vie (b),
- la pollution de l'air (c),
- la pollution de l'eau (d).

Cette liste n'est malheureusement pas exhaustive et elle pourra être complétée ultérieurement.

a) Le maillage dense du réseau de puits et la dégradation potentielle des écosystèmes et des paysages, parfois appelé mitage du paysage

(Cette section est rédigée à partir de l'article de MM. THOMAS, ENS LYON, et DEQUINCEY)

La technique des puits verticaux suivis de forages horizontaux ne permettra d'exploiter ce gaz de schiste que sur quelques km² au maximum autour de chaque puits. Typiquement, pour exploiter complètement une couche horizontale, il faudrait un puits tous les 0,5 à 4 km. On peut espérer un espacement des forages avec le développement de la technologie. Chaque forage occupe une emprise au sol d'environ un hectare (10.000 m²) pendant la période de forage. Après la période de forage et pendant toute la période d'exploitation, chaque tête de puits occupe plusieurs dizaines de m² (l'équivalent d'une grange) au centre d'une surface "réservée" d'environ 1/3 d'hectare. Tout un réseau de pistes devra relier entre eux tous ces puits pendant la période de forage pour permettre le passage d'engins et camions, et après, pendant la phase d'exploitation, si le gaz est évacué par citernes. Si le gaz est évacué par gazoduc, c'est tout un réseau de gazoducs à construire pour relier tous ces puits d'abord entre eux puis et à un centre d'évacuation sur le réseau national.

Pour se rendre compte de ce à quoi correspondent "en vrai" les atteintes aux paysages causées (1) par l'exploitation des gaz de schiste là où elle a lieu (aux USA) , et (2) dans les paysages français, non pas par l'exploitation des gaz de schistes (elle n'a pas commencé) mais par le stockage souterrain de gaz, on peut grâce à Google Earth observer trois cas concrets. Les 3 vues générales, d'une part, et les 3 vues rapprochées, d'autre part, couvrent des surfaces équivalentes pour faciliter les comparaisons.

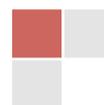


Figure 6. Vue Google Earth (2005) montrant un secteur du Colorado (USA) où sont exploités des gaz de schiste



Droits réservés - © 2010 Google Earth
Chaque « tache » claire correspond à une zone de forage.
Prise de vue : 15 km d'altitude. Espacement moyen entre les puits : 600 m. Emprise au sol de chaque zone de forage : 150 à 200 m de côté (2,25 à 4 hectares).

Figure 7. Gros plan sur une zone de forage / exploitation quelque part au Colorado



Droits réservés - © 2010 Google Earth
Zoom de la vue précédente.
L'échelle (en bas à gauche) montre la taille de l'emprise au sol (environ 200 m de diamètre, 3 à 4 hectares), véritable plaie dans le paysage, plaie que la loi américaine n'oblige pas (encore ?) à remettre en état.

Figure 8. Le stockage souterrain de gaz de Chémery (Cher), fonctionnel depuis 1968



Droits réservés - © 2010 Google Earth
L'altitude de prise de vue est la même que pour la vue générale du Colorado.
L'espacement des puits est d'environ 200 m. L'emprise au sol de chaque « installation » est d'environ 60 m de côté (0,36 hectare). Assez discret dans les zones cultivées, les zones de puits sont particulièrement visibles (en vue aérienne) en forêt taches blanches). Sur les sites français, tant de stockages de gaz que d'exploitation d'hydrocarbures, les forages sont localisés à l'aplomb des pièges, ce qui explique leur faible extension géographique. Cela peut aussi expliquer la forte densité locale des forages.

Figure 9. Le stockage souterrain de gaz de Chémery (Cher), fonctionnel depuis 1968, gros plan sur une zone d'exploitation



Droits réservés - © 2010 Google Earth
Zoom de la vue précédente.
On voit que l'emprise au sol de la zone « réservée » ne mesure qu'environ 60 m de côté, soit 0,36 hectare (contre 3 hectares de zone dégradée aux USA pour le gaz de schiste). La tête de puits visible au centre de chaque zone n'occupe que quelques mètres de diamètre.

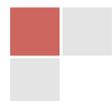
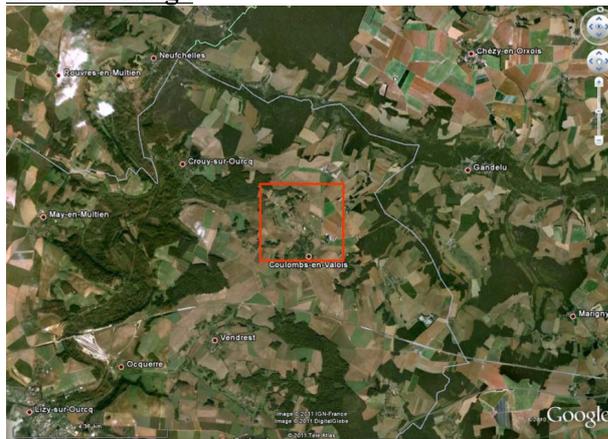


Figure 10. Le stockage souterrain de gaz de Crouy sur Ourcq (Seine et Marne), à l'intérieur du carré rouge



Droits réservés - © 2010 Google Earth

L'altitude de prise de vue est la même que pour la vue générale du Colorado.

L'espacement des puits est d'environ 200 m. L'emprise au sol est d'environ 60 m de côté (0,36 hectare). Les puits sont assez discrets dans les zones cultivées.

Sur les sites français, tant de stockages de gaz que d'exploitation d'hydrocarbures, les forages sont localisés à l'aplomb des pièges, ce qui explique leur faible extension géographique. Cela peut aussi expliquer la forte densité locale des forages.

Figure 11. Le stockage souterrain de gaz de Crouy sur Ourcq (Seine et Marne), gros plan sur une zone d'exploitation



Droits réservés - © 2010 Google Earth

Zoom de la vue précédente.

On voit que l'emprise au sol de la zone « réservée » ne mesure qu'environ 60 m de côté, soit 0,36 hectare (contre 3 hectares de zone dégradée aux USA pour le gaz de schiste). La tête de puits visible au centre de chaque zone n'occupe que quelques mètres de diamètre. En France, la loi oblige les compagnies à remettre en « bon état » la zone réservée à l'exploitation.

Cette zone est ici partiellement ré-engazonnée, et ceinturée de haies ou d'arbres, d'où sa relative discrétion dans le paysage.

Quand des exemples réels sont connus, on peut faire des simulations, en transposant ces réalités dans la région française de son choix. Nous vous en proposons deux, une en milieu urbanisé et une en milieu rural, une relativement optimiste (espacement américain actuel, emprise au sol français), et une très pessimiste, voire caricaturale (emprise américaine, espacement des 2 gisements français cités ci-dessus).

Mais il faut prendre un certain nombre de précautions pour interpréter ces simulations. Citons deux précautions essentielles :

1. Tout d'abord, ces simulations n'ont évidemment pas la prétention de localiser des sites de forages potentiels, ou de prétendre qu'on envisage des exploitations dans les deux secteurs choisis. Si une chose est sûre, par exemple, c'est qu'on n'exploitera jamais de gaz de schiste au Mont Saint Michel, en pays granitique.
2. Cette comparaison transpose à la France post-2011 une situation américaine anté-2005 pour les gaz de schiste, et des installations gazo-pétrolières, certes françaises, qui ne concernent pas les gaz de schistes. Dans le cas de l'exploitation de gaz de schiste, la technologie post-2011 entrainerait sans doute un plus grand espacement des sites de forage. Et surtout, les lois françaises obligent à remettre en état les sites de forage. Et une fois le forage fini, pendant toute la période d'exploitation, chaque parcelle réservée n'occuperait qu'1/3 d'hectare d'après les 2 exemples cités ci-dessus, le puits proprement dit n'occupant alors que la surface d'une « grange agricole ».

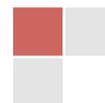
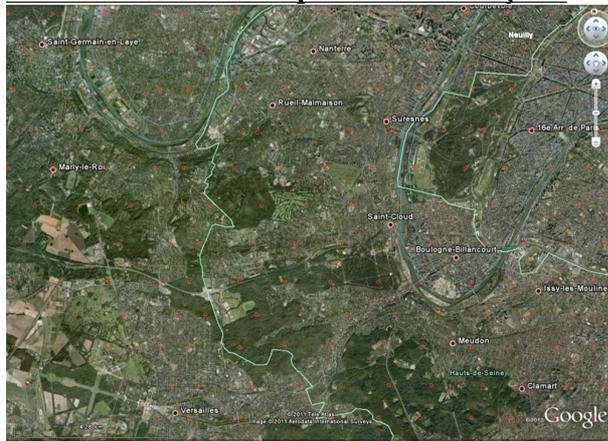
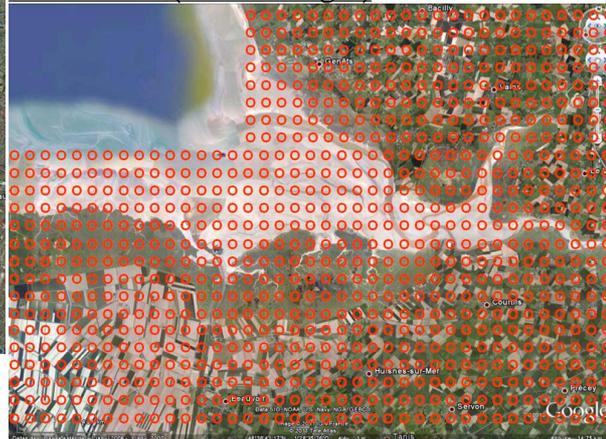


Figure 12. Transposition théorique dans l'Ouest parisien de l'espacement des puits au Colorado et de leur emprise au sol française



Droits réservés - © 2010 Google Earth
Chaque cercle rouge a la taille des sites réservés dans le Cher ou la Seine et Marne. Cette région a été choisie parce que tout le monde connaît Versailles, son château et ses environs... Si, en France post-2011, l'espacement entre les puits est supérieur à celui des USA anté-2005, le maillage sera plus espacé.

Figure 13. Caricature de la pire des situations possibles au voisinage de la Baie du Mont Saint Michel : maillage aussi serré que dans les 2 gisements français cités ci-dessus, avec emprise au sol de la taille des emprises américaines (cercles rouges)



Droits réservés - © 2010 Google Earth
Que les amoureux du Mont Saint Michel se rassurent : jamais des gaz de schiste ne seront exploités dans cette région granitique qui ne peut en contenir !

b) La remise en cause de la qualité de vie

Phase de fracturation hydraulique

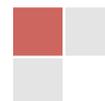
Lorsque nous étudierons les quantités d'eau nécessaires, pendant la phase de fracturation (environ entre 12 et 40 000 m³ d'eau par puits), on comprendra la difficulté d'acheminer une telle quantité sur les sites d'exploration.

Un camion citerne peut transporter entre 15 à 30 000 litres (soit 15 à 30 m³).

Prenons un camion citerne pouvant transporter 20 m³ d'eau.

Si le puits nécessite 20 000 m³ (volume moyen d'amorçage), cela nécessite le recours à plus d'un millier de camion (pour un seul puits !).

A l'évidence, cela entraîne des pollutions atmosphériques (cf. c), des remises en cause au frais des collectivités locales, des réseaux de transports, des embouteillages, du bruit et d'autres nuisances peu compatibles avec les zones d'exploration concernées.



Si le Gers est connu pour être la région de France où *le bonheur est dans le pré*, il pourrait devenir pendant plusieurs années un *no-man's land industriel* en contradiction avec sa tradition et sa nature profonde.

Il en va de même pour la zone concernant les permis jadis délivrés à SCHUEPBACH. Ainsi, en annexe du rapport du conseil scientifique de la Région Ile-de-France, M. Michel SERANNE, directeur de recherche au CNRS, insiste sur « *l'importance du contexte géologique pour l'exploration et l'exploitation des gaz de schiste dans le sud-est de la France* ». En effet, il signale que les données géologiques concernant ce bassin sont anciennes (supérieures à 20 ans), imprécises (peu ou pas de données au-delà d'un kilomètre de profondeur) alors même que le bassin est « très déformé » ce qui complique les modalités d'exploitation et nécessite une multiplication des puits.

Or un puits génère des nuisances visuelles, sonores et olfactives qui viennent détruire l'harmonie que la nature et l'Homme, pour une fois en symbiose, ont mis plusieurs siècles à façonner. La France n'est pas composée de vastes étendues peu peuplées comme les Etats-Unis. Il suffit de comparer la densité de population qui est de 31 habitants/km² aux Etats-Unis contre 112 habitants/km² en France¹⁵.

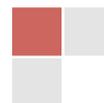
Le recours à la fracturation hydraulique induit un bouleversement du mode de vie des populations, sans qu'il y ait eu la moindre consultation préalable, ce qui est, en soi, contraire à l'article 7 de la Charte de l'environnement.

Phase d'exploitation

Dans cette phase, il s'agit de gérer une double problématique :

- D'une part, *le gaz extrait doit être évacué vers des zones de stockage* afin d'être redistribué. Deux techniques sont possibles : la noria de camions ou l'installation d'un gazoduc. Les deux techniques ont un impact permanent et décisif sur les paysages et la qualité de vie dans les territoires contaminés par l'exploitation.
- D'autre part, il convient de gérer les nombreux déchets générés par l'exploitation : eau saumâtre, boues, rejets chimiques. Les quantités en jeux sont considérables (environ 150 m³/par puits pour les boues, 1.000 tonnes pour les déblais). Ainsi, dans son rapport du 25 septembre 2012 (§ 28), le Parlement européen « *invite la Commission à présenter des propositions visant à inclure explicitement les fluides de fracturation en tant que 'déchets dangereux' dans l'Annexe III de la directive européenne sur les déchets (2008/98/CE)* ».

¹⁵ Sources : CIA World factbook, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>



A titre d'informations, il faut savoir que le mélange d'eau et de sables remonte à la surface pour des volumes importants (100 à 150 m³ par puits) tout en charriant des sels souterrains ou des éléments radioactifs.

Phase post-exploitation

Diverses roches en particulier riches en hématite (Fe₂O₃), hébergent des colonies de bactéries quasi-anaérobies, sulfato-réductrices comme la *Desulfovibrio desulfuricans*, qui se nourrissant de sulfures métalliques (pyrites...) libèrent du sulfure de dihydrogène (H₂S) gaz très toxique rencontré de temps à autre dans les gaz remontés au cours de la fracturation. Il ne faut pas oublier que ce **gaz nauséabond** (à l'odeur d'oeuf pourri), **tue plus rapidement**¹⁶ que le monoxyde de carbone (CO), et est par ailleurs doué d'un effet **anesthésiant puissant sur le nerf olfactif**. Ceci pourrait expliquer certains décès dans la population vivant à proximité des exploitations, mais également certains événements comme les « *pluies d'oiseaux* » constatées aux États-Unis¹⁷.

Dans son rapport préparatoire 2010, l'Institut National de la Santé Publique du Québec¹⁸, pourtant plutôt clément à l'égard des industriels pétroliers et gaziers, démontre l'existence d'un autre effet pervers de l'exploration et de l'exploitation des GDS, l'effet « *boomtown* » :

Il s'agit d'un effet de *croissance rapide de la taille des communautés hôtes de l'activité industrielle, et entraînant diverses ruptures du tissu social.*

La croissance annuelle serait alors au-dessus du taux habituel (plus de 15 %, alors que le taux habituel se situerait environ à 5 %), et ce, pour une période de plusieurs années (Jacquet, 2009). Par exemple, dans le comté de Sublette (Wyoming), la population initiale, comptant près de 6 000 habitants en 2000, a cru de 40 % en cinq ans (Kelsey, 2010; Ecosystem Research Group, 2008). Une part plus ou moins grande de cet apport populationnel semble transitoire, et ne s'établirait pas à long terme ou de façon stable (Anderson et Theodori, 2009). Ainsi, toujours dans la région de Sublette, 53 % des employés de l'industrie du gaz de schiste résidaient dans des résidences de tourisme ou des camps de travailleurs (Blevins et al., 2008; Jacquet, 2009). Ce phénomène transitoire pourrait amener des fluctuations de croissance. (...)

L'effet boomtown semble plus ressenti lorsque la communauté présente l'une ou plusieurs de ces caractéristiques : petite taille, isolée, rurale, en faible croissance démographique préalable.

¹⁶ INERIS, *Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques : sulfure d'hydrogène*, DRC-07-83451-15432B (septembre 2011). Voir par exemple la dangerosité des algues vertes émettant du sulfure d'hydrogène :

<http://www.larecherche.fr/actualite/aussi/algues-vertes-emettent-du-sulfure-hydrogene-a-taux-mortel-08-09-2009-67639>

http://www.lemonde.fr/planete/article/2011/09/07/les-sangliers-morts-en-bretagne-le-sont-vraisemblablement-a-cause-du-sulfure-d-hydrogene_1568765_3244.html

¹⁷ André PICOT, *BILAN TOXICOLOGIE – CHIMIE L'exploration et l'exploitation des huiles et gaz de schiste ou hydrocarbures de roche-mère par fracturation hydraulique*, mars 2011, p. 31

¹⁸ Institut national de santé publique du Québec, *État des connaissances sur la relation entre les activités liées au gaz de schiste et la santé publique*, RAPPORT PRÉLIMINAIRE, novembre 2010, p. 51 et s.

À son tour, l'effet boomtown pourrait potentiellement entraîner différents impacts sociaux et socioéconomiques. Plusieurs effets positifs sont recensés et plusieurs effets négatifs également. Des synthèses d'écrits spécifiques au gaz de schiste concluent qu'**il semble maintenant établi que les effets négatifs supplantent habituellement les avantages** de l'activité reliée au gaz de schiste à long terme (Anderson et Theodori, 2009; Jacquet, 2009).

Plusieurs études consultées et propres au développement de l'industrie du gaz de schiste présentent des effets, potentiels ou réellement vécus, en matière d'offre et de demande de services et d'infrastructures de tous secteurs. Sur ce plan, l'effet boomtown pourrait possiblement jouer de façon importante par l'arrivée de travailleurs extérieurs et de leurs familles.

L'habitat représente l'un des domaines les plus documentés à ce titre, autant sous forme de loyer que de propriété. Il s'agit de l'un des déterminants de la santé. Pour les logements locatifs ou temporaires¹⁹, l'accroissement de travailleurs transitoires peut entraîner une demande accrue, ainsi qu'une possible **hausse du prix locatif** (Ecosystem Research Group, 2009; Blevins et al., 2009; Jacquet, 2009). Cette situation semble aussi entraîner des **difficultés pour l'hébergement de personnes non impliquées dans l'industrie reliée au gaz de schiste, dont les plus vulnérables seraient les personnes retraitées ou à faible revenu** (Jacquet, 2009; Blevins et al., 2004).

