

Gaz et pétrole de schiste : où en est-on ?

Géraud Guibert

Président de la Fabrique Ecologique

Le débat électoral aux USA a fait resurgir la question du pétrole et du gaz de schiste, avec dans ce pays des enjeux importants. Certains éléments montrent qu'il pourrait être dans notre pays là aussi l'occasion de points de vue divergents lors des échéances électorales de 2017.

Le présent décryptage fait un point précis et exhaustif de cette question des hydrocarbures non conventionnels. Son contenu a bénéficié d'une relecture attentive de la part d'experts partisans ou adversaires de l'exploitation de cette ressource.

Au-delà des risques environnementaux, dont certains se sont nettement confirmés ces dernières années, l'analyse démontre que, dans l'état actuel des choses, l'expérimentation *in situ* et l'exploration ne constituent plus aujourd'hui dans notre pays un vrai enjeu économique.

Lors de la campagne électorale américaine, comme dans celle de notre pays, la question du pétrole et du gaz de schiste refait surface.

Aux Etats-Unis, B. Sanders a proposé lors de la primaire démocrate d'interdire la fracturation hydraulique. Face à D. Trump, qui y est favorable, H. Clinton évoque désormais une réglementation limitative après avoir été favorable à cette technique lorsqu'elle était secrétaire d'État. En tout état de cause, l'interdiction de la fracturation hydraulique risque de ne pas avoir le soutien du Congrès, dans l'état actuel ou prévisible de sa composition.

Dans notre pays, le programme adopté par « Les Républicains » prévoit de « permettre les recherches sur des méthodes alternatives et non polluantes d'extraction des gaz de schiste ». Dans ce domaine, les déclarations des responsables expriment des positions différentes, certains (N. Sarkozy², L. Chatel, M. Fontenoy) se déclarant favorables à son exploitation, d'autres y étant opposés (B. Lemaire, N. Kosciusko-Morizet) mais n'excluant pas des « expérimentations » (A. Juppé).

De son côté, la ligne fixée par le gouvernement depuis le début du quinquennat est une opposition à toute exploitation ou exploration. Arnaud Montebourg s'était, lorsqu'il était ministre de l'économie, déclaré favorable à leur exploitation grâce à des techniques moins contestées que la fracturation hydraulique (*fracking*) mais non encore éprouvées, notamment celle à l'heptafluoropropane³.

Sur le plan juridique, la loi du 13 juillet 2011 prévoit dans son article 1er qu'« 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. »

Cette disposition interdit donc à la fois l'exploration et l'exploitation sur la base de la technique de la fracturation hydraulique. L'article 3 de cette loi annule les permis de recherche utilisant cette technique, ce qui a entraîné l'abrogation de trois d'entre eux, dont deux définitivement. Elle ne dit rien en revanche sur les permis de recherche ne prévoyant pas cette technique, alors que certains d'entre eux ont probablement,

¹ Cette note a bénéficié d'une relecture à la fois de spécialistes partisans et d'adversaires du gaz de schiste. Tous les éléments qu'elle contient reposent donc des données rigoureuses et objectives.

² Discours du 25 septembre 2014.

³ Il semble avoir changé d'avis aujourd'hui.

au moins à l'origine, un objectif mixte (conventionnel et non conventionnel). Le gouvernement a annoncé à plusieurs reprises une réforme du code minier mais celle-ci n'a pas débouché au plan législatif.

La définition, les techniques d'exploitation et leurs conséquences sur l'environnement

Le gaz et le pétrole de schiste sont en tous points semblables au gaz (méthane) et au pétrole (léger). Ce qui les différencie est le fait qu'au lieu d'être contenus dans des roches poreuses et perméables (le réservoir), ils sont présents dans des horizons géologiques peu perméables ou dans les roches mères, généralement des argiles de type schiste (ou shale).

La technique d'extraction est ainsi différente. La méthode très largement en vigueur pour l'exploiter est la fracturation hydraulique (*fracking*) et consiste en une injection d'eau à haute pression et de divers additifs (sable, lubrifiants, détergents, etc.) afin d'en améliorer l'efficacité. Cette eau provoque des micro-fractures permettant de récupérer le pétrole ou le gaz. Le forage comporte en général une partie verticale (pour récupérer le produit) et une partie horizontale (pour drainer la plus grande partie possible de la roche).

Les technologies de *fracking* et de forage horizontal ne sont pas inconnues dans le secteur pétrolier : les premières fracturations ont eu lieu en 1949 et les forages horizontaux sont développés depuis 1980. Ce qui est spécifique au gaz et au pétrole de schiste est la nécessité, du fait de la faible perméabilité, de forer de nombreux puits et de faire de nombreuses fracturations.

Au-delà de ceux liés à la profondeur des forages, qui existent aussi pour les techniques classiques, les principaux problèmes et risques environnementaux de cette technique sont les suivants :

- la multiplication nécessaire du nombre de puits par rapport aux forages conventionnels pour un même niveau de production (Il y a par exemple 300 000 puits de fracturation en production aux États-Unis) avec toutes ses conséquences sur les paysages et la protection de la biodiversité ;
- la nécessité d'un volume important d'eau, pouvant manquer aux autres usagers, et à retraiter ensuite ;
- Les risques de contamination des nappes phréatiques superficielles par la migration du méthane. Celui-ci semble pouvoir être surmonté par des protections renforcées du puit, en particulier lorsque le forage traverse la nappe phréatique ;
- les risques de fuites de gaz méthane depuis les puits ou les installations connexes affectant la qualité de l'air y compris à longue distance ;
- les risques sismiques dans certains endroits, du fait en particulier des injections d'eau.

Certains de ces risques sont assez bien maîtrisés, s'agissant par exemple de la pollution des eaux. D'autres se sont ces derniers temps confirmés : il est désormais établi que l'accroissement du nombre de séismes de magnitude 3 et plus aux États-Unis dans l'Oklaoma (de 21 entre 1973 à 2008 à 900 pour la seule année 2015) est en grande partie due au *fracking*⁴. D'autres enfin n'ont été mis à jour et analysés que récemment (ex : étude publiée en 2015 de la revue *Atmospheric Environment* sur la pollution de l'air par l'éthane dans le Maryland due aux exploitations par *fracking*).

S'agissant des techniques d'extraction alternatives, plusieurs sont à l'étude dans le monde. Certaines (stimulation par arc électrique, chauffage de la roche, etc) ne sont pas encore pleinement au point. D'autres comme la fracturation avec du fluoropropane, évoquée dans le rapport de 2013 de l'Office parlementaire des choix scientifiques et technologiques, le sont, mais elles ont aussi des inconvénients environnementaux et sont plus coûteuses.

La plupart des experts continuent donc à considérer⁵ que la fracturation hydraulique est aujourd'hui la seule technique compétitive et utilisable à grande échelle.

⁴ Les instances de l'État le reconnaissent dorénavant officiellement.

⁵ Ex : <http://www.industrie-techno.com/gaz-de-schiste-la-fracturation-hydraulique-est-incontournable-selon-christophe-hecker.37600>

Il est en outre assez probable⁶ que les recherches dans ce domaine, principalement américaines, se soient considérablement ralenties depuis deux ans compte tenu du bas niveau du prix du pétrole et du gaz.

Le gaz de schiste et le climat

En matière d'impact climatique, le pétrole et le gaz de schiste constituent des énergies fossiles dont l'utilisation implique des émissions de CO² dans l'atmosphère, au même titre que le pétrole et le gaz « classique ». La montée en puissance du gaz de schiste aux USA en 2011-2012 s'est effectuée au détriment du charbon, qui émet plus de gaz à effet de serre, et a donc diminué les émissions de ce pays. Mais ce charbon a du coup été exporté ailleurs, en particulier en Europe.

Le contexte de lutte contre le changement climatique et les engagements pris dans le cadre des accords de Paris sur le climat imposent et imposeront qu'un certain nombre de ressources fossiles ne soient pas exploitées dans l'avenir et laissées dans le sous-sol. Pour respecter le seul objectif de 2° d'ici 2050⁷, respectivement un tiers, la moitié et 80 % des réserves connues de pétrole, de gaz, et de charbon devraient rester sous terre⁸.

Cette exigence conduira à exploiter pour les besoins résiduels les hydrocarbures les moins coûteux, et donc à laisser le pétrole et le gaz de schiste sous terre lorsqu'il est plus cher à exploiter.

Le gaz est moins émetteur de gaz à effet de serre que le charbon⁹, exige moins d'investissement fixe et est souple d'utilisation. A l'échelle mondiale, il peut à court terme se substituer au charbon dans la production d'électricité et permettre donc une transition en douceur vers les énergies renouvelables ; ce développement devra rester transitoire et à durée limitée si on veut atteindre les objectifs climatiques. Mais ce rôle a une portée limitée pour la France compte tenu de la présence du nucléaire pour produire de l'électricité.

La situation américaine

a) Les données générales et la production

Le seul pays exploitant à grande échelle le gaz et le pétrole de schiste est les Etats-Unis. Ce pays a connu un boom de 2005 à 2012 pour leur exploitation (augmentation respectivement de 33 % et de 52 % de la production dans cette période).