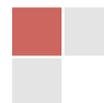
L'effet « boomtown » est d'autant plus pervers que la durée d'une exploitation de gaz de schiste est limitée dans le temps. Dans son étude sur les dangers potentiels de l'exploitation des gaz et huiles de schiste publiée en Annexe du Rapport du Conseil scientifique de la région Ile de France (p. 173-185), M. Marc DURAND insiste sur cette question :

- seulement de l'ordre de 20 % du gisement pourra être exploité, laissant 80 % de gaz dans une roche fracturée, fatiguée et affaiblie ;
- la durée moyenne d'exploitation d'un puits ne dépasse pas 5 ans et la production décroît très vite après les 24 premiers mois (il cite à l'appui de cette affirmation divers exemples nord américains).

Cela entraîne deux séries de conséquences :

- La première concerne **l'impossible amortissement des infrastructures financées par les autorités locales**. A ce titre, le rapport de l' Institut national de santé publique du Québec précise :

Certains des cas étudiés et recensés montrent que l'apport démographique soudain et les demandes accrues de services peuvent prendre au dépourvu les autorités locales et les dirigeants de tous les secteurs, faute de temps et d'information pour planifier au préalable leur développement (Jacquet, 2009; Blevins et al., 2004).



Les **autorités locales semblent recevoir peu de revenus additionnels pour payer ces nouveaux services** (Kelsey, 2010).

Enfin, des documents font également état de la planification de la **fin des activités d'exploitation reliée au gaz de schiste**. Au niveau des services et des nouvelles infrastructures réalisées, des expériences antérieures montrent que le fait que l'activité reliée au gaz de schiste **soit limitée dans le temps peut entraîner, en soi, des impacts**. Ce phénomène jouerait beaucoup dans le cas des services et des infrastructures. Ainsi, **une fois l'exploitation terminée, certaines municipalités et d'autres instances semblent s'être retrouvées avec des infrastructures ou des services implantés pour faire face à la demande initiale, mais devenant peu à peu moins utiles**; des surplus d'espaces ou de logements, etc. (Blevins et al., 2004; Ecosystem Research Group, 2008).

- la seconde conséquence concerne la dégradation d'un puits dans le temps. Si 80 % du gaz de schiste reste prisonnier dans la roche fracturée, les industriels pétroliers et gaziers ne peuvent pas garantir l'étanchéité sur le long terme des scellés à base de béton et d'acier qu'ils apposent sur les tubes. Aucun ingénieur ne peut garantir, au-delà de 50 ans, et l'étanchéité et la sécurité de ces constructions humaines soumises à des pressions telluriques, à des déformations et à des températures qui les fragilisent. Dans son étude, Marc DURAND mentionne une étude canadienne selon laquelle sur 31 puits forés en 2008, 19 présentent des fuites de méthane soit 60 %. Il ajoute :

(...) même avec des puits classiques, cette question de dégradation des puits se pose avec acuité, car comme le montre les données de 15000 puits classiques dès que l'âge des puits augmente, la proportion de puits à problèmes dépasse rapidement 50%.

Les causes des dégradations et des fuites dans le cas des puits classiques ont été bien analysées par divers auteurs dont Maurice B. Dusseault et Wojtanowicz et al, 2001.

L'analyse spécifique pour les nouveaux types de puits reste entièrement à faire, mais un premier constat est déjà probant: les **cycles dynamiques répétés dans la fracturation et le contrôle complexe dans la mise en place des tubages dans des sections courbes et horizontales de ces puits, ajoutés à l'emploi de nouveaux produits chimiques, fragilisent les aciers et les coulis et induisent leur vieillissement accéléré**.

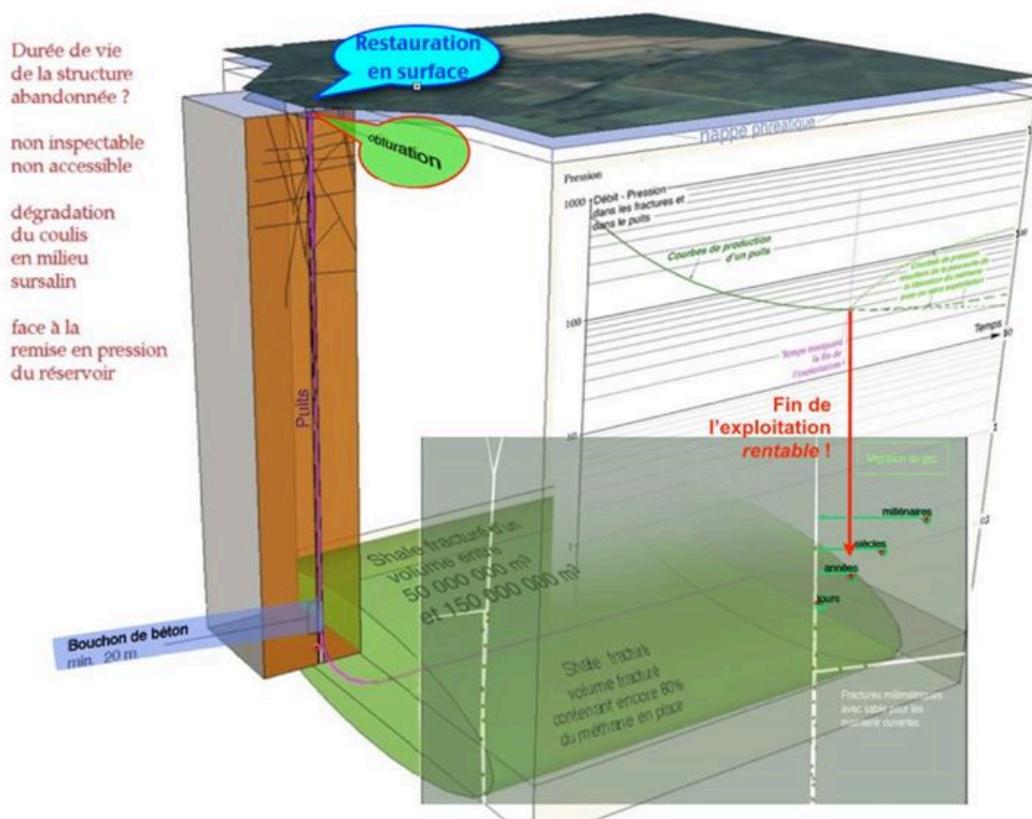
Il serait bien étonnant que l'industrie du gaz de schiste ait inventé dans les cinq dernières années des **structures qui résisteront des millénaires**.

Les ingénieurs civils aimeraient bien depuis toujours avoir des techniques pour faire des viaducs et des ponts qui résisteraient plus de cinquante ans, **sans inspection et sans entretien** comme le seront ces futurs puits une fois abandonnés.

Voici que l'industrie du gaz, avec les mêmes matériaux, acier et ciment, veut convaincre qu'elle détient la recette pour que ces milliers de puits bouchés résistent éternellement aux pressions croissantes. En fait, l'industrie des hydrocarbures n'a pas historiquement eu aucune obligation

de prévoir à si long terme. Aucun Etat, aucune province au Canada, aucun pays dans le monde n'a actuellement de réglementation adaptée spécifiquement pour ces nouvelles réalités. La longue histoire d'exploitation des gisements classiques par des puits conventionnels a mis en place des procédures pour des durées de vie qui ont essentiellement été analysées en fonction de la sécurité des ouvrages pendant leur vie utile i.e. la courte étape d'exploitation.

Figure 4 - Représentation schématique de l'évolution d'un gisement après exploitation.



Cela pourra sembler incongru à certains promoteurs pétroliers de se voir poser cette problématique en termes de durée de vie pour des siècles et des millénaires. Mais il n'y a pas que les puits de gaz de schiste qui doivent être envisagés sur ces prémices. Le stockage à très long terme des déchets radioactifs est étudié dans le monde en tenant compte de durées de cet ordre.

Dans un secteur d'activité très près des puits de gaz de schiste, la société d'expertise HALLIBURTON indique ceci dans sa documentation « The Post-Closure phase addresses post decommissioning—which has an extremely long time horizon of hundreds, if not thousands, of years. ».

Ces puits qu'Haliburton indique devoir suivre des millénaires sont des puits moins risqués à priori que les puits avec extension horizontale et fracturation hydraulique : ce sont des puits verticaux connectant la surface à des stockages de CO₂, moins problématiques que le méthane. Les industries gazières n'ignorent certes pas les risques à long terme.

Cependant, elles n'ont jamais été placées dans l'obligation d'en tenir compte, car les règles passées et actuelles ont de tout temps transféré la propriété des puits au domaine public une fois la production terminée. Aucune réglementation nulle part ne les y oblige et cela n'a jamais été inclus dans leurs plans d'affaire.

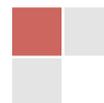
Pour les riverains et autres voisins des champs d'exploitation des GDS, comme les Requérants, ils sont face à plusieurs risques industriels identiques à celui de DEEP WATER HORIZON. Cette plate-forme pétrolière, exploitée par BRITISH PETROLEUM pour forer dans le Golfe du Mexique, le puits le plus profond jamais creusé en *offshore*, a explosé le 20 avril 2010 générant un incendie puis une marée noire de grande envergure avec une estimation moyenne de 4,9 millions de barils soit 780 millions de litres répandus et un désastre écologique sans précédent. Pendant cinq mois, les efforts de l'industrie pétrolière furent vains pour colmater cette fuite d'une ampleur sans précédent. Finalement le 19 septembre, après de nombreuses tentatives, la fuite est déclarée bouchée par le gouvernement fédéral américain.

Il n'est pas inopportun de rappeler que l'un des risques principaux résulte des dangers d'explosion et d'accident industriel. Dans son rapport, l'Institut national de santé publique du Québec précise :

Les principaux incidents susceptibles de menacer la santé de la population sont les explosions, les incendies, les fuites et les déversements de substances dangereuses (cf. Tableau page suivante). Ils peuvent survenir tout au long du processus d'exploration et de production de cette ressource, dont au cours du forage, de la complétion et de l'entretien des puits, de la fracturation hydraulique, de la collecte et du traitement du gaz naturel capté, du transport de substances dangereuses vers les sites de forage, du transport routier de matières contaminées (boues et résidus de forage, liquides de fracturation) vers les sites de traitement ou d'entreposage, ainsi que lors du transport par gazoduc et de l'entreposage du gaz naturel (McKenzie et al., 2010; PALTA, 2010; Witter et al., 2010).

Des incidents sont susceptibles de survenir tant sur le site d'exploration ou d'exploitation du gaz de schiste que hors site (transport routier vers des installations fixes à l'extérieur du site ou distribution du gaz par pipeline) (McKenzie et al. 2010; Witter et al., 2010).

En lien avec l'industrie du gaz de schiste, peu d'informations sont disponibles sur les incidents relatifs au transport de matières dangereuses par voie routière ou du gaz par pipeline. Il est cependant connu que certaines opérations, particulièrement le forage, la fracturation et l'entretien des puits, sont associées à un trafic routier plus important et à une augmentation de l'utilisation du réseau routier pouvant se traduire par un risque accru d'accidents (Witter et al., 2010) avec son lot de décès et de blessures. Du point de vue des urgences de santé publique, les impacts sanitaires potentiels d'un déversement ou d'une fuite de substances dangereuses d'un camion à la suite d'un accident sont appréhendés (Witter et al., 2010). (p.7)

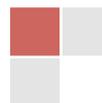


L'une des situations les plus problématiques quant aux risques à la santé liés aux opérations d'extraction de gaz est le risque d'explosion lié à **l'intrusion de gaz naturel dans les résidences** par l'intermédiaire des puits d'eau potable (voir la section sur les risques technologiques).

Cette intrusion de gaz peut conduire à l'adoption de mesures préventives afin de limiter le risque à la santé. Ainsi, à la suite de **l'explosion d'une résidence** et de la détection d'intrusion de gaz naturel par les puits d'alimentation en eau de résidences à Bainbridge en Ohio (décembre 2007), on a procédé au débranchement de 26 puits ainsi qu'à la distribution d'eau embouteillée auprès de 48 résidences qui en avaient fait la demande (ODNR, 2008). Le Department of Natural Resources de l'Ohio a conclu qu'une surpressurisation du gaz combinée à une cimentation inadéquate d'un puits ainsi que la longue période de fracturation avant la période de fermeture du puits sont responsables de cet incident. À la suite de cet événement, la Division of Mineral Resources Management (DMRM) du Department of Natural Resources de l'Ohio a coordonné un programme d'échantillonnage auprès de puits. Sur une période de 9 mois, la concentration maximale en **méthane dissous observée dans 79 puits d'eau souterraine était de 1,04 mg/L**. À ce niveau le Federal Office of Surface Mining recommande un échantillonnage périodique (ODNR, 2008). Sur la base des données de qualité d'eau et d'autres observations, le DMRM a déterminé que 22 puits résidentiels d'alimentation ainsi qu'un puits public ont été contaminés par le gaz naturel résultant des opérations sur un puits d'extraction. Le DMRM précise que depuis 1984, c'est le premier cas documenté d'incident **d'intrusion de gaz naturel dans la nappe aquifère mettant en lien une opération déficiente de cimentation d'un puits**.

D'autres situations d'infiltration de gaz par les systèmes d'eau potable sont rapportées. Parmi celles-ci nous pouvons citer le cas de Dimock Township à Susquehanna où des résidents reçoivent leur eau potable du Pennsylvania American Water en remplacement de leurs puits d'alimentation contaminés par la présence de méthane (PDEP, 2010). Selon le secrétaire du service de protection de l'environnement de Pennsylvanie, la cause de la contamination serait liée à la construction déficiente de puits de gaz naturel et à la migration du gaz vers les puits d'alimentation en eau potable. **Cette migration du gaz aurait contaminé 17 sources d'alimentation en eau potable**. Le coût de l'extension du réseau d'alimentation en eau potable et des équipements associés a été évalué à 1,8 millions de dollars. (p. 35)

Par ailleurs, le rapport détaille les nuisances potentielles de l'activité GDS et ses effets délétères sur la qualité, notamment en raison des problèmes de circulation, de bruit, de luminosité, d'atteintes à l'habitat protégé de certains ('affaire Pélican' inversée), vibrations du sol et dans certains cas remontées d'effluents radioactifs ou exposition à des risques sismiques.



QUELQUES EXEMPLES D'INCIDENTS SURVENUS AUX ETATS-UNIS ET AU CANADA

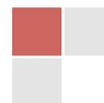
- Le 5 mars 2004, une explosion est survenue dans une habitation à la suite de la migration de gaz (méthane) à la surface qui a entraîné la contamination de la nappe phréatique et des puits artésiens résidentiels; trois décès rapportés (résidents de cette habitation) – comté de Jefferson, Pennsylvanie (Michaels et al., 2010; PDEP, 2009).
- Le 15 décembre 2007, une explosion est survenue dans une habitation à la suite de la migration de gaz (méthane) à la surface qui a entraîné la contamination de la nappe phréatique et des puits artésiens résidentiels; aucun blessé ou décès rapporté – comté de Geauga, Ohio (ODNR, 2008).
- Le 22 novembre 2009, une rupture de pipeline a provoqué une fuite de gaz naturel (méthane) avec présence d'hydrogène sulfureux (H₂S) (un gaz toxique); aucun blessé ou décès rapporté – à proximité du village de Pouce Coupe, Colombie-Britannique. Cet incident a entraîné l'évacuation de la population résidant à proximité du site concerné (BCOGC, 2010).
- Le 3 juin 2010, pendant une opération de forage, une explosion d'un puits de forage est survenue entraînant une fuite dans l'environnement de gaz naturel (méthane) (gaz inflammable), et d'eau contaminée (produits chimiques utilisés pour la fracturation et forte teneur en sel) dont le volume rejeté est estimé à 35 000 gallons; aucun blessé ou décès rapporté – comté de Clearfield, Pennsylvanie (PEMA, 2010; Vittitow, 2010).
- Le 7 juin 2010, pendant une opération de forage, un incendie est survenu à un puits de forage à la suite d'une explosion provoquée par une fuite de méthane; 7 travailleurs blessés (brûlures) – comté de Moundville, Virginie-Occidentale (WVDEP Office of Oil and Gas, 2010a,b; AB Resources PA LLC, 2010).

Dans plusieurs cas, les incidents rapportés sont survenus dans des zones éloignées de la population. Les personnes les plus exposées aux risques d'accidents industriels sont d'abord les travailleurs, puis les personnes qui résident à proximité des sites d'exploitation et des réseaux routiers empruntés par les camions de transport.

Institut national de santé publique du Québec, *État des connaissances sur la relation entre les activités liées au gaz de schiste et la santé publique : rapport préliminaire*, Novembre 2010, p. 10

La réserve finale contenu dans le rapport (effet limité car les accidents sont survenus « *dans des zones éloignées de la population* ») est particulièrement imprécise. Par ailleurs, la transposition en France de ces accidents, où la densité de population est trois fois supérieure, aurait des conséquences beaucoup plus dramatiques.

On peut conclure ce chapitre en considérant que l'impact « *développement durable* » n'est pas pris en compte par les industriels. En revanche, la Loi respecte cette ardente obligation de penser aux générations futures. Et devant le mépris et la désinvolture dont font preuve les industriels, l'interdiction du recours à la technique de la fracturation hydraulique (*fracking*) apparaît objectivement proportionné.



c) Pollution atmosphérique

Les pollutions atmosphériques sont nombreuses et évidentes. Nous renvoyons aux divers rapports qui détaillent l'impact sur la qualité de l'air de la noria de camions qui se succèdent sur les petites routes vicinales¹⁹, des gaspillages en gaz de méthane²⁰ dont l'effet de serre est largement supérieur à celui du CO₂.

Nous limiterons notre étude à deux questions importantes d'une part, la question de l'évaporation des composés organiques volatils (COV) et d'autre part, l'existence sur le long terme de fuites continues de méthane.

c1) Evaporation des composés organiques volatils (COV)

Les composés organiques volatils (COV) jouent un rôle dans les mécanismes complexes de formation de l'ozone dans la basse atmosphère. Ils interviennent également dans les processus conduisant à la formation des gaz à effet de serre et du trou de la couche d'ozone. Ils entrent dans la composition des carburants mais aussi de nombreux produits courants : peintures, encres, colles, détachants, cosmétiques, solvants... pour des usages ménagers, professionnels ou industriels. Ils sont émis lors de la combustion de carburants ou par évaporation lors de leur stockage ou de leur utilisation. Des COV sont émis également par le milieu naturel et certaines aires cultivées. En fonction de leur origine, les effets sur la santé et l'environnement sont variés : de la simple gêne olfactive à une irritation ou une diminution de la capacité respiratoire jusqu'à des effets mutagènes ou cancérogènes²¹.

Parmi les COV, il convient d'attirer l'attention du Conseil sur la famille des BTEX qui constituent l'un des principaux composants des produits chimiques ajoutés à l'eau servant à la fracturation hydraulique. Le *benzène*, le *toluène*, l'*éthylbenzène* et le *xylène* sont regroupés dans la famille des BTEX.

Selon un rapport rédigé par la commission de l'énergie et du commerce de la Chambre des représentants américaine²², au total, les compagnies auraient injecté **43 millions de litres de produits contenant au moins un BTEX** sur une période de cinq ans.

¹⁹ Chaque puits générerait entre 890 et 1 300 trajets de camions... Selon une étude québécoise de l'Institut de recherche et d'informations socio-économiques (IRIS, Gaz de schiste : une filière écologique et profitable pour le Québec?, février 2011), la quantité de gaz à effet de serre (GES) émise par ces activités serait en moyenne de 4,1 millions de tonnes d'équivalent de CO₂ par an, ce qui représente une hausse de 5 % des émissions actuelles au Québec.

²⁰ Chaque puits de gaz de schiste perd de 3,6 à 7,9 % de son méthane dans l'atmosphère, soit 30 à 200 % de plus qu'à partir d'un puits « conventionnel ». <http://www.journaldelenvironnement.net/article/le-bilan-carbone-des-gaz-de-schiste-plus-eleve-que-prevu,22642>

²¹ <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Composes-organiques-volatils-.html>

²² United States House of representatives committee on energy and commerce minority staff, *Chemicals used in hydraulic fracturing*, April 2011.

Dans son étude, M. PICOT explique que

« Le benzène, qui est certainement apporté par les produits pétroliers extérieurs (combustibles...) constitue un réel problème de santé publique en tant que **puissant toxique de la moelle osseuse** (lieu de la synthèse de toutes les cellules sanguines) **favorisant entre autre l'apparition de leucémie chez les enfants**.

Apparemment, le benzène continue de se retrouver comme contaminant des fleuves et des rivières traversant les sites d'extraction de gaz de schiste ou roche-mère. Ainsi récemment, l'EPA a mis en évidence que les résidus aqueux déversés dans la rivière « Allegheny » en Pennsylvanie renferment du benzène à une concentration **20 fois supérieure** à la norme américaine en vigueur (EPA 2010) »

Par ailleurs, dans son rapport préparatoire, l'Institut national de la Santé publique (Québec) présente en termes mesurés les risques induits par les COV :

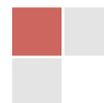
Les concentrations de COV aromatiques dans l'air ambiant sont susceptibles d'augmenter surtout dans l'environnement immédiat des sites d'exploration et d'exploitation gazifière. Les risques pour la population générale environnante, associés à ces polluants, seraient donc limités. L'augmentation des concentrations de COV attendue serait très localisée étant donné que les quantités émises seraient relativement faibles, et que ces polluants se diluent dans l'air ambiant avant d'atteindre les populations (Ground Water Protection Council et ALL Consulting, 2009).

Cependant, selon une étude récente effectuée au Texas (Ethridge, 2010), des augmentations des concentrations de divers COV (ex. : 2-dibromoéthane, BTEX), parfois à des niveaux d'odeur perceptibles, ont été notées sous les vents dominants des sources d'émissions des installations gazifières, à proximité d'habitations résidentielles.

Des augmentations des niveaux de contaminants comme le benzène pourraient donc être observés dans les résidences localisées très près des installations gazifières et **contribuer à augmenter les risques de cancer et d'effets neurotoxiques des habitants si l'exposition est d'une durée de plusieurs années**. Il faut aussi noter que les travailleurs des sites d'exploitation sont exposés à des concentrations plus élevées que la population environnante. Les travailleurs des sites d'exploitation sont aussi exposés à des émissions de diesel; l'exposition prolongée à ce polluant en milieu de travail a été associée au cancer du poumon (US EPA 2002).

Ainsi, les pollutions aériennes engendrées par l'exploration et l'exploitation des GDS constituent des externalités négatives laissées à la charge de la collectivité, sans compter les conséquences sur les GES dont l'impact économique a été chiffré par le rapport STERN²³.

²³ <https://www.tresor.economie.gouv.fr/file/326872>



c2) Fuites de méthane post exploitation

La technique de la fracturation hydraulique crée artificiellement un réseau de fractures interconnectées vers lequel le gaz se met à migrer.

Si l'exploitation permet de récupérer jusqu'à 20 % du gisement pendant 5 ans, que vont devenir les 80 % du gisement restant dans une roche fragilisée ? La réponse nous est apportée par M. Marc DURAND dans son étude annexée au Rapport du conseil scientifique de la Région Ile-de-France :

La technique amorce un processus d'écoulement du gaz dans le gisement, comme cela s'est fait dans les gisements classiques en centaines de milliers d'années, mais la technique ne peut aucunement accélérer ce processus géologique.

La construction d'un puits et la fracturation sont réalisées en quelques semaines ; l'écoulement s'amorce et se poursuivra sur une échelle de temps géologique (>100 000 ans). La durée du temps avant qu'on ferme les puits quand le débit devient non rentable, ne représente qu'une infime portion de ce temps géologique.

Le forage de puits et la fracturation du shale est une opération totalement irréversible sans aucune solution technique pour remettre le massif de shale dans son état d'imperméabilité originale.

Ces puits obturés en fin d'exploitation commerciale deviennent des conduits potentiels pour les fuites de gaz. Pour ces structures, comme toute structure faite d'acier et de béton, on doit se poser la question fondamentale de leur durée de vie et de ce qui surviendra quand leur état de dégradation ne leur permettra plus de résister à la pression du gaz.

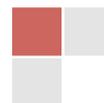
La pression des gaz dans le réservoir va croître de façon lente mais continue d'une part ; la dégradation des puits va aller croissant dans le temps d'autre part. Ces deux phénomènes vont se manifester dans le temps en surface par une **montée en nombre et en débit des fuites de méthane.**

La gestion de ce nouveau type d'ouvrages enfouis va coûter des sommes colossales au trésor public car la technique d'extraction peu efficace (20%) laisse en place une très grande portion du méthane initialement présent dans le gisement.

C'est ce qui explique que le bilan carbone des GDS est plus élevé que prévu. Cette information a été confirmée par une étude américaine²⁴ et par la Commission européenne²⁵.

²⁴ <http://www.journaldelenvironnement.net/article/le-bilan-carbone-des-gaz-de-schiste-plus-eleve-que-prevu,22642>

²⁵ http://ec.europa.eu/energy/studies/energy_fr.htm



d) Pollution de l'eau.

d1) Une histoire de volume

Si l'on en croit le rapport du conseil scientifique de la région Ile-de-France (p. 19-20), pour une exploitation de 100 millions de m³ de gaz de schiste avec un rendement de 20.000 m³ par km² (estimation basse des ressources), il faut couvrir une zone de 5.000 km² d'environ **1.000 puits**. Le rapport ajoute que si la base de calcul s'appuie sur les hypothèses autres des réserves exploitables, le nombre de puits peut être « 10 fois supérieur ». Pour raison garder, nous partirons sur une évaluation à 1.000 puits, ce qui modifie sensiblement les volumes affichés par les industriels. Mais gardons en mémoire qu'aux Etats-Unis, dans la jadis verte Pennsylvanie, on a compté 71 000 forages, soit un puits actif pour 1,6 km². L'utilisation sur place de l'eau souterraine en 2008 a entraîné l'assèchement de plusieurs nappes phréatiques.

Phase de fracturation hydraulique de la roche-mère

Quantité	en m ³	en litres	%
EAU	20 000,00	20 000 000,00	94,50%
Produits chimiques	100,00	100 000,00	0,50%

POUR UN SEUL PUIITS

Pour une exploitation "normale" de 100 millions de m³ de GDS, ces chiffres doivent être multipliés par 1 000 puits !

EAU	20 000 000,00	20 000 000 000,00
Produits chimiques	100 000,00	100 000 000,00

Par comparaison, UN réacteur d'une CENTRALE NUCLEAIRE²⁶

Prélèvement d'eau : 40 m ³ /s, soit sur 1 an	1 261 440 000,00	Une exploitation de 100 millions de m ³ de de GDS représente 1,6 % de la consommation d'eau d'un réacteur d'une centrale nucléaire
--	------------------	---

Par comparaison, la ville de PARIS

	consomme	6395 l/s
		3 127 443,32 secondes
donc l'exploitation normale de 100 millions de m ³ de GDS, équivaut à la consommation parisienne pendant la durée de 36 jours !		52 124,06 minutes
		868,73 heures
		36,20 jours

Selon l'INSEE, un Français consomme 54,7 m³ / an.

donc l'exploitation normale de 100 millions de m³ de GDS,
équivaut à la consommation d'une ville de **365 630 habitants pendant un an !**
(soit une ville comme **NICE**)

²⁶ Alain VICAUD, i EDF Division Production Nucléaire, SHF, 17 octobre 2007, p. 3.

Cette transformation de pourcentage paraissant très faible (0,5 % de la quantité d'eau utilisée) pour faire apparaître la réalité des volumes de produits chimiques consommés (100.000 litres pour un seul puits, et jusqu'à 100 millions de litres pour 1000 puits) permet d'ores et déjà de mettre en évidence les dangers de la technique de la fracturation hydraulique justifiant une interdiction immédiate de cette technique par la Loi.

Mais, l'information concernant le volume doit être complétée par la nature des produits chimiques utilisés et par leur évolution dans les profondeurs du sous-sol.

En effet, les compagnies pétrolières et gazières (et leurs thuriféraires) n'hésitent pas à avancer deux arguments :

- d'une part, la plupart des produits utilisés se trouve à disposition de chacun d'entre nous dans sa cuisine (et c'est vrai pour le sel de cuisine (chlorure de sodium), le vinaigre (acide acétique), divers produits nettoyants ou caustiques, certains produits cosmétiques) ;
- d'autre part, une fois l'exploitation achevée les puits sont « scellés » et le risque de remontée de ces produits, somme toute dangereux, est très difficile tant la distance entre le fonds du puits (-3000 m) et la nappe phréatique (-100 m) est importante.

d2) Une composition inquiétante et des interactions sous-terraines incontrôlées et incontrôlables

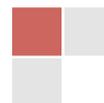
Une première surprise nous attend. Pendant de longues années, les industriels ont refusé de communiquer la composition exacte et les quantités précises des produits utilisés au nom de la protection du « secret des affaires » ;

Curieuse conception qui fait prévaloir le secret des affaires sur l'intérêt général.

On imagine mal EDF refusant de communiquer à l'Autorité de sécurité nucléaire les plans de ses centrales ou les différents systèmes de « défense de profondeur ».

Il faut attendre l'arrivée de l'administration OBAMA pour que l'EPA (*Environmental protection agency*, l'agence américaine de la protection de l'environnement) mette en demeure les industriels (dont HALLIBURTON) et obtienne enfin l'information sur la composition des fluides de fracturation (*fracturing fluid*). Le tableau figurant page suivante a été établi à partir des informations fournies à l'EPA²⁷.

²⁷ Sources : *Ground water protection and all consulting 2009* - <http://www.netl.doe.gov/technologies/oil-gas/publications>

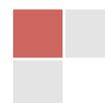


TYPE D'ADDITIFS		PRINCIPAUX COMPOSES CHIMIQUES	COMPOSITION % EN VOLUME
1	Eau		90
2	Agents de soutènement	Silice cristalline, billes de céramique	9,51
3	Acides forts, dissolvant les métaux	Acide chlorhydrique	0,123
4	Agents réducteurs de friction	Polyacrylamide, huiles minérales	0,088
5	Surfactants (agents diminuant la tension superficielle)	2-Butoxyéthanol, Isopropanol, Octylphénol éthoxylé	0,085
6	Stabilisants de l'argile	Chlorure de potassium Chlorure de tétraméthylammonium	0,06
7	Agents gélifiants	Bentonite, Gomme Guar, Hydroxyéthylcellulose	0,056
8	Inhibiteurs des dépôts dans les canalisations	Ethylène-glycol, Propylène-glycol	0,043
9	Agents de contrôle du pH	Carbonate de sodium, Carbonate de potassium, Chlorure d'ammonium	0,011
10	Agents de tenue des gels	Hémicellulase, Persulfate d'ammonium, Quebracho	0,01
11	Agents de maintien de la fluidité en cas d'augmentation de la température	Perborate de sodium, Borates, Anhydride acétique	0,007
12	Agents de contrôle du taux de fer	Acide citrique, EDTA*	0,004
13	Inhibiteurs de corrosion	Dérivés de la Quinoléine, Diméthylformamide (DMF), Alcool propargylique	0,002
14	Biocides (antiseptiques)	Dibromoacétonitrite, Glutaraldéhyde, DBNPA**	0,001

Dans son étude²⁸, André PICOT²⁹ détaille les différents produits chimiques ou organiques et fait apparaître leur toxicité immédiate ou à long terme. Nous renvoyons aux différentes pages de cette étude, tout en relevant au passage les principaux effets toxiques recensés.

²⁸ André PICOT, *BILAN TOXICOLOGIE – CHIMIE L'exploration et l'exploitation des huiles et gaz de schiste ou hydrocarbures de roche-mère par fracturation hydraulique*, mars 2011.

²⁹ Directeur de recherches honoraires CNRS, Expert français honoraire auprès de l'Union européenne pour les produits chimiques en milieu de travail, Président de l'Association Toxicologie-Chimie (Paris)



Ces effets peuvent être imputés à l'un ou l'autre des produits cités ou cumulativement à plusieurs produits et ils ne sont pas anodins :

Toxicité	
<i>Aiguë ou subaiguë</i>	<i>A long terme</i>
Anoxie	Méthémoglobinisant
Asphyxie	Irritant respiratoire
Hypnotique	Reprotoxique
Corrosif	Neurotoxique central
Irritant	Cancérogène
Allergisant	Fibrose
Irritant cutané	Reprotoxique 2
Irritant oculaire	
Narcotique	Neurotoxique périphérique
Irritant gastro-intestinal	Cancérogène (leucémie)
Hépatotoxique	Mutagène
Hématotoxique	Perturbateur endocrinien (ovaires, surrénales)
Chélatant	Nephrotoxique

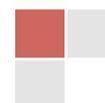
A partir de la page 26 de son étude, André PICOT insiste sur un aspect fondamental du risque chimique : les produits mélangés et soumis à de fortes pressions peuvent réagir entre eux dans le cadre d'une « *soupe chimique* » dont la composition et la dangerosité demeurent inconnues. A ce propos, il écrit :

Sur les 392 produits ou mélanges, répertoriés dans le document de l'EPA du 21 février 2011 (EPA 160/D-11) (...) seules 220 ont été retenus, les autres n'ayant pu être identifiés à partir de leur dénomination chimique, qui n'apparaît pas évidente. Il faut noter plusieurs répétitions, comme par exemple l'acide chlorhydrique qui est aussi surnommé acide muriatique, une très ancienne dénomination.

Parmi les produits identifiés par l'EPA dans l'eau de récupération, il est étonnant d'y retrouver de nombreux hydrocarbures halogénés (chlorure de méthyle, bromure de méthyle, 1,4-dichlorobutane, 2- fluorobiphényle...) qui sans doute se seraient formés dans le milieu de fracturation à partir des hydrocarbures initiaux, en présence de réactifs halogénants, eux-mêmes présents initialement dans le milieu de fracturation.

*Tout semble se passer comme si **la zone de fracturation se comportait comme un réacteur chimique, dans lequel divers produits chimiques réagissent les uns sur les autres, le tout en présence de catalyseurs minéraux.***

*Si, dans le liquide de fracturation, l'EPA a identifié plusieurs dérivés de la quinoleine, un seul est retrouvé en quantité non négligeable dans l'eau de sortie. Il s'agit du N-Oxyde de 4- Nitroquinoleine, connu comme un modèle en expérimentation animale pour déclencher spécifiquement chez les rongeurs, des **cancers sélectifs de la cavité buccale et de la langue.***



La formation de N-Oxyde peut s'envisager à partir de la 4-Nitroquinoleine (4-NQ) par oxydation en présence d'agents chimiques réactifs oxydants présents dans le liquide de fragmentation comme le peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée), le perborate de sodium ou le peroxydisulfate d'ammonium.

De même, il apparaît dans l'eau de sortie de fracturation, des composés du **chrome hexavalent**³⁰ : (chromates...) (...)

Par ailleurs, dans son étude, M. PICOT insiste sur les conséquences aquatiques de l'exploration et de l'exploitation de GDS :

Des enquêtes entreprises aux Etats-Unis, ont mis en évidence que les **eaux usées**, ainsi que les **déchets ou débris de forage**, peuvent présenter une **radioactivité non négligeable**. Selon l'EPA, en Pennsylvanie, des eaux usées ont présenté un **taux de radioactivité 100 à 300 fois supérieur aux normes appliquées aux Etats-Unis**. Parmi les radioéléments caractérisés se trouvent surtout du **radium 226** (1600 ans de demie- vie), mais aussi du **radon 222**, du **thorium 232** et de **Puranium 238**. Ces éléments radioactifs, en particulier le radon 222, le radium 226 et le **thorium 232** sont de redoutables cancérigènes pulmonaires chez l'Homme (groupe I du CIRC), ces derniers ayant été détectés dans l'eau potable, distribuée aux populations locales (NYSDEC.2009).

Toujours, selon l'EPA (2009) , « **L'exploitation des gaz de schiste ou roche-mère, n'est pas cohérente avec une politique d'approvisionnement en eau potable non filtrée** », ceci ne fait que confirmer la grande méfiance de cette Agence Environnementale Américaine pour tout ce qui concerne l'exploitation des gaz et huiles de schiste ou roche- mère, qui a entraîné tant de désastres écologiques en Amérique du Nord et qui vont de fait, conduire à la désertification de vastes territoires, autrefois prospères.

L'innocuité de la fracturation hydraulique est aujourd'hui indéfendable

L'industrie commence à manquer sérieusement d'arguments pour convaincre que la fracturation hydraulique est sans danger sur la santé et l'environnement. Le 7 septembre, la Commission européenne a en effet publié ses conclusions sans appel sur les impacts environnementaux de l'extraction des gaz de schistes (http://ec.europa.eu/energy/studies/energy_fr.htm).

L'étude juge « trop élevés » les risques de contamination des sols et des eaux souterraines, l'appauvrissement des ressources en eau, la pollution de l'air et les pollutions sonores, l'occupation des terres, la perturbation de la biodiversité...

Plusieurs députés européens ont réagi aux conclusions de ce rapport. « Il est salutaire de pouvoir mettre en sourdine les arguments erronés, pour ne pas dire mensongers, de l'industrie », se sont félicités les écologistes Michèle Rivasi et Yannick Jadot. Pour Corinne Lepage – du groupe Alliances des libéraux et démocrates –, également vice-présidente de la commission environnement du Parlement européen, : « La Commission européenne n'a maintenant plus le choix et doit impérativement adapter la législation européenne avant que certains États ne se lancent dans l'exploitation des gaz de schiste ».

Par ailleurs, un **rapport scientifique américain rassurant** sur l'impact environnemental de l'exploitation des gaz de schiste **s'est révélé erroné**. Publiée en février 2012 par l'Energy Institute de l'université du Texas, l'étude tranchait qu'il n'existait « aucune preuve de contamination des eaux souterraines par la fracturation hydraulique ». Une analyse critique publiée fin juillet par une ONG américaine montre les négligences de l'étude et surtout les conflits d'intérêts du directeur adjoint de l'équipe scientifique, membre du conseil de direction d'une société de forage. Pire, 13 des 16 membres du conseil scientifique de l'Energy Institute ont des liens forts avec l'industrie pétrolière. Cette affaire a fait beaucoup de vagues outre-atlantique, l'étude en question étant largement utilisée par l'industrie pour se dédouaner de toutes pollutions environnementales.

http://www.novethic.fr/novethic/ecologie/energies/energies_fossiles,tour_horizon_exploitation_ou_non_gaz_schistes_travers_monde,138298.jsp

³⁰ Le chrome hexavalent figure sur la liste des produits chimiques cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (CMR) : voir annexe 1 de la directive 67/548/CEE. INRS, Chrome hexavalent, Fiche 084/V03.

La dangerosité de ce produit cancérigène a été popularisé auprès du grand public par le film « Erin Brokovich » avec Julia Roberts.

3°) Une incertitude majeure : un intérêt économique très relatif à court terme présentant des externalités négatives excessives à moyen et long terme

Les chiffres avancés par les industriels font rêver ou... cauchemarder, tant ils oublient que les GDS (gaz de schiste) se transformeront en GES (gaz à effet de serre), ce qui accentuera le réchauffement climatique qui, comme la théorie de l'évolution de DARWIN, n'est plus contesté que par des créationnistes faussement « sceptiques » mais avides de profiter immédiatement de la rente générée par l'exploitation des GDS sans se soucier des générations futures.

Certains affirment même que, comme pour ENRON, MADOFF ou les 'subprimes'³¹ en leur temps, une nouvelle bulle financière est en train de se constituer sur les GDS³².

Il est vrai que le degré d'approximation :

- des réserves réelles ou supposées³³,
- de la durée de production,
- du taux de rendement d'un puits (de 5 % à 25 %),
- du coût de production (le coût réel et les coûts induits par les externalités négatives),

est souvent compris entre 1 à 4 pour chacun de ces paramètres... Dès lors, il convient d'être particulièrement prudent avant d'investir dans les GDS.

Un peu comme pour la ruée vers l'or, seuls les vendeurs de pelles et de pioches ont fait fortune au détriment des prospecteurs et des propriétaires...

³¹ <http://schiste.owni.fr/2011/06/28/gaz-de-schiste-les-nouveaux-subprimes-ponzi-arnaqu/>

³² <http://www.latribune.fr/opinions/tribunes/20121023trib000726616/gaz-de-schiste-faut-il-remercier-hollande.html> : « personne en France ne semble avoir remarqué qu'au pays de la soi-disant « révolution du gaz de schiste », les meilleures entreprises américaines n'appliquent pas le principe de précaution à leurs propres investissements. Pour beaucoup d'entre elles le gaz de schiste est une catastrophe financière. Chesapeake Energy, un des leaders de l'industrie américaine, pourrait se trouver en faillite l'année prochaine si l'entreprise ne réussissait pas à couvrir son déficit de trésorerie d'environ 22 milliards de dollars. En août 2012 BHP Billiton Ltd a dû réduire de 2,84 milliards de dollars la valeur d'une partie de ses actifs en gaz de schiste aux États-Unis, lesquels avaient été achetés 4,75 milliards de dollars seulement dix-huit mois plus tôt. En juillet, deux autres sociétés, BG Group Plc. et Encana Corp, ont annoncé une réduction de plus de 3 milliards de dollars de leurs actifs en gaz de schiste. Noble Energy Inc, Exco Resources Inc et Quicksilver Resources Inc ont annoncé au total plusieurs centaines de millions de dollars de dévalorisations. D'autres devraient suivre. [Un] débat ne peut avoir lieu sans un examen attentif des échecs économiques du gaz de schiste aux États-Unis à travers des documents comme ceux des fiches réglementaires de la SEC, des faillites, des procès civils et des décisions judiciaires. (...) Quelle que soit sa forme, le débat français ne peut passer à côté de ces données américaines. C'est le plus sur moyen d'éviter aux entreprises de dévaler la pente des pertes massives — qui signifieraient aussi des pertes des redevances pour les collectivités locales et des pertes d'emplois. La France doit être circonspecte sur les affirmations des banques d'investissement, des cabinets de conseil, des cabinets d'expertise comptable et des firmes de courtage. Sciemment ou pas, certains d'entre eux gonflent la bulle spéculative du gaz de schiste aux États-Unis ».

³³ Aux États-Unis, où le secrétariat à l'énergie a récemment revu à la baisse la taille des gisements, les «réserves techniquement récupérables» sont estimées entre 13 et 47 milliers de milliards de mètres cubes (11,7 à 42,3 milliards de tonnes équivalent pétrole) (Le journal de l'environnement, 10 septembre 2012). Cela a conduit le *New York Times* à s'interroger sur les effets d'annonce des compagnies pétrolières, soupçonnées de « surestimer délibérément, et même illégalement, le rendement de leurs exploitations et le volume de leurs gisements ». «L'extraction du gaz depuis les schistes du sous-sol, écrivait le quotidien, pourrait se révéler moins facile et plus coûteuse que ce que prétendent les compagnies, comme l'indiquent des centaines de courriers électroniques et de documents échangés par les industriels à ce sujet, ainsi que les analyses des données recueillies sur plusieurs milliers de forages. » in « Insiders Sound An Alarm Amid a Natural Gas Rush », *The New York Times*, 25 juin 2011.

D'après le rapport LENOIR/BATAILLE,

Aux États-Unis, la production de gaz non conventionnel s'est accrue très rapidement dans la seconde moitié de la décennie 2000, pour des raisons principalement économiques, le prix élevé du gaz ayant rentabilisé le développement de techniques permettant la récupération d'une ressource auparavant considérée comme non exploitable.

Ce gaz devrait permettre aux États-Unis de devenir autonome (c'est-à-dire exportateurs nets) d'ici 2021. En 2035, il constituera la moitié de la production de gaz états-unien. Ceci représente **une révolution économique et géopolitique inattendue** puisque les États-Unis avaient entrepris la construction de terminaux destinés à l'importation de gaz, équipés de centrales de gazéification, qui ont dû être arrêtés.

Les retombées économiques de cette révolution dans le domaine énergétique sont importantes **car les grands groupes pétrochimiques sont incités à multiplier les investissements sur le sol américain.** C'est le cas de Dow Chemical et d'Exxon au Texas notamment. Dans un rapport publié en octobre, PriceWaterhouseCoopers souligne que le coût de l'éthylène, aux États-Unis, pourrait tomber de 1 000 \$ par tonne avant la révolution des gaz non conventionnels à quelque 300 \$ par tonne. La production américaine deviendrait ainsi la plus compétitive du monde. D'après cette étude, les hydrocarbures non conventionnels sont susceptibles de générer **un million d'emploi aux États-Unis d'ici 2025.**

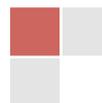
L'agence américaine EIA (Energy information administration) a ainsi estimé la ressource techniquement récupérable en gaz de roche mère dans les pays européens à 18 Tm³, la Pologne paraissant être le pays d'Europe le plus richement doté (5,3 Tm³), devant la France (5 Tm³).

Certains pays démarrent la prospection (Pologne, Royaume-Uni, Danemark), d'autres ont mis en place un moratoire (Allemagne, Pays-Bas) ; deux pays ont interdit la fracturation hydraulique (France, Bulgarie).

En Pologne, **les prévisions de ressources récupérables ont toutefois été revues à la baisse** par l'Institut National de Géologie, qui a publié le 21 mars 2012 un rapport dans lequel il évalue les gisements de gaz de schiste exploitables à 1,92 Tm³, soit **un peu plus d'un tiers seulement des estimations** américaines, ce qui illustre **l'incertitude sur la ressource**, en l'absence d'un échantillonnage suffisant.

Au final, même MM. LENOIR et BATAILLE sont bien obligés de reconnaître le caractère fortement « intuitif » pour ne pas dire complètement approximatif des estimations de réserves de gaz de schiste en Europe et dans le monde.

Ce sentiment d'incertitude sur l'impact bénéfique sur l'économie européenne se renforce à la lecture de plusieurs études indépendantes.



Des études du cabinet AT Kearney³⁴ et de *Bloomberg New Energy Finance* (BNEF)³⁵ montrent que de nombreux facteurs interdisent d'extrapoler le succès du gaz de schiste aux États-Unis au reste du monde :

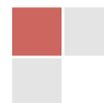
- les réserves ne peuvent être connues qu'après que des forages aient été faits ;
- la densité de population est bien plus élevée en Europe, la sensibilité au paysage et à l'effet de serre, ainsi que les réglementations sur l'environnement, l'eau, l'air et la santé y sont bien plus contraignantes ;
- les prix actuels du gaz aux États-Unis sont trompeurs, ils reflètent une situation d'excès d'offre passagère ;
- la baisse des émissions de CO₂ (par rapport au charbon) qu'arborent fièrement les États-Unis (en oubliant de mentionner qu'elle est compensée par la hausse des émissions de méthane) n'est pas reproductible dans une grande partie de l'Europe, dont en France, où le charbon a depuis les années 1990 presque disparu ;
- Ainsi, début 2013, alors que la British Geological Society se préparait à publier la mise à jour (à la hausse) de son estimation de ressource faite en 2010 (soit 5,3 milliards de pieds cubes (tcf) de réserves récupérables de gaz de schiste), une étude datant de 2013 de *Bloomberg New Energy Finance* (BNEF) concluait que l'exploitation de ce gaz par l'Angleterre serait plus coûteuse qu'aux États-Unis et, malgré ces ressources importantes, ne compenserait pas la chute de production du gaz classique. Elle ne ferait donc pas diminuer le prix du gaz qui continuerait à s'aligner sur le prix du gaz importé.

Selon BNEF, **à production égale, un puits coûterait deux à trois fois plus cher en Europe qu'aux États-Unis (et de 7,10 \$ à 12,20 \$/MMBtu pour le Royaume-Uni)**, sans même inclure les éventuels coûts supplémentaires de construction de réseaux locaux et de traitement du gaz nécessaires à l'obtention d'un produit compatible avec les standards du marché européen du gaz. Si le gaz anglais n'est pas naturellement sec et propre, les coûts de traitement peuvent être très importants selon BNEF.

De plus le réseau et les puits ne pourraient être prêts que longtemps après le début de la pénurie du gaz naturel anglais qui ne fournissait déjà plus que 50 % de la consommation du pays en 2012 ; compenser ce besoin nécessiterait selon BNEF de forer près de 10 000 puits en 15 ans (en considérant les hypothèses de débit les plus optimistes), avec jusqu'à près de 1000 puits à construire par an pour la période de transition. Si le débit est plus faible que prévu, jusqu'à 20 000 puits seraient nécessaires, ce qui reviendrait à drainer et couvrir un territoire.

³⁴ <http://www.latribune.fr/entreprises-finance/industrie/energie-environnement/20121012trib000724549/gaz-de-schiste-le-modele-america-n-est-pas-transposable.html>

³⁵ <http://about.bnef.com/press-releases/uk-shale-gas-no-get-out-of-jail-free-card/>



Mais le coût de grâce sur la transposition de la « révolution » américaine a été porté par la Commission européenne elle-même dans un rapport remis en septembre 2012 et consacré à « *l'impact des gaz non conventionnels sur le marché de l'énergie dans l'Union européenne* »³⁶ :

- ce rapport **balaie l'idée d'un eldorado énergétique européen**. « *La production de gaz de schiste ne rendra pas l'Europe auto-suffisante pour le gaz naturel* » notent les chercheurs. Selon le scénario le plus favorable, le gaz de schiste permettrait de compenser le déclin de la production conventionnelle de gaz naturel à l'intérieur de l'Union, **ce qui maintiendrait à terme les importations à hauteur de 60%**.
- pour justifier sa position, les chercheurs insistaient sur la grande incertitude relative au « *niveau réel des réserves* ». De plus, la fraction du gaz de schiste qui peut techniquement être récupérée varie énormément : de 5% à 40% du total, ce qui modifie profondément l'équation économique.
- le territoire européen est très différent de celui américain. En effet, **il n'y a pas d'étendues vierges sur le Vieux continent**, mais des territoires sur lesquels il faut gérer le partage de l'eau et les déchets, respecter les zones protégées, restreindre le bruit et l'impact visuel des puits, rendre l'exploitation compatible avec les zones habitées etc.

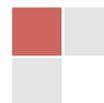
Comparé à la situation américaine, le morcellement des terres en de multiples propriétés et le régime juridique applicable au sous-sol ne favorisent pas les industriels. Ainsi, en France, les richesses souterraines n'appartiennent pas aux propriétaires, qui n'ont donc aucun intérêt direct à l'exploitation.

Or les industriels ont besoin de vastes étendues et de gros volumes d'eau pour multiplier les puits. C'est l'une des particularités de l'exploitation des gaz de schiste par rapport à l'exploitation conventionnelle du gaz naturel telle qu'elle a été pratiquée pendant un demi-siècle à Lacq, dans le Béarn. Ce besoin d'espace se fera sentir pour "*trouver, développer, produire et transporter le gaz, ce qui inclut les puits, les routes d'accès, les terrains gelés pour l'acheminement de l'eau et de l'électricité...*" notent les rapporteurs.

- En plus de gisements très riches, la révolution énergétique en cours aux États-Unis a aussi été rendue possible grâce à l'important maillage de gazoducs. Pas imaginable, en effet, de collecter le GNC d'un puits à l'autre (il y en a des centaines de milliers) par camion. Outre-Atlantique, on compte ainsi **53 km de gazoduc par millier de km² de territoire**: une densité deux fois supérieure à celle du Vieux Monde³⁷.

³⁶ http://ec.europa.eu/energy/studies/energy_fr.htm

³⁷ <http://www.journaldelenvironnement.net/article/bruxelles-depose-le-bilan-des-gaz-de-schiste,30633>



- Autre différence de contexte, le marché américain de l'énergie était bien plus favorable à l'essor des gaz de schiste que ne l'est le marché européen.

Aux Etats-Unis, **le gaz naturel à bas coût a taillé des croupières au charbon dans le secteur de la production d'électricité (les centrales thermiques), des transports et de la pétrochimie.**

Moins polluant que le charbon, il est considéré Outre-Atlantique comme une énergie de transition (sic !). L'Europe, pour sa part, bénéficie déjà d'approvisionnements abondants et sécurisés en gaz naturel. Un pays comme la France a par ailleurs parié sur le nucléaire pour produire de l'électricité bon marché.

Dans le même esprit, le Conseil prendra connaissance des extraits du livre de Thomas PORCHER, docteur en économie et professeur en marché des matières premières à l'ESG-MS et chargé de cours en économie internationale à l'université Paris Descartes intitulé « *Le mirage du gaz de schiste* ». Ainsi, sur la question cruciale de l'emploi, cet économiste explique :

Aux Etats-Unis, il y a eu 600 000 emplois directs et indirects créés pour 500 000 puits. Cela fait seulement un peu plus d'un emploi direct et indirect par puits. Une autre étude montre que pour une production de 1 million de dollars de gaz de schiste, il n'y a que deux emplois créés. En réalité, ce que les lobbies ne nous disent pas, c'est que pour créer de l'emploi, il faut sans cesse forer de nouveaux puits.

*C'est le cas aux Etats-Unis où toutes les huit minutes un nouveaux puits de gaz de schiste est installé ! Dans le cas de la France, un cabinet de conseil a montré avec une analyse très partielle et partielle que le gaz de schiste pouvait potentiellement **créer 100 000 emplois d'ici de 2020.** Il faut que chacun sache que **pour créer autant d'emplois, il faudra forer plus de 90 000 puits, soit 35 par jour sur 7 ans.***

Par ailleurs, dans une interview³⁸, il explique également :

Question : Vous déconstruisez ce que vous appelez le mythe du trésor dans le jardin, de quoi s'agit-il ?

Réponse : A la différence des Etats-Unis, le sous-sol français appartient à l'Etat. On nous dit que les propriétaires américains qui autorisent l'exploitation de gaz de schiste sur leur terrain gagnent beaucoup d'argent et qu'on pourrait faire de même en France.

Des gens comme Claude Allègre soutiennent qu'il faut changer le code minier français pour qu'il soit plus favorable aux propriétaires et que les populations concernées y soit plus favorables.

Je considère que cela est faux.

³⁸ <http://www.enviro2b.com/2013/04/22/gaz-de-schiste-il-ny-a-aucune-raison-de-se-presser/>

Une étude a démontré que **tous les terrains situés dans un périmètre de 2 000 mètres autour d'un seul puits de gaz de schiste perdaient automatiquement 30% de leur valeur.**

Lorsque les puits se multiplient, certaines propriétés n'ont plus aucune valeur sur le marché de l'immobilier.

Question : En gros, une réforme du code minier français pourrait rendre l'exploitation du gaz de schiste intéressante financièrement à quelques propriétaires, mais très défavorable à une grande majorité d'autres ?

Réponse : Oui, c'est cela. Il faut cependant vérifier que ces propriétaires qui reçoivent pendant quelques années une redevance des industriels qui exploitent ce gaz dans leurs sols, ne perdent pas plus de l'autre côté, avec la dévaluation de leur patrimoine immobilier. Mais dans le cas de la France, les industriels n'auraient même pas besoin de creuser dans les jardins, mais à côté, ce qui nuirait aux propriétaires sans en tirer le moindre bénéfice.

Question : Au cœur de ce débat, on évoque la possibilité de **faire baisser la facture énergétique des français, comme aux Etats-Unis**. Pourtant, vous affirmez que « les compagnies feront des profits énormes sans gain significatif sur la facture des consommateurs » ?

Réponse : Il existe 3 marchés du gaz dans le monde qui fonctionnent selon des règles différentes. A côté du marché américain qui est un marché de spot, où l'offre et la demande commande directement le prix du gaz, le marché européen fonctionne à partir de commandes sur le long terme.

Pour qu'une production de gaz de schiste française ait un impact sur les prix, il faudrait que la France n'importe quasiment plus de gaz, ce qui ne sera pas le cas.

Si le gaz de schiste produit en France sera potentiellement moins cher que le gaz importé, il sera néanmoins vendu au même prix que le gaz importé car le gaz tarifé sur le même marché européen. Cela créera simplement des **rentes de situation au seul profit des industriels** qui sont évidemment pressés d'en bénéficier.

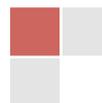
Question : Pourquoi évoquez-vous également le **mythe de l'indépendance énergétique** alors que cette production nationale de gaz pourrait nous permettre de moins dépendre des importations énergétiques ?

Réponse : L'Agence Internationale de l'Energie a annoncé qu'en 2030, les Etats-Unis seront indépendants en matière d'énergie, grâce aux gaz et huiles de schistes. Le problème c'est que les experts de l'AIE obtiennent ce résultat en lissant simplement les chiffres actuels jusqu'en 2030.

Au rythme actuel, il faudra donc que les Etats-Unis continuent de forer 1 puits toutes les 8 minutes, 24 heures sur 24, pendant près de 20 ans, soit 70 000 puits chaque année. Cela ne se passera pas comme ça. Le monde n'est pas figé.

Question : Est-ce que le territoire américain mais aussi les Américains eux-mêmes pourront supporter le forage de 1,7 million puits ? De même, est-ce que les autres pays producteurs de gaz vont rester sans rien faire ou ne vont-ils pas être tentés de s'organiser en cartel, comme l'ont fait les producteurs de pétrole avec l'Opep ?

Réponse : **L'AIE s'est régulièrement trompé dans ses estimations.**



En 2000, cette agence pensait que le prix du pétrole se vendrait autour de 24 dollars en 2010 et 28 dollars en 2020. Il se vendait déjà plus de 100 dollars en 2010. Les Etats-Unis se seront certainement pas indépendants énergétiquement en 2030 mais en l'annonçant, l'AIE légitime la politique américaine actuelle qui s'apparente plus à une ruée vers l'or qu'à une **politique réfléchie et durable, au seul profit de quelques industriels contre l'intérêt général.**

Décidément, il paraît bien difficile de croire que les bienfaits économiques du Gaz de schiste sont certains et peuvent constituer une réponse à la crise économique que subit la France après 20 ans de financiarisation triomphante et de désindustrialisation rampante.

Par ailleurs, il y a lieu de souligner que ce tableau ne chiffre pas les externalités négatives notamment celles liées à l'impact sur la santé ou la dégradation durable et irréversible de l'environnement.

4°) Le retour d'expérience américain : déchirons le voile d'ignorance entretenu par les lobbys pétroliers : l'exemple de la Pennsylvanie.

L'économiste Thomas PORCHER explique également :

Une lecture sérieuse de l'expérience américaine montre que cette exploitation est une **dangereuse « ruée vers l'or »** avec comme seul impératif le forage intensif pour assouvir les profits de quelques-uns au détriment de l'intérêt général. Il suffit de comparer la valeur engendrée par le gaz de schiste pour les compagnies et les retombées économiques pour les populations. Par exemple, à Fayetteville, **la production de gaz s'est élevé à 586 millions de dollars et n'a entraîné la création que de 1377 emplois contre les 10 000 prévus initialement.**

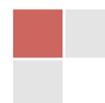
Le gaz de schiste comme les autres productions de gaz est avant tout une **« rente gazière » pour son producteur.** L'expérience américaine montre également l'absence d'études concernant la santé des populations avoisinantes et l'environnement.

Mais ce qui est le plus étonnant est que malgré toutes ces informations, certains puissent encore qualifier ce modèle de « miracle » et veuillent l'importer en France.

Au-delà des discours convenus qu'elle est la réalité de terrain ?

Après une période d'euphorie entretenue par les lobbys pétroliers, d'éminents économistes ont tiré la sonnette d'alarme sur ce qu'ils considèrent comme le nouveau mirage économique après les promesses des véhicules à hydrogène ou encore la bulle économique de l'internet (dite des « .com »³⁹.)

³⁹ Chris Nedler, *Is there really so much shale gas in the ground ?, the oil and the glory*, Foreign Policy, 13 février 2012



Ainsi, la U.S ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION⁴⁰ a revu à la baisse ses premières estimations sur les réserves de gaz de schiste sur le sol américain qui étaient alors **grossièrement surestimées**, passant de **2.200 milliards de « pieds cubes » à 482 milliards de « pieds cubes »** (soit une baisse de 78 % !).

Cette incroyable démesure entre les réserves supposées et les capacités réelles s'explique par une approche différente et plus réaliste : il ne faut pas confondre réserves « possibles » et réserves « techniquement récupérables »⁴¹. On remarquera que ce chiffre est en cohérence avec les chiffres avancés par M. Marc DURAND dans son étude annexée au Rapport du conseil scientifique de la région Ile-de-France

Cette approximation dans les estimations ne fut pas sans conséquence pour l'état de PENNSYLVANIE qui a rapidement connu les effets pervers de cette bulle économique avec une inflation de la courbe du chômage après une brève euphorie⁴².

Toutefois, il convient de constater que les **emplois engendrés** par cette industrie ne sont qu'**éphémères**. En effet, l'embauche en masse de mains d'œuvres au temps de *l'exploration* pour les besoins à très court terme ne fait qu'illusion et *l'exploitation* (la surveillance en fait) à long terme de ces puits nécessite plus que la présence d'un seul employé pour cinq puits⁴³.

Outre les problèmes liés aux espoirs socio-économiques déçus, il convient également d'insister sur les **conséquences sur la santé humaine** résultant de l'utilisation de la technique de la fracturation hydraulique. Là encore, la situation de la Pennsylvanie aux Etats-Unis sera un exemple particulièrement illustratif. En effet, avec plus de cinq années de recul depuis le début des exploitations massives de gaz de schiste, on peut dresser un état des lieux.

Le verdict est sans appel : des désastres tant écologiques que sanitaires sont constatés dans les mois qui suivent.

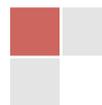
Dans la ville de DIMOCK, située à proximité d'exploitation de gaz, des plaintes ont été déposées contre l'entreprise d'extraction de gaz de schiste après le constat de pollutions des nappes phréatiques des environs. En effet, l'eau courante a commencé à brunir et rendre malades les personnes qui la buvaient. Des habitants du secteur étaient aussi sujets à des maux de tête fréquents et des étourdissements. Des plus les chevaux et les animaux domestiques ont mystérieusement commencé à perdre leurs poils.

⁴⁰ US EIA, Annual Energy outlook 2013. Early release overview, Washington DC, Décembre 2012

⁴¹ Laurence NARDON, *Les États-Unis vers l'indépendance énergétique ?*, Politique étrangère, 2013/2 Eté, p. 27-39. DOI : 10.3917/pe.132.0027

⁴² Patrick VALLELIAN, *Les damnés de la révolution énergétique*, L'Hebdo (Suisse), 3 octobre 2012

⁴³ Ahmed NAFEEZ MOSADEEQ, *Gaz de schiste : la grande escroquerie ?*, Monde-diplomatique, mars 2013, p. 20.



En effet, selon Theo Colborn, un expert reconnu sur les questions d'eau et les perturbateurs endocriniens⁴⁴, au moins la moitié des produits chimiques connus pour être présents dans la fracturation fluide sont toxiques, beaucoup d'entre eux sont cancérigènes, neurotoxiques, perturbateurs endocriniens, et mutagènes et pourraient provoquer des maladies respiratoires importantes⁴⁵

Qui plus est, les analyses effectuées sur l'eau des sinistrés par « the PENNSYLVANIA DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION » et les résultats montrèrent qu'il y avait des niveaux anormalement élevés de méthane, de fer et d'aluminium.

Un rapport rendu par la très prestigieuse *Proceedings National Academy of Sciences*⁴⁶ fait le bilan sur l'évaluation des risques pour la santé humaine des émissions atmosphériques de développement des ressources en gaz naturel non conventionnel et en déduit que les résidents vivant à moins de 0,5 mile de puits sont plus à même d'avoir des effets sur la santé que les résidents vivant à plus de 0,5 mile du puits⁴⁷. Ce rapport note de plus que **pendant le premier mois de forage et de production, un seul puits peut produire un million ou plus de gallons (soit environ 3.875.746 litres) d'eaux usées pouvant contenir des polluants** à des concentrations dépassant de loin ceux considérés comme sûrs pour l'eau potable et pour la dissémination dans l'environnement. Ces polluants comprennent parfois du formaldéhyde, de l'acide borique, du méthanol, de l'acide chlorhydrique et de l'isopropanol, la présence d'éthane dans l'eau vingt six fois supérieur à la norme autorisée, Un autre type de contamination provient de sels naturels, de métaux et de produits chimiques radioactifs trouvés profondément sous terre. Il en ressort que plus de 75% des produits chimiques pourraient affecter la peau, les yeux et d'autres organes sensoriels, et les systèmes respiratoires et gastro-intestinaux. Environ de ces produits 50% pourraient affecter le cerveau / système nerveux, le système immunitaire et cardiovasculaire et les reins; 37% pourraient affecter le système endocrinien, et 25% pourraient causer le cancer et des mutations. Ces résultats indiquent que de nombreux produits chimiques utilisés pendant les fracturations et le forage peuvent avoir des effets sur la santé à long terme qui ne sont pas immédiatement exprimés⁴⁸.

Au niveau national, plus d'un millier de différents cas de contamination de l'eau ont été recensés à proximité des sites de fracking. Une étude de l'EPA publiée récemment confirme la présence de **substances cancérigènes** telles que le **butoxyéthanol**, un produit chimique largement utilisé en fracturation hydraulique. **L'eau potable contient également du benzène, du naphthalène, et du carburant diesel.**

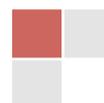
⁴⁴ http://en.wikipedia.org/wiki/Theo_Colborn

⁴⁵ Christopher Bateman, *A colossal fracking mess*, Vanity Fair, 21 juin 2010, <http://www.vanityfair.com/business/features/2010/06/fracking-in-pennsylvania-201006>

⁴⁶ que l'on peut traduire par « Comptes-rendus de l'Académie américaine des sciences », est une revue scientifique américaine à comité de lecture, publiant les comptes-rendus de l'Académie américaine des sciences.

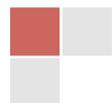
⁴⁷ Vidic, R.D.; Brantley, S.L.; Vandenbossche, J.M.; Yoxheimer, D.; Abad, J.D. "Impact of Shale Gas Development on Regional Water Quality" *Science*, May 2013, Vol. 340, No. 6134. doi: 10.1126/science.1235009

⁴⁸ Rapport Jackson et Al., *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 9 juillet 2013



Les puits d'eau potable situés à proximité des puits de gaz de schiste actifs contiennent des **niveaux de méthane qui sont 17 fois plus élevés** que ceux qui sont situés près des puits inactifs, et par les hauts niveaux de bromure dans les rivières de l'ouest de la Pennsylvanie qui a suivi les rejets d'eaux usées dans la fracturation des usines de traitement des eaux usées au printemps dernier. Alors que le méthane et le bromure servent de précurseurs pour la création de trihalométhanes, qui peut se former lorsque l'eau est chlorée. Les **trihalométhanes sont associés à la fois au cancer la vessie et aux cancers colorectaux.**

Ainsi pour le seul Etat de la Pennsylvanie, les exemples d'effets néfastes pour la santé humaine aux Etats-Unis ne sont plus à démontrer. Nous aurions pu compléter ce sombre tableau par une description de l'assèchement des ressources hydriques pourtant jadis importantes ou par la destruction des paysages. Mais ces données officielles sont toutes aussi inquiétantes que des photographies montrant la destruction subie en cinq années par l'un des plus beaux Etats de l'Union.



B. CONTEXTE DE L'ADOPTION DE LA LOI : DE RIO A GRENELLE EN PASSANT PAR KYOTO, L'ENGAGEMENT DE LA DIMINUTION NECESSAIRE DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES) – DECOUVERTE D'UN NOUVEL OBJECTIF DE VALEUR CONSTITUTIONNELLE ?

Depuis 1992, la France s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre. On parle du Protocole de Kyoto, d'engagements européens ou encore du Facteur 4⁴⁹.

1°) 1992 : premier engagement climatique de la France

Tout commence en 1992 lors du Sommet de la Terre de Rio de Janeiro. François Mitterrand, alors Président de la République française, y prononce un discours lançant la politique climatique de la France. Considérant que « *Notre devoir - il est le même partout et pour tous - est de faire que la terre nourricière soit à la fois notre maison et notre jardin. Notre abri et notre aliment* », François Mitterrand approuve la CONVENTION-CADRE DES NATIONS UNIES SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (CCNUCC) dans ces termes :

« les Pays du Nord doivent contribuer à réduire les altérations de l'environnement global (air, atmosphère, océans, climat) et c'est dans cet esprit que l'Australie et la France ont été les initiatrices de la protection de l'Antarctique et que mon pays adhère aux projets européens de stabilisation, d'ici à 10 ans, des rejets de gaz carbonique, au niveau de 1990.

J'ajoute que la France approuve la convention sur les climats, qu'elle a préconisé naguère à La Haye la Convention sur la diversité biologique même si elle eut préféré des engagements plus audacieux. Mais c'est un début. L'élan est donné ; demain je l'espère, on ira plus loin. »

Discours de François Mitterrand, le 13 juin 1992 à Rio de Janeiro.

Cette approbation à instaurer une véritable politique de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) en France se fera par la suite par le biais de trois engagements dont les échéances portent sur le court, le moyen et le long terme.

2°) 2008 – 2013, le court terme - Le Protocole de Kyoto : retrouver le niveau atteint en 1990

De cette convention-cadre sur le climat, signée en 1992, le Protocole de Kyoto verra le jour. Signé le 11 décembre 1997, lors de la troisième conférence annuelle de la Convention (COP 3) à Kyoto au Japon, ce protocole vise à **limiter les émissions de gaz à effet de serre** entre 2008 et 2012 de 5,2 % à l'échelle mondiale par rapport au niveau atteint en 1990.

⁴⁹ http://www.faire-territoire.fr/2012/20120831_engagement_climat_france.php

En juin 1997, à Kyoto, la Convention sur le climat adopte un protocole engageant les pays de l'annexe I à réduire ou à limiter l'émission globale de six Gaz à Effet de Serre (GES) : CH₄, CO₂, N₂O, PFC, HFC, SF₆⁵⁰.

Il est important de souligner que les GES visés dans le Protocole de Kyoto sont précisément les gaz émis par l'exploration et l'exploitation des GDS.

En moyenne, ce protocole engage les pays industrialisés à réduire leurs émissions de 5,2% par rapport à 1990 (année de référence) et ceci pour la période 2008-2012. Les pays "en transition" ont la possibilité de choisir une autre année de référence.

Ces émissions se réfèrent à une concentration en équivalent-CO₂, c'est-à-dire une quantité totale de CO₂ qui aurait le même impact d'intensification de l'effet de serre que l'ensemble des gaz considérés. En 1990, les émissions de GES pour les pays concernés par le protocole de Kyoto s'élevaient à 16,2 milliards de tonnes d'équivalent-CO₂, dont 5,8 pour les Etats unis, 4 pour l'Europe, 3 pour la Russie, 1,2 pour le Japon, 0,6 pour le Canada et 0,5 pour l'Australie.

Au regard de son activité économique et de l'évolution de ses émissions, chaque pays se voit attribuer un objectif individuel, à l'exception de l'Union Européenne qui se voit attribuer un objectif global.

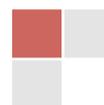
Entré en vigueur en février 2005, le protocole de Kyoto est aujourd'hui ratifié par 168 pays dont l'ensemble des membres de l'Union Européenne des 28. Les Etats-Unis ne l'ont pas ratifié tandis que le Canada s'est retiré en 2011 estimant que les objectifs à atteindre étaient trop ambitieux.

Malgré cela, la Province du Québec au Canada et l'Etat californien se sont engagés indépendamment dans une politique de réduction des émissions de gaz à effet de serre en accord avec le protocole de Kyoto.

Dans ce cadre, l'Union Européenne (UE15) a pour objectif de diminuer de 8 % ses émissions de GES entre 2005 et 2012. Par principe de solidarité, une ventilation des objectifs par pays au sein de l'Union européenne a été effectuée au regard des efforts environnementaux réalisés et du développement économique envisagé.

Ainsi, la France a un objectif de 0%, c'est-à-dire maintenir les émissions de GES au niveau de 1990, tandis que l'Allemagne a un objectif de diminution de 17 % et l'Espagne un objectif de stabiliser ses émissions autour d'une augmentation de 15 %.

⁵⁰ <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosclim1/sysfacte/effetserre/engagements.htm>



3°) **2020, le moyen terme - Les objectifs 3 x 20 : Diminuer de 20 % les émissions de gaz à effet de serre**

Initié par l'Union Européenne et adopté en 2008, le Paquet ENERGIE CLIMAT aussi appelé Plan Climat est un plan d'actions visant à diminuer les émissions de gaz à effet de serre pour lutter contre le réchauffement climatique et limiter les consommations énergétiques des pays européens dans l'objectif de favoriser un développement soutenable et durable.

Le Paquet Energie Climat peut se résumer à trois objectifs couramment appelés « 3 x 20 » ou « 20-20-20 » à atteindre d'ici 2020. Il s'agit par rapport aux niveaux de l'année 2005 de :

- Réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre ;
- Diminuer de 20 % la consommation énergétique ;
- Accroître la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique à hauteur de 20 %.

Par ailleurs, en cas d'accords majeurs internationaux, l'Union Européenne s'est engagée à porter son objectif de réduction d'émissions de GES de 20% à 30 % par rapport à l'année 2005.

Dans ce cadre, la France a repris ces objectifs dans le cadre du **Grenelle de l'environnement** :

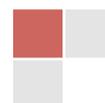
« La France se fixe comme objectif de devenir l'économie la plus efficiente en équivalent carbone de la Communauté européenne d'ici à 2020.

A cette fin, elle prendra toute sa part à la réalisation de l'objectif de réduction d'au moins 20 % des émissions de gaz à effet de serre de la Communauté européenne à cette échéance, cet objectif étant porté à 30 % pour autant que d'autres pays industrialisés hors de la Communauté européenne s'engagent sur des objectifs comparables et que les pays en développement les plus avancés apportent une contribution adaptée. »

Article 2 de la loi Grenelle I.

4°) **2050, le long terme - Facteur 4 : Diminuer de 75 % les émissions de gaz à effet de serre**

Le Facteur 4 est un terme international visant à diviser par 4 les consommations d'énergies fossiles et les émissions de gaz à effet de serre en 40 ans. Il provient du constat établi que pour limiter le réchauffement climatique, tout en conservant le même niveau de consommation énergétique, deux planètes comme la Terre seraient nécessaires.



Les pays en développement ne pouvant qu'accroître leurs émissions de gaz à effet de serre, il est alors nécessaire que les pays industrialisés divisent par 3 ou 4 leurs émissions par rapport à 1990 pour compenser cette augmentation.

En France, cette volonté de diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050 par rapport à l'année 1990, a été énoncée par le Président de la République Jacques Chirac et son Premier ministre Jean-Pierre Raffarin, le 15 février 2003, la veille de l'entrée en vigueur du Protocole de Kyoto.

Cet objectif sera successivement inscrit dans la « STRATEGIE NATIONALE DE DEVELOPPEMENT DURABLE » en juin 2003, dans le « PLAN CLIMAT DE LA FRANCE 2004-2012 » de juillet 2004 puis dans la « LOI DE PROGRAMME FIXANT LES ORIENTATIONS DE SA POLITIQUE ENERGETIQUE » en juillet 2005 et enfin dans le Grenelle de l'Environnement en 2007.

Il convient de rappeler cette évidence rappelée par Mme KELLER, sénateur, dans son rapport⁵¹, **le réchauffement climatique est « sans équivoque »** :

Dans son dernier rapport [2007], le GIEC précise que **le réchauffement du système climatique est aujourd'hui « sans équivoque »**, compte tenu de l'augmentation des températures moyennes observée au niveau mondial, de la fonte généralisée des neiges et des glaces, et de l'élévation du niveau moyen de la mer.

En particulier, les travaux du GIEC montrent que onze des douze dernières années (1995-2006) ont été parmi les plus chaudes jamais enregistrées depuis 1850, date à laquelle les premiers relevés de température à la surface de la Terre ont été réalisés. **Entre 1906 et 2005, la température mondiale s'est ainsi accrue de + 0,74° C, avec une vitesse moyenne de réchauffement qui a plus que doublé au cours des cinquante dernières années.**

(...)

Les travaux du GIEC mettent, par ailleurs, en évidence **le rôle essentiel de l'activité humaine dans le réchauffement climatique.**

Les altérations de l'équilibre énergétique du système climatique résultent, en effet, pour partie, des changements dans la concentration atmosphérique des gaz à effet de serre. Or, selon les travaux du GIEC, **les émissions mondiales de gaz à effet de serre liées aux activités humaines ont augmenté de 70 % entre 1970 et 2004** ; le dioxyde de carbone (CO₂), le plus important des gaz à effet de serre, a, à lui seul, vu ses émissions liées à l'activité humaine croître de 80 % entre 1970 et 2004.

L'augmentation mondiale de la concentration en CO₂ tiendrait, pour l'essentiel, à l'utilisation de **combustibles fossiles**, alors que la plus forte concentration de **méthane** serait due à cet effet, mais également à l'agriculture.

⁵¹ Fabienne KELLER, *Rapport d'information fait au nom de la commission des finances (1) par le groupe de travail (2) sur la fiscalité environnementale, sur l'instauration d'une contribution « climat-énergie », le fonctionnement et la régulation des marchés de quotas de CO₂*, Rapport du Sénat, N° 543, 8 juillet 2009, p. 14-16

(...) De ces travaux, cités par le Centre d'analyse stratégique (CAS) dans son rapport de juin 2008 sur la valeur tutélaire du carbone 3, il ressort que **les émissions mondiales de gaz à effet de serre pourraient, dans les scénarios les plus « pessimistes », doubler d'ici 2050 et tripler d'ici 2100.**

Selon le CAS, le réchauffement climatique associé à ces projections les plus « pessimistes » devrait être de l'ordre de 4,9° C à 6,1° C à la fin du XXIe siècle par rapport à la période préindustrielle.

Le GIEC précise, par ailleurs, que « la poursuite des émissions de gaz à effet de serre au rythme actuel ou à un rythme supérieur provoquerait un réchauffement supplémentaire et entraînerait de **nombreuses modifications du système climatique mondial** au cours du XXIe siècle qui seraient très probablement plus importantes que celles observées au cours du XXe siècle »

5°) Détermination d'un nouvel objectif de valeur constitutionnelle

Dans son appréciation de l'intérêt général face à l'intérêt particulier de quelques rentiers du gaz de schiste, le Conseil Constitutionnel gardera à l'esprit tout à la fois les conséquences irréversibles de l'exploration et de l'exploitation des gaz de schistes et l'ardente obligation d'agir, ici et maintenant, pour limiter les émissions de gaz à effet de serre (GES).

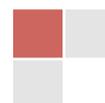
Le Conseil constitutionnel ne peut pas tirer de conséquences de la violation de divers engagements internationaux qui résulterait de l'exploration et de l'exploitation du Gaz de Schiste sur le territoire national.

Toutefois, il doit garder à l'esprit que la résistance incarnée par la Loi ne constitue l'énième manifestation du syndrome « Astérix » mais le signe que la France demeure à l'avant-garde de la défense des droits de l'Homme.

Ainsi, le Conseil constitutionnel devra s'interroger pour savoir si nous ne sommes pas en présence d'un **nouvel objectif à valeur constitutionnelle** qui serait la résultante de plusieurs objectifs déjà reconnus comme tels :

- la santé des citoyens⁵² (notamment en raison du onzième alinéa du Préambule de 1946, selon lequel la Nation « *garantit à tous, notamment à l'enfant, à la mère et aux vieux travailleurs, la protection de la santé, la sécurité matérielle, le repos et les loisirs...* ») ;

⁵² Décision 80-117 DC, 22 juillet 1980, Journal officiel du 24 juillet 1980, p. 1867, cons. 4, Rec. p. 42)



- le droit de vivre dans un environnement équilibré (issu de l'article 1^{er} de la Charte de l'Environnement « *Chacun a le droit de vivre dans un environnement équilibré et respectueux de la santé* ») qui constitue un « *nouveau droit de l'Homme effectivement garanti par la Constitution* »⁵³.

Une première décision permet d'illustrer l'application directe de cette idée. En effet dans sa décision, le Juge des référés avait été saisi dans le cadre de l'organisation d'une *rave party* qui devait se dérouler sur un plateau où il y avait des espèces protégées. Il a jugé que : « *en adossant à la constitution une charte de l'environnement, qui dans son article 1er proclame «chacun a le droit de vivre dans un environnement équilibré et respectueux de la santé», le législateur constitutionnel a nécessairement **entendu ériger le droit à l'environnement en une liberté fondamentale de valeur constitutionnelle*** »⁵⁴.

Dans le même esprit, le rapporteur de la Commission des lois constitutionnelles de la Haute-Assemblée n'hésite pas à affirmer :

« Le destin de l'humanité est lié, de manière indissoluble, au sort de la planète. En portant des atteintes graves et répétées à l'environnement, l'homme œuvre à sa perte ; sans doute, le sentiment de puissance technique conjugué à l'obsession du court terme ne permettent pas toujours d'en prendre une juste conscience. Néanmoins, les signaux alarmants se multiplient aujourd'hui et les effets du réchauffement climatique, de la déforestation ou encore de la désertification rappellent à l'homme sa profonde vulnérabilité.

Dans ce domaine, notre génération engage sa responsabilité à l'égard des générations à venir. Quel monde souhaitons-nous laisser à nos enfants ? La Charte de l'environnement nous oblige aussi, et peut-être surtout, vis à vis de ceux qui vont nous suivre.

Dans ce contexte, la promotion du droit à l'environnement au rang de droit garanti par notre Constitution présente une double signification : d'abord, elle **reconnait** qu'un « environnement équilibré et respectueux de la santé » est un **élément essentiel de l'épanouissement de l'homme** au même titre que les autres droits fondamentaux ; ensuite elle **engage** également à promouvoir et défendre ce droit. Elle implique en d'autres termes des principes d'action, déclinés par la Charte de l'environnement sous la forme des devoirs de prévention et de réparation, du principe de précaution et du droit de participation.

Par leur importance et leur portée universelle, les droits proclamés par la Charte de l'environnement ont toute leur place aux côtés de ceux posés par la Déclaration de 1789 et par le préambule de 1946 ».

Ce nouvel objectif à valeur constitutionnelle pourrait être baptisé « **l'objectif de limiter les émissions de gaz à effet de serre** » et le Conseil devrait alors constater que la Loi s'insère dans cet objectif, ce qui en confirme, si besoin était sa constitutionnalité.

⁵³ Patrice Gelard, *Rapport au nom de la Commission des lois constitutionnelles sur le projet de loi constitutionnelle relatif à la Charte de l'Environnement*, Rapport Sénat, n° 352 (2004) p. 17 et p. 25.

⁵⁴ TA Chalons en Champagne, ordonnance de référé liberté du 29 avril 2005, *Conservatoire du patrimoine naturel*, AJDA 2005, page 1357.

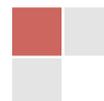
C. PRINCIPALES CRITIQUES DE LA LOI PRESENTÉES PAR LA SOCIÉTÉ SOCIÉTÉ AMÉRICAINE SCHUEPBACH ENERGY LLC

La société SCHUEPBACH ENERGY LLC considère que la Loi est contraire à la Constitution pour les motifs suivants :

1. la Loi ne définit pas précisément la notion de « *fracturation hydraulique* » ce qui constituerait un cas d'absence d'intelligibilité de la loi ;
2. la Loi ne respecterait pas le Principe de Précaution instauré par l'article 5 de la Charte de l'Environnement en ce que la mesure d'interdiction serait trop restrictive en l'absence d'évaluation des risques et en l'absence du caractère temporaire de l'interdiction ;
3. enfin, la Loi violerait le principe d'égalité en interdisant la fracturation hydraulique pour l'exploration et l'exploitation des gaz de schiste mais en la tolérant pour la géothermie.

Il existerait un quatrième argument de la société SCHUEPBACH ENERGY LLC concernant une violation de l'Article 17 de la Déclaration des droits de l'homme et du citoyen qui consacre le droit de propriété. Mais comme l'a rappelé à juste titre Mme le rapporteur public von COESTNER « *un permis exclusif de recherche confère à son titulaire le droit de disposer des substances extraites mais ne lui donne aucun droit de propriété sur le gisement lui-même* ».

Aucun de ces arguments n'est sérieux et le Conseil constitutionnel devra rejeter purement et simplement les prétentions de la société SCHUEPBACH ENERGY LLC.



II. DISCUSSION RELATIVE A LA CONSTITUTIONNALITE DE LA LOI

A. RECEVABILITE DES REQUERANTS

Dans son étude consacrée au rôle des intervenants à une QPC⁵⁵, le professeur Bertrand MATHIEU souligne :

A l'occasion d'un litige, une QPC est posée qui met en cause la conformité à la Constitution d'une disposition législative. Toute personne morale ou physique peut intervenir à l'appui de cette question, notamment devant le Conseil constitutionnel en déposant un mémoire. Le Conseil constitutionnel dispose d'une grande liberté dans l'utilisation de ce mémoire. Mais, à partir du moment où il décide de retenir l'un des arguments invoqués, il doit ouvrir un débat contradictoire sur ce point entre les parties et, le cas échéant l'auteur du mémoire. Il en est notamment ainsi si le Conseil estime que le mémoire apporte des éléments nouveaux et si l'intervenant est directement concerné par la disposition législative en débat (cf. Cons. const., déc. 7 oct. 2010, n° 2010-42 QPC, déc. 18 oct. 2010, n° 2010-55 QPC, n° 2010-58 QPC).

Ces interventions peuvent, notamment, permettre à tous ceux qui représentent des intérêts économiques ou sociaux de **jouer un rôle proactif**, selon l'expression de l'ancien commissaire européen A. Vittorino, à l'occasion d'un contentieux portant sur la constitutionnalité de la loi. Cette intervention peut viser à défendre ou à mettre en accusation la disposition législative contestée. Elle peut développer de nouveaux arguments dans un sens ou dans un autre, attirer l'attention du Conseil constitutionnel sur les enjeux d'une éventuelle abrogation. Alors même que le Conseil constitutionnel ne retiendrait pas l'intervention, elle peut jouer une fonction d'influence.

Pourtant, ces interventions constituent un nouveau moyen de peser sur l'évolution du droit et d'ouvrir un véritable débat sur un certain nombre de dispositions législatives alors que l'on a pu mesurer, à l'occasion de leur application, leur pertinence ou leur caractère pernicieux. Le débat est certes un débat juridique, mais comme le prévoit la loi organique relative à la procédure de la QPC et comme le Conseil a été amené à le rappeler à propos de l'examen de la législation relative à la garde à vue, un changement de circonstances de droit ou de fait peut conduire à rouvrir ce débat.

En matière économique, sociale ou environnementale, les normes constitutionnelles de référence sont parfois plus précises ou spécifiques au regard des normes européennes. Il en est ainsi, notamment, des principes reconnus par la Charte constitutionnelle de l'environnement, de ceux relevant du droit social ou encore de la liberté d'entreprendre. **Il appartient aux citoyens et aux représentants de leurs intérêts de s'en saisir.** C'est l'un des objectifs de cette importante réforme.

⁵⁵ Bertrand Matthieu, *Intervention Le rôle proactif des groupements d'intérêt dans le cadre de la QPC*, JCP (G), n° 49, 6 décembre 2010, doctr. 1221

Les Requérants s'inscrivent dans cette perspective. Ils disposent d'un « *intérêt spécial* » justifiant leur intervention :

- D'une première part, la Loi protège l'environnement sur le territoire national et assure le respect d'un développement durable érigé en principe constitutionnel par la Charte de l'Environnement. Or, tant les associations et groupements que les particuliers souhaitent protéger la nature contre la destruction programmée et irréversible des territoires et des paysages.
- De deuxième part, les personnes physiques résident dans des zones géographiques pouvant faire l'objet d'exploration ou d'exploitation des gaz de schiste. Dès lors, si la loi venait à être annulée, les entreprises pétrolières pourraient déposer à nouveau des permis d'exploration et/ou d'exploitation, venant troubler leur qualité de vie et exposer leur santé à des risques graves et immédiats.
- De troisième part, les associations et groupements, dont l'objet social est géographiquement circonscrit, cherchent à protéger des territoires qui pourraient être « fracturés » si la Loi était annulée.

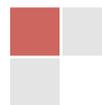
Par ailleurs, il résulte de la jurisprudence du Conseil que les interventions des tiers à l'occasion d'une QPC transmise au Conseil constitutionnel « *témoignent du caractère abstrait et d'intérêt collectif de l'examen que le Conseil opère* ». On peut citer en ce sens :

- Dans sa décision n° 2012-227 QPC, le Conseil constitutionnel⁵⁶ admet l'intervention de l'Association « SOS Ô sans papiers » à l'appui d'une question concernant une disposition législative relative à l'immigration et à l'intégration.
- Dans sa décision n° 2012-231/234 QPC, portant sur la constitutionnalité de dispositions relatives à des contributions pour l'aide juridique et d'un droit dû par les parties à l'instance d'appel, le Conseil constitutionnel⁵⁷ admet l'intervention de la Fédération nationale de l'Union des jeunes avocats, du Conseil national des barreaux, de deux ordres des avocats du barreau de deux cours d'appel et de deux avocats.
- Dans sa décision n° 2012-235 QPC, le Conseil⁵⁸ admet l'intervention de l'association « Groupe Information Asiles » à l'appui d'une QPC relative à des dispositions législatives portant sur les soins psychiatriques sous contrainte.

⁵⁶ Cons. const., déc., n° 2012-227 30 mars 2012 QPC, préc.

⁵⁷ Cons. const., déc., n° 2012-231/234 13 avr. 2012 QPC : Journal Officiel 14 Avril 2012 ; JCP G 2012, act. 508

⁵⁸ Cons. const., déc., n° 2012-235 20 avr. 2012 QPC : Journal Officiel 21 Avril 2012 ; JCP G 2012, act. 543



- À l'occasion d'une contestation d'une disposition législative portant sur le droit de la concurrence, le Conseil admet l'intervention d'une autre société commerciale et d'une association de consommateurs⁵⁹.
- À l'occasion d'une question portant sur l'hospitalisation d'office, le Conseil constitutionnel admet l'intervention de l'Association « Groupe informations asiles » et sa représentation⁶⁰.

En application de cette jurisprudence et de l'intérêt spécial manifeste, les Requérants seront déclarés recevables en leur intervention.

Comme le remarque, M. le professeur Dominique ROUSSEAU, « cette reconnaissance [de l'intervention de tiers-intervenant] souligne l'importance qu'il y a à respecter scrupuleusement le principe du contradictoire en matière de QPC »⁶¹.



⁵⁹ Cons. const., déc. 13 mai 2011, n° 2011-126 QPC

⁶⁰ Cons. const., déc. 9 juin 2011, n° 2011-135/140 QPC.

Cons. const., déc. 21 juin 2011 : JCP G 2011, act. 789, obs. B. M.

⁶¹ Dominique Rousseau, *Guide pratique – La Question Prioritaire de Constitutionnalité*, Gazette du Palais/Lextenso Editions, 2^{ème} éd°, n° 12, p. 17

B. LA LOI EST CONFORME AU PRINCIPE D'INTELLIGIBILITE DES TEXTES

Si l'objectif de valeur constitutionnelle d'intelligibilité et d'accessibilité de la loi, qui découle des articles 4, 5, 6 et 16 de la Déclaration de 1789, impose au législateur d'adopter des dispositions suffisamment précises et des formules non équivoques⁶², sa méconnaissance ne peut, en elle-même, être invoquée à l'appui d'une question prioritaire de constitutionnalité sur le fondement de l'article 61-1 de la Constitution⁶³.

Malgré cette irrecevabilité, il n'est pas inutile de rappeler les contours de cet objectif de valeur constitutionnelle.

Depuis la décision 99-421 DC, le Conseil constitutionnel rappelle de manière constante qu'*« il appartient au législateur d'exercer pleinement la compétence que lui confie l'article 34 de la Constitution ; qu'à cet égard, le principe de clarté de la loi, qui découle du même article de la Constitution, et l'objectif de valeur constitutionnelle d'intelligibilité et d'accessibilité de la loi, qui découle des articles 4, 5, 6 et 16 de la Déclaration des droits de l'homme et du citoyen de 1789, lui imposent d'adopter des dispositions suffisamment précises et des formules non équivoques »*⁶⁴.

L'intelligibilité d'un texte vise, avant toute autre chose, à protéger les citoyens contre l'insécurité juridique générée par un système producteur d'une quantité de normes impossible à absorber et au demeurant souvent complexes. L'appréciation de cette protection des citoyens doit s'apprécier *in concreto*.

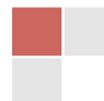
Un simple citoyen ne dispose pas des moyens d'une multinationale qui dépense des sommes considérables en honoraires pour profiter du *forum shopping* ou pour optimiser sa fiscalité...

Si le Pr Mallaurie a pu écrire que *« l'obscurité des lois rend le droit imprévisible, en fait un instrument de l'arbitraire, indulgent envers les habiles et les puissants, impitoyable envers les faibles et les maladroits, une source permanente de conflits, de verbalismes, de procédures judiciaires interminables ; elle est un des moyens de mettre fin à l'Etat de droit, le plus pitoyable parce que c'est l'inintelligence qui le fait disparaître : une loi inintelligible est une mascarade juridique »*, la protection revendiquée par la société SCHUEPBACH s'apparente elle-aussi à une mascarade juridique puisque l'objectif en obtenant l'annulation de la Loi est de violer la Charte de l'Environnement et les divers traités internationaux par lesquels la France s'est engagée à limiter les émissions de GES.

⁶² Décision 81-132 DC, 16 janvier 1982, Journal officiel du 17 janvier 1982, p. 299, cons. 16, Rec. p. 18.

⁶³ Décision 2011-134 QPC, 17 juin 2011, Journal officiel du 18 juin 2011, p. 10456, texte n°44, cons. 26, Rec. p. 278
Décision 2012-230 QPC, 6 avril 2012, Journal officiel du 7 avril 2012, p. 6415, texte n°69, cons. 6, Rec. p. 190

⁶⁴ Décision 99-421 DC, 16 décembre 1999. Loi portant habilitation du Gouvernement à procéder, par ordonnances, à l'adoption de la partie législative de certains codes. Recueil, p. 136)

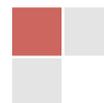


Le Conseil d'Etat ne dénonce pas autre chose lorsque, dans son rapport public de 1991, il expose que : « *mais si l'on n'y prend garde, il y aura demain deux catégories de citoyens : ceux qui auront les moyens de s'offrir les services des experts pour détourner ces subtilités à leur profit, et les autres, éternels égarés du labyrinthe juridique, laissés pour compte de l'État de droit* »

Toutefois, pour écarter ce grief ridicule par manque de sérieux, il convient d'apporter les précisions suivantes :

- la Loi, objet de la QPC, est une loi courte : elle tient en 5 articles et dans une demi-page du Journal officiel. Nous sommes loin des textes de 46 pages imbitables et technoïdes résultat de l'improbable croisement entre le génie français incarné par un ingénieur de l'X et un énarque par ailleurs normalien.
- Le juge constitutionnel a ainsi pu indiquer que l'inintelligibilité ne correspond pas à la complexité et que cette notion varie en fonction des destinataires des textes et de leur capacité à maîtriser un langage obscur⁶⁵.
- Il ne peut pas être sérieusement prétendu que la notion de « *fracturation hydraulique* » constituerait une notion floue, complexe et incompréhensible. En effet, il a été démontré l'ancienneté de cette technique enseignée dans les écoles d'ingénieurs géologues dans le monde. Cette technique maîtrisée fait l'objet d'une abondante littérature scientifique (cf. I.A.1°).
- Si le terme « *hydraulique* » peut paraître générique (est-il strictement limité à l'usage d'eau « améliorée » ou s'étend-il à toutes les techniques permettant d'atteindre des effets équivalents (propane, autres liquides que de l'eau) et qui sont présentés comme des modes « alternatifs » de fracturation ?), il appartiendra aux juridictions, éventuellement saisies, de préciser le sens de cette expression. Toutefois, compte tenu de la nature de la question, il semble qu'une conception téléologique devrait être favorisée afin de permettre à la Loi de connaître son plein effet protectif. Ce n'est pas la première fois que la jurisprudence vient modeler et adapter à la réalité du terrain les concepts légaux. Jusqu'à preuve du contraire, cette liberté d'interprétation, réservée au juge, constitue également un gage de la démocratie.
- Il n'est pas rare que dans les matières scientifiques, la loi renvoie à des notions scientifiques qui sont connues et déterminées par les scientifiques eux-mêmes.

⁶⁵ Décision 2005-530 DC, consid. 76 et s.

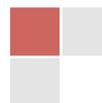


Ainsi, par exemple, dans la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, l'article 1^{er} renvoyait-il à toute une série de termes techniques sans que cela ne heurte l'objectif de valeur constitutionnelle d'intelligibilité et d'accessibilité de la loi⁶⁶.

On le voit, le grief du caractère de l'absence d'intelligibilité de la Loi n'aurait pas résisté à l'examen si le Conseil constitutionnel avait pu se pencher sur cette question.



⁶⁶ Article 1^{er} « I. - La sécurité nucléaire comprend la sûreté nucléaire, la radioprotection, la prévention et la lutte contre les actes de malveillance, ainsi que les actions de sécurité civile en cas d'accident. La sûreté nucléaire est l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives à la conception, à la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement des installations nucléaires de base, ainsi qu'au transport des substances radioactives, prises en vue de prévenir les accidents ou d'en limiter les effets. La radioprotection est la protection contre les rayonnements ionisants, c'est-à-dire l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes, directement ou indirectement, y compris par les atteintes portées à l'environnement. La transparence en matière nucléaire est l'ensemble des dispositions prises pour garantir le droit du public à une information fiable et accessible en matière de sécurité nucléaire. »



C. LA LOI EST CONFORME AUX PRINCIPES VISES PAR LA CHARTE DE L'ENVIRONNEMENT ET NOTAMMENT L'ARTICLE 5 RELATIF AU « PRINCIPE DE PRECAUTION »

La forme archaïque du Principe de Précaution résulte de l'adage prêté à Hippocrate : « *primum non nocere* », que l'on traduit généralement par « *d'abord, ne pas nuire* » et qui constitue la première règle d'un médecin.

Le principe de précaution dérive de cette idée. Une autre façon de l'exprimer est que dans un problème particulier, il peut être préférable de ne pas faire quelque chose ou même de ne rien faire plutôt que de risquer de faire plus de mal que de bien.

Selon les conclusions de Mme von COESTER, rapporteur public, « *la question de la conformité de dispositions législatives au principe de précaution a déjà été soulevée devant [le Conseil d'Etat] à l'appui d'une QPC mais [le Conseil d'Etat l'a] toujours écartée comme dépourvue de caractère sérieux* »⁶⁷.

Mais, d'après une jurisprudence concordante du Conseil constitutionnel et du Conseil d'Etat, il peut être suppléé à ce défaut de caractère sérieux d'une QPC par le caractère nouveau de la question⁶⁸.

Le Conseil constitutionnel n'hésite pas à distinguer entre les différents éléments composant la Charte de l'Environnement pour déterminer lesquels instituent un droit ou une liberté que la Constitution garantit au sens des dispositions de l'article 61-1 de la Constitution :

- le principe de prévention consacré à l'article 3 de la Charte⁶⁹ s'est vu reconnaître le caractère de « droit ou liberté »⁷⁰ ;
- en revanche, l'obligation de promouvoir un développement durable inscrite à l'article 6 ne constitue pas un « droit ou une liberté »⁷¹.

⁶⁷ CE 8 septembre 2010, M. Lavie, n° 32.3694, CE 15 avril 2011, Association après-mines Moselle-Est, n° 34.6042.

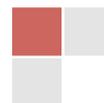
⁶⁸ Décision n° 2009-595 DC du 3 décembre 2009,

CE 8 octobre 2010, M. Daoudi, n° 33.8505

⁶⁹ Article 3 - « *Toute personne doit, dans les conditions définies par la loi, prévenir les atteintes qu'elle est susceptible de porter à l'environnement ou, à défaut, en limiter les conséquences* ».

⁷⁰ Décision n° 2011-116 QPC du 8 avril 2011

⁷¹ Décision n° 2012-283 QPC du 23 novembre 2012.



Dans ses conclusions, Mme von COESTER résume avec finesse les termes des questions posées au Conseil d'Etat pour justifier le renvoi de la QPC au Conseil constitutionnel :

Or l'article 5 aussi consacre un principe d'action qui s'adresse aux autorités publiques.

S'agit-il d'un droit ou d'une liberté invocables à l'appui d'une QPC ? Peut être en lien avec d'autres droits, en ce qu'il conduirait à en restreindre l'exercice. Le Conseil constitutionnel n'a jamais été saisi de cette question.

*Ajoutons que par la décision n° 2008 DC du 19 juin 2008 sur la loi relative aux organismes génétiquement modifiés, le Conseil constitutionnel a eu à interpréter le principe de précaution à propos de mesures dont il était soutenu qu'elle étaient **insuffisantes**.*

*La question ici posée porte au contraire sur la nature du contrôle qu'il porterait sur des **précautions jugées excessives**.*

Les termes du débat ainsi posés, il convient à présent d'étudier, de présenter le principe de précaution, de le comparer à un éventuel principe d'action préventive et d'apprécier la proportionnalité de la mesure découlant de la Loi (à titre principal interdiction de forages suivis de fracturation hydraulique de la roche dans le cadre d'exploration ou d'exploitation des mines d'hydrocarbures liquides ou gazeux).

I°) Principe de précaution ou principe d'action préventive ?

Dans sa défense devant le Conseil d'Etat, le ministre de l'Ecologie a tenté de paralyser l'application du principe de précaution en lui opposant un principe d'action préventive, résultant comme l'obligation de vigilance « découverte »⁷² par le Conseil constitutionnel de l'application des dispositions combinées des articles 1^{er} et 3 de la Charte.

Il est vrai qu'une partie des risques se révèlent connus et avérés (cf. I.A.2).

De plus, ces risques peuvent être qualifiés de graves à effets immédiats.

⁷² Laurent FONBAUSTIER, *Chronique de jurisprudence relative à la Charte de l'environnement (2011-2012)* . - « Entre maturité et QPC », Environnement n° 5, Mai 2013, chron. 3 « (§18) Alors que les requêtes se traduisent le plus souvent par une juxtaposition de moyens, une synergie est créée à l'aide de plusieurs dispositions de la Charte. C'est en effet à partir des articles 1er et 2 que le Conseil dégage « une obligation de vigilance » de chacun à l'égard des atteintes à l'environnement qui pourraient résulter de son activité (consid. 5). Cette obligation, inédite sous cette forme au rang constitutionnel, naît donc d'une articulation subtile entre certaines dispositions de la Charte » - Cons. const., déc. 8 avr. 2011, n° 2011-116 QPC, Michel Z. et Catherine J., consid. 6 : Journal Officiel 9 Avril 2011

Or, même s'il ne s'agit pas de droit constitutionnel, il n'est pas inutile de rappeler deux décisions de la Cour européenne des droits de l'homme :

Après un accident lié à l'effondrement d'une décharge d'ordures ménagères ayant entraîné le décès dans la population qui vivait à proximité, la CEDH a jugé que « *les autorités turques connaissaient le risque, par conséquent elles avaient au regard de l'article 2 de la CEDH l'obligation de prendre préventivement des mesures concrètes nécessaires pour les protéger* »⁷³.

De même dans une autre affaire⁷⁴, la Cour rappelle que les Etats ont une « ***obligation d'adopter*** des mesures aptes à ***protéger*** le droit des personnes au respect de leur vie privée, de leur domicile et à la jouissance d'un ***environnement sain et protégé*** ».

Ainsi, à titre conservatoire, et afin d'éviter qu'ils se répandent jusqu'à devenir irréversibles, le Législateur avait le droit, voire l'obligation d'intervenir en prenant immédiatement les mesures protectrices qui s'imposaient.

A ce titre, l'article 1^{er} de la Loi qui prohibe le recours à la fracturation hydraulique en matière d'exploration ou d'exploitation de gaz de schiste est parfaitement justifié et conforme à la Constitution.

Toutefois, une partie des risques décrits *supra* ne sont pas encore établis : ils sont minorés, niés ou camouflés par l'industrie pétrolière et gazière.

Dès lors, il n'est pas sans intérêt d'apprécier la conformité de la Loi au principe de précaution.

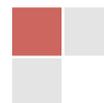
2°) Contour du principe de précaution

L'article 5 de la Charte proclame :

Lorsque la réalisation d'un dommage, bien qu'incertaine en l'état des connaissances scientifiques, pourrait affecter de manière grave et irréversible l'environnement, les autorités publiques veillent, par application du principe de précaution et dans leurs domaines d'attributions, à la mise en œuvre de procédures d'évaluation des risques et à l'adoption de mesures provisoires et proportionnées afin de parer à la réalisation du dommage.

⁷³ CEDH 30 novembre 2004, *Oner Yildiz c Turquie*, AJDA 2005 p 1133.

⁷⁴ CEDH 28 janvier 2009 *Tatar c Roumanie*, environnement mai 2009, p 24



Il a été amplement démontré l'existence d'un risque *probable* pouvant entraîner des conséquences graves et irréversibles sur l'environnement.

Les industriels pétroliers et gaziers ont l'habitude d'enfumer le débat en opposant un risque déterminé à un risque probabiliste. Pourtant, dans le dossier AZF, pour ne citer que cet exemple, il a été amplement démontré que **la notion de risque probabiliste permet aux industriels d'ignorer le risque** en prétendant que la probabilité de la survenance d'un accident, voire d'une catastrophe tend vers zéro, oubliant l'importance le caractère fortement exponentiel de la réalisation (même très peu probable) d'un tel événement.

Autrement dit, s'il existe 1 chance sur 1 million qu'une remontée des fluides fracturants contamine une nappe phréatique ou une rivière, le risque n'est pas égal à 1 millionième. En effet, si la pollution concerne un million de personnes, le risque tend alors vers 1.

Il ne peut pas être fait grief que l'article 2 de la Loi « *créé une Commission nationale d'orientation, de suivi et d'évaluation des techniques d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures liquides et gazeux. Elle a notamment pour objet d'évaluer les risques environnementaux liés aux techniques de fracturation hydraulique ou aux techniques alternatives.* ».

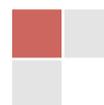
Cette disposition législative correspond à la « *mise en œuvre de procédures d'évaluation des risques* » prévu par l'article 5 de la Charte. Là encore, la Loi ne souffre d'aucun grief d'inconstitutionnalité.

Reste à présent à vérifier si la Loi respecte la double condition « *mesures provisoires et proportionnées* » afin de parer à la réalisation du dommage :

- **la mesure découlant de la loi est-elle provisoire ?**

La société américaine SCHUEPBACH a beau jeu de faire remarquer que la Loi ne prend aucune mesure provisoire mais instaure un régime général et absolu, sans limitation dans le temps.

Ce n'est pas parce que la Loi ne prévoit pas expressément une limitation dans le temps qu'une telle limitation n'existe pas. En effet, il résulte de l'interprétation de l'article 2 instaurant la Commission nationale d'orientation, de suivi et d'évaluation des techniques d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures liquides et gazeux que cette commission « *a notamment pour objet d'évaluer les risques environnementaux liés aux techniques de fracturation hydraulique ou aux techniques alternatives* ».



De plus, l'article 4 de la Loi impose au gouvernement de remettre au Parlement « *un rapport sur l'évolution des techniques d'exploration et d'exploitation et la connaissance du sous-sol français, européen et international en matière d'hydrocarbures liquides ou gazeux, sur les conditions de mise en œuvre d'expérimentations réalisées à seules fins de recherche scientifique sous contrôle public* ».

Il convient de remarquer que, sans attendre le rapport de la Commission, l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques s'est saisie de la question et a remis un rapport relatif aux « *Techniques alternatives à la fracturation hydraulique pour l'exploration et l'exploitation des gaz de schiste* », présenté par M. Jean-Claude Lenoir, sénateur, et M. Christian Bataille, député (printemps 2013).

Ce rapport est unanimement présenté comme favorable à l'exploration ou l'exploitation du gaz de schiste par recours à la technique de la fracturation hydraulique ou à toutes techniques alternatives⁷⁵.

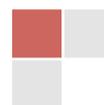
Il établit que le lobbying massif, opéré par les industriels, porte ses fruits auprès de certains représentants de la Nation et aurait pu conduire à une remise en cause de la Loi, si le président de la République n'avait pas pris l'engagement, le 14 juillet 2013, qu'il maintiendrait l'interdiction de la fracturation hydraulique au moins durant son quinquennat.

Ainsi, la Loi, elle-même, prévoit que s'il existe des solutions alternatives à la fracturation hydraulique, le Parlement pourra revenir totalement ou partiellement sur sa décision d'interdiction.

Dès lors, la mesure prise peut être remise en cause par une nouvelle loi. Et l'histoire constitutionnelle française est riche en exemple d'évolution rapide de la législation au gré des changements de majorité, cela est particulièrement vrai en matière pénale ou en matière de procédure collective.

En conséquence, le Conseil constitutionnel devra reconnaître à la loi un caractère éminemment provisoire, ce qui n'est pas sans inquiéter les associations de défense de l'environnement.

⁷⁵ <http://www.lefigaro.fr/conjoncture/2013/06/06/20002-20130606ARTFIG00484-gaz-de-schiste-deux-deputes-plaident-pour-l-exploitation-en-france.php>
http://www.ouest-france.fr/actu/politique_detail_-Gaz-de-schiste-un-rapport-relance-la-polemique_3635-2199695_actu.Htm
<http://www.franceinfo.fr/economie/gaz-de-schiste-un-rapport-parlementaire-defend-une-exploitation-maitrisee-1015051-2013-06-06>
<http://www.usinenouvelle.com/article/gaz-de-schiste-la-technique-la-plus-sure-reste-la-fracturation-hydraulique-selon-l-opect.N198567>
http://www.lemonde.fr/planete/article/2013/06/06/la-france-doit-exploiter-ses-gaz-de-schiste-selon-un-rapport-parlementaire_3425383_3244.html



- **La mesure d'interdiction de la fracturation hydraulique est elle proportionnée ?** ou comme le demande Mme le rapporteur public les précautions instaurées par la Loi ne peuvent elles pas être jugées d'excessives ?

Comme le remarquent deux maîtres de requêtes au Conseil d'Etat dans leur note publiée à l'AJDA ⁷⁶, le Conseil d'Etat, par un arrêt d'assemblée, est venue consacrer l'application de la théorie du bilan au principe de précaution. Si le juge administratif estime que les mesures sont insuffisantes ou excessives, il considérera qu'il y a une violation du principe de précaution.

Si c'est arrêt est important, son application pratique n'est guère aisée.

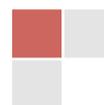
En l'état des connaissances scientifiques et du caractère irréversible des risques d'une extrême gravité pouvant découler du recours à la fracturation hydraulique, l'interdiction de cette technique sur le territoire national paraît d'autant plus proportionnée qu'elle est conforme à l'objectif de valeur constitutionnelle de limitation des émissions de gaz à effet de serre ou a tout le moins, à divers traités internationaux instaurant une telle limitation.

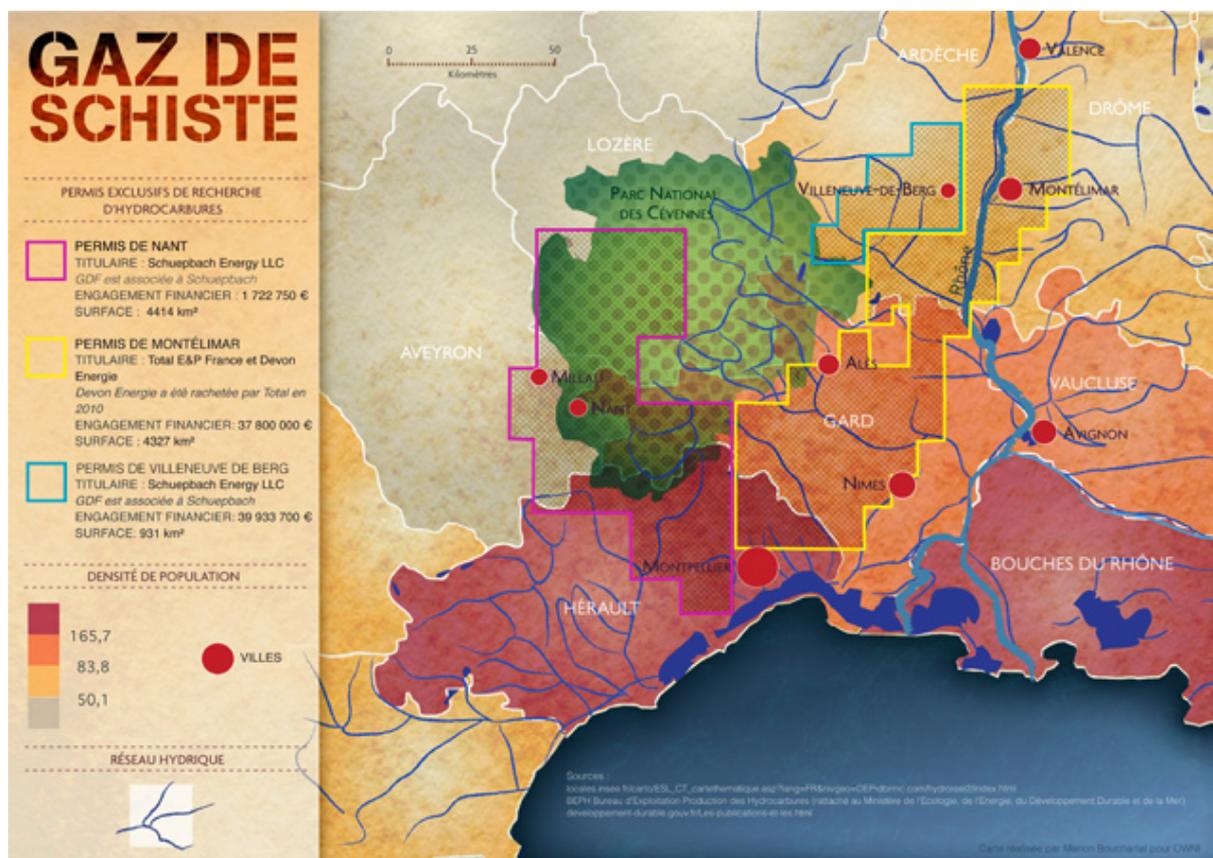
Dans l'appréciation de la proportionnalité de la Loi, le Conseil constitutionnel est invité à consulter une carte de France des zones de prospection de gaz de schiste.

Il apparaîtra dans cette étude que les zones de prospections sont parfois peuplées ou en contact direct avec des rivières et des fleuves. Dès lors les risques de santé publique sont majeurs et justifient, à eux seuls, la décision d'interdiction prévue par la Loi.

A titre d'illustration, voici la zone du Sud-Est de la France qui concerne principalement la société américaine SCHUEPBACH.

⁷⁶ CE, 12 avril 2013, Association coordination interrégionale 'Stop THT', obs^o Xavier Domino et Aurélie Bretonneau, *Principe de précaution et théorie du bilan : mille plateaux*, AJDA 2013 p. 1046





On remarque qu'au particulier ce sont plus de deux millions d'habitants qui sont concernés par les permis de recherche annulés.

Par ailleurs, le Parc national des Cévennes peut être impacté par l'exploration ou l'exploitation du gaz de schiste. Or ce parc constitue un joyau naturel particulièrement protégé.

*Le **Parc national des Cévennes** est un parc national français créé le 2 septembre 1970, couvrant la région naturelle des Cévennes et situé principalement dans les départements de la Lozère, du Gard et de l'Ardèche. Il s'étend donc sur deux régions : le Languedoc-Roussillon et Rhône-Alpes. Son siège se trouve à Florac dans son château.*

Le Parc national des Cévennes présente plusieurs particularités qui le distinguent des autres parcs nationaux français : c'est le seul parc national français situé en moyenne montagne, et c'est le seul parc national métropolitain dont le cœur est habité et exploité par des résidents permanents.

Le Parc national constitue un espace de 370 0 000 ha et regroupe 152 communes. Il abrite de ce fait une population permanente significative : 76 000 habitants vivent sur ce territoire dont quelque 600 dans le cœur. Les habitants sont essentiellement des exploitants agricoles.

Le Parc national s'étend à l'ouest sur les Grands Causses, vastes plateaux calcaires, à l'est sur les vallées cévenoles schisteuses, au nord sur le mont Lozère granitique. Les étages de végétation s'étalent de l'étage méso-méditerranéen sur toutes les gorges sud-ouest, jusqu'à l'étage subalpin au mont Lozère.

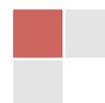
En 1985, la qualité de ses sites humanisés, l'équilibre particulier entre l'homme et une nature aménagée depuis des siècles par les générations successives, et le souci d'associer protection et développement ont valu au Parc national des Cévennes d'être désigné par l'UNESCO comme "**réserve de biosphère**", au titre du programme Man and biosphere (Mab). Celui-ci consiste à promouvoir un mode de développement économique et social basé sur la conservation et la valorisation des ressources locales, et pour lequel la participation citoyenne est favorisée.

En 2011, ce sont les **paysages** culturels agropastoraux méditerranéens des Causses et des Cévennes qui ont été **inscrits sur la liste du patrimoine mondial de l'Unesco**. La valeur universelle de l'expression dans l'espace des pratiques d'élevage multiséculaires de ces territoires est ainsi reconnue, de même que les savoir-faire et les traditions associés.

L'avifaune du Parc national des Cévennes est particulièrement riche. À ce jour, 195 espèces ont été observées sur le territoire du Parc, dont 135 nicheuses. Parmi ces espèces, **137 jouissent de la protection nationale et 31 sont inscrites à l'annexe I de la Directive Européenne concernant les oiseaux**. Cette richesse exceptionnelle a valu le classement en Zone de Protection Spéciale (ZPS) de la zone centrale du Parc. Parmi les espèces protégées, on peut citer : l'aigle royal, le faucon pèlerin et le hibou grand-duc sont des espèces d'intérêt communautaire (Directive Oiseaux) et protégées en France.

Un tel patrimoine à la beauté immarcescible se devait d'être protégé des flétrissures générées par une technique polluante, avilissante et dégradante. Il en résulte que la Loi ne comporte aucune mesure excessive.

En conséquence, elle devra être déclarée conforme à la Charte de l'environnement et partant, à la Constitution.



D. LA LOI EST CONFORME AU PRINCIPE D'ÉGALITÉ

Dans son étude sur le principe d'égalité⁷⁷, le professeur MELIN-SOUCRAMANIEN rappelle que :

« la prééminence, dans l'ordre juridique français de ce principe que l'on peut considérer, non seulement comme un élément central de l'**identité constitutionnelle de la France** », mais aussi comme **l'un des principaux piliers de l'État de droit** ».

mais il tempère immédiatement cette affirmation en ajoutant :

« En France, malgré la proclamation répétitive et quasi-incantatoire du principe d'égalité dans l'ensemble du bloc de constitutionnalité et en dépit de son poids symbolique, le Conseil constitutionnel est généralement assez bien parvenu à **cantonner le principe d'égalité dans un domaine circonscrit**. On a ainsi pu constater un enracinement croissant du principe d'égalité dans la Constitution, le Conseil constitutionnel s'efforçant aujourd'hui de rattacher dans la mesure du possible le principe d'égalité à sa source textuelle, plutôt que de se référer à un principe vague laissant croire à l'existence d'un principe non-écrit. »

En simplifiant, on peut considérer que la position d'équilibre du Conseil Constitutionnel s'appuie sur le dialectique suivante :

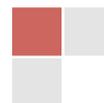
- L'article 6 de la Déclaration de 1789, principal fondement textuel du principe, dispose que la loi « doit être la même pour tous, soit qu'elle protège, soit qu'elle punisse »⁷⁸.
- Toutefois, le principe d'égalité ne s'oppose ni à ce que le législateur règle de façon différente des *situations différentes* ni à ce qu'il déroge à l'égalité pour des *raisons d'intérêt général*⁷⁹ pourvu que, dans l'un et l'autre cas, la différence de traitement qui en résulte soit en rapport direct avec l'objet de la loi qui l'établit⁸⁰ ;

⁷⁷ Ferdinand MELIN-SOUCRAMANIEN, *Le principe d'égalité dans la jurisprudence du Conseil constitutionnel. Quelles perspectives pour la question prioritaire de constitutionnalité ?* in « Cahiers du Conseil constitutionnel », n° 29 (Dossier : La Question Prioritaire de Constitutionnalité) – octobre 2010.

⁷⁸ Décision 73-51 DC, 27 décembre 1973, Journal officiel du 28 décembre 1973, p. 14004, cons. 2, Rec. p. 25 -
Décision 2009-575 DC, 12 février 2009, Journal officiel du 18 février 2009, p. 2847, texte n°2, cons. 4, Rec. p. 48

⁷⁹ Décision 2009-578 DC, 18 mars 2009, Journal officiel du 27 mars 2009, p. 5445, texte n°2, cons. 19, Rec. p. 73

⁸⁰ Décision 2010-3 QPC, 28 mai 2010, Journal officiel du 29 mai 2010, p. 9730, texte n°68, cons. 3, Rec. p. 97



La société américaine SCHUEPBACH considère que la Loi est discriminatoire et par là même viole le principe d'égalité car elle autorise le recours à la fracturation hydraulique pour la géothermie.

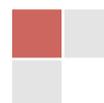
Or, si les termes sont les mêmes (fracturation hydraulique), il dissimule des situations différentes (1°). De plus, il est toujours possible pour le Législateur de déroger au principe d'égalité pour des raisons d'intérêt général (2°). Enfin, dans un cas comme dans l'autre, il sera démontré que la différence de traitement qui en résulte soit en rapport direct avec l'objet de la loi qui l'établit (3°).

I°) Cinq différences fondamentales entre la fracturation hydraulique en matière de géothermie et d'exploration/exploitation des gaz de schiste

Il convient de **distinguer entre la fracturation hydraulique et stimulation**. En effet, l'association européenne de géothermie (Egec) a publié le 6 juin dernier une note précisant les différences entre les deux termes. Car « *si les deux techniques sont proches, on ne parle pas de la même chose* », martèle Christian Boissavy président de l'Association française de géothermie (AFPG). « *Les bulles de gaz de schiste sont emprisonnées dans une formation extrêmement compacte. Il faut donc fracturer massivement pour récupérer le gaz. En géothermie, on exploite un réservoir qui est déjà fracturé. En stimulant, on augmente la perméabilité de la roche, on ne crée pas de nouvelles fissures.* »

Ainsi, on peut distinguer cinq différences majeures justifiant chacune un traitement différencié. C'est un peu comme si un producteur d'absinthe reprochait à l'Etat l'interdiction de la vente d'alcool d'absinthe alors que d'autres producteurs sont autorisés à vendre leurs apéritifs alcoolisés. Dans le cas de l'absinthe l'interdiction ne vient pas de la présence d'alcool dans la liqueur mais de la présence de substances comme la thuyone (plante de la famille des armoises), le pino-camphone (extrait de l'hysope et la fenchone) qui, dans certaines quantités, entraînent des troubles neurologiques graves et irréversibles.

Avant d'étudier les cinq différences entre stimulation et fracturation, il convient de définir deux sigles : SGF signifie *Shale Gas Fracking*, comme son nom l'indique, il s'agit d'une technique de fracturation de la roche-mère pour récupérer du gaz de schiste ; EGS signifie *Enhanced geothermal system*, il s'agit d'un mécanisme de stimulation de la roche utilisée en géothermie profonde.



- 1. Les roches ciblées ne sont pas les mêmes**, du côté des hydrocarbures, il faut 500 à 800 bars de pression pour fracturer les roches sédimentaires contenant du méthane. Pour la géothermie, 100 à 300 bars suffisent à percer des roches magmatiques possédant déjà des traces de failles.

La fracturation hydraulique SGF vise *"un schiste argileux gazéifère, c'est-à-dire une roche sédimentaire feuilletée dont la particularité est de contenir du méthane. La profondeur minimale de la cible est de 1 kilomètre. La température des roches est comprise entre 50°C et 150°C.*

En géothermie, la cible est plus profonde, de l'ordre de plusieurs kilomètres pour atteindre des températures comprises entre 120°C et 270°C. C'est en général *"une roche magmatique de type intrusif (...), voire une roche dure compétente mécaniquement, donc propice à se fracturer, telle un grès"*. Ces roches comportent d'anciennes fractures naturelles plus ou moins cimentées, l'objectif étant de *"rouvrir ces cicatrices de la roche"*.

- 2. Un travail des roches différent** - Dans les deux cas, l'objectif est de faciliter la circulation d'un fluide, mais les méthodes de fracturation *"sont fondamentalement différentes sous l'angle de la mécanique des roches"*.

Pour l'exploitation d'hydrocarbure, les contraintes exercées sur la roche *"sont avant tout des contraintes de compression hydraulique, indépendamment du fluide utilisé"*. Le but est d'exercer sur la roche une pression supérieure à la pression induite par le poids de la colonne de roche au-dessus du forage. La roche travaille ainsi par compression avec des pressions de l'ordre de 500 à 800 bars.

Pour la géothermie, il s'agit de rouvrir d'anciennes fractures et la pression exercée est plus faible. *"Le massif rocheux sollicité (...) travaille surtout en cisaillement voire en dilatance et non en compression comme dans le cas de schistes gazéifères. De plus la pressions est plus faible, de l'ordre de 100-300 bars"*.

- 3. Le nombre de puits nécessaire n'a pas de commune mesure.** Une exploitation de gaz de schiste nécessite de refaire des puits tous les 2 kilomètres (à chaque fois qu'une réserve s'assèche). En géothermie, quelques puits séparés de quelques dizaines de mètres suffisent.

"La fracturation hydraulique SGF intéresse surtout de grands territoires, tectoniquement très calmes". En conséquence, *"les opérateurs gaziers sont (...) conduits à modifier cette roche cible sur d'immenses étendues de l'ordre de 100 km² à 10.000 km² et sur une épaisseur de l'ordre de 50 à 100 m d'où une densité d'environ 0,25 puits par km², si l'on retient une distance moyenne de 2 km entre les puits.*

Par contre, la géothermie recherche avant tout des cellules de convection géothermale situées le long de zones de failles. Ainsi, les anomalies géothermiques à l'origine des réservoirs de Soultz-sous-Forêts n'occupent qu'une superficie de 10 à 25 km². *"L'impact paysager de la géothermie EGS est relativement localisé"*, indique le géologue, qui précise que *"trois puits espacés en surface de quelques dizaines de mètres, soit un puits de production pour deux puits de*

réinjection, suffisent pour exploiter un échangeur stimulé [par stimulation hydraulique] occupant quelques km³ et valoriser une anomalie géothermique".

4. Le liquide injecté n'a pas la même finalité. Une autre différence concerne l'eau utilisée pour la fracturation et son traitement.

Le fluide de fracturation utilisé pour les hydrocarbures est constitué d'eau à 90% environ, les agents soutènement occupant 9,5 % et les additifs chimiques 0,5%. Une partie des fluides restant dans le sol, des problèmes de remobilisation de contaminants dans l'environnement souterrain se posent. Quant aux volumes en jeux, ils sont de l'ordre de 1.000 à 2.000 m³ par fracturation, soit "10.000 à 20.000 m³ d'eau consommée par puits sachant que chaque forage horizontal est fracturé une dizaine de fois en moyenne".

Rien de tel avec la géothermie puisque le but est de créer une boucle souterraine fermée. « Par rapport à la fracturation hydraulique SGF, le mode de gestion de l'eau en hydro-fracturation EGS exclut toute production d'effluents ». Le fluide de fracturation (constitué d'eau douce) est disséminé dans un réservoir souterrain alimenté naturellement par infiltration des eaux de pluie. "Le seul point commun dans ce domaine entre les deux procédés serait peut-être l'ordre de grandeur du volume de fluide injecté".

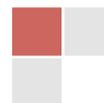
5. Risque chimique ou sismique - Concernant l'exploitation d'hydrocarbures, "les risques viennent surtout de désordres hydrogéologiques profonds [risque de contamination des nappes phréatiques], de l'injection de divers produits chimiques potentiellement polluants et du risque de fuites non contrôlées du gaz". Par ailleurs du point de vue du droit de l'environnement, le massif rocheux modifié pourrait être traité comme un déchet minier souterrain après la période d'exploitation du gaz de schiste.

A l'inverse, "la stimulation hydraulique EGS amène un risque essentiellement sismique". Et de rappeler qu'en décembre 2006, un séisme de 3,4 degrés de magnitude sur l'échelle de Richter a été causé par une opération de stimulation hydraulique de réservoir dans le cadre d'un projet géothermique expérimental dans la région de Bâle (Suisse).

Ainsi, les cinq points susvisés montrent bien que les deux techniques utilisées sont totalement différentes. De ce fait, il est impossible qu'il y ait une rupture du principe d'égalité car les deux situations ne sont pas comparables.

2°) Une rupture d'égalité justifiée pour des raisons d'intérêt général.

A la lecture des cinq différences *objectives*, il apparaît clairement que la situation entre la fracturation hydraulique utilisée en matière de gaz de schiste et la stimulation en matière de géothermie ne sont ni comparables ni égales.



Si par extraordinaire, le Conseil souhaitait passer outre, la rupture d'égalité dénoncée par la société américaine SCHUEPBACH serait quand même justifiée pour des raisons d'intérêt général.

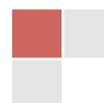
En effet, l'avidité d'une compagnie doit succomber devant la protection de la santé des citoyens et la sauvegarde de l'environnement pris dans toutes ses composantes : eau, air, territoire, espèces à protéger, etc.

3°) Existence d'un lien direct entre la Loi et la différence de traitement ainsi établie

Là encore, cette exigence se trouve respectée car la Loi est intervenue spécialement pour opérer un traitement différencié et justifiée par des motifs d'intérêt général.

Dès lors, le Conseil doit constater qu'il n'existe aucune violation du principe d'égalité.

SCOR



CONCLUSION :

1. REJET DE LA QPC ET

2. DECLARATION DE CONFORMITE A LA CONSTITUTION DE LA 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

Fait à Paris, le 3 août 2013



Christophe Lèguevaques
Avocat au barreau de Paris
Docteur en droit