En matière de gaz, les États-Unis occupent la première place mondiale depuis 2009 avec 21,4 % de la production (728 Mds m³ en 2014, dont la moitié de gaz dits « non conventionnels »). Dans le domaine du pétrole, les États-Unis sont devenus le premier producteur mondial en 2014 devant l'Arabie saoudite et la Russie, avec plus de 11,6 millions de barils, dont la moitié en pétrole dit « non conventionnels ». Certains champs ont cependant atteint leur pic de production dès 2011, le maintien et le développement de la production reposant sur d'autres.

La baisse du prix du pétrole et du gaz depuis mi-2014 (prix du baril diminué de 50 %) est cependant en train de bouleverser la donne. L'amélioration de la productivité et de l'efficacité des puits a certes permis de limiter dans un premier temps les effets des variations de prix sur le niveau de production, mais ses effets commencent à se faire sentir. La production de gaz de schiste, qui a continué à croître de 6 % en 2015, se stabilise depuis quelques mois dans un contexte de prix très bas¹⁰. La production de pétrole de schiste aux Etats-Unis a mieux résisté que prévu¹¹, mais a diminué de 12 % de mi-2015 à mi-2016 (de 9,6 à 8,4 Bt/j).

⁶ Même si aucune information précise sur ce point n'a pu être obtenue.

⁷ Et alors que l'accord de Paris prévoit un objectif plus ambitieux (1,5°).

⁸ Revue « Nature », janvier 2015.

⁹ Pour les émissions liées à l'utilisation (combustion) et donc hors celles découlant de la production et du transport, le charbon émet 384 équivalent CO²/kw/h, le pétrole (fuel domestique) 300 et le gaz 234.

¹⁰ Panorama 2016 de l'Institut Français du Pétrole Energies Nouvelles (IPFEN) publié en février 2016.

¹¹ Des efforts de coûts importants ont été faits : la production de pétrole par puits a par exemple doublée depuis 2011.

b) Les effets économiques

S'agissant des effets sur l'économie et l'emploi aux USA dans la période 2010-2012¹², une forte baisse des prix du gaz est intervenue dans le pays (de 8 à 4 dollars le million de BTU) mais avec peu d'influence sur le coût de l'énergie. Le gaz ne représente que 13 % de la consommation des particuliers et 27 % du mix électrique, et le prix de l'électricité résidentielle a augmenté en continu dans cette période (+25 %). En revanche, la baisse du prix du gaz a fortement amélioré la compétitivité de certaines industries très consommatrices (industries chimiques, aluminium, acier, etc.). Le nombre d'emplois directs du secteur aurait augmenté de 200 000 entre 2005 et 2013.

Depuis, la chute du prix du pétrole et du gaz a obligé les compagnies pétrolières et gazières à restreindre leurs programmes d'exploration, avec un fort impact direct sur l'activité de leurs sous-traitants. Le nombre de permis de forage délivrés pour des gisements de schiste aux Etats-Unis a fortement reculé. Les trois premiers acteurs dans ce secteur (Schlumberger, Baker Hughes et Halliburton) ont depuis fin 2014 annoncé plus de 17.000 suppressions d'emplois. BHP Billiton a annoncé qu'il allait arrêter d'exploiter 40 % de ses plateformes de pétrole de schiste aux Etats-Unis pour tenter de faire face à la chute des cours de l'or noir et que le nombre des plateformes exploitées passera de 26 à 16.

Les faillites parmi les sociétés pétrolières et gazières américaines se multiplient. Neuf au Texas ont engagé cette procédure en 2015, selon la Réserve fédérale de cet Etat. Selon Fitch, le taux de défaut dans le secteur pourrait dépasser les 10 % en 2016, un record historique. Les projets d'investissement annoncés par les compagnies pétrolières (ex : Total) et l'industrie chimique sont remis en cause.

La situation dans quelques autres pays significatifs

S'agissant des régulations de cette activité, il n'existe pas de convention internationale générale, mais des règles de bonnes pratiques ont été publiées par l'Agence internationale de l'énergie. L'Union européenne a de son côté décidé de ne pas règlementer ce sujet mais a publié en 2014 la recommandation 2014/70/UE ne prévoyant donc pas de dispositions obligatoires mais allant dans le sens d'une évaluation transparente (réalisation d'une évaluation stratégique des incidences sur l'environnement (ESIE), information exhaustive, etc).

Le gaz non conventionnel représente quelques 60 % de la croissance de l'approvisionnement mondial en gaz, mais l'expansion de son développement hors d'Amérique du Nord reste très limitée.

En dehors des Etats-Unis et du Canada, trois autres pays exploitent ces ressources, avec des volumes réduits¹³ : l'Argentine (300 puits, 50 000 b/j de pétrole de schiste, 1,5 Md de m³ de gaz de schiste par an), la Chine (5 Md de m³ de gaz de schiste par an) et l'Arabie Saoudite (sur un site ponctuel).

Dans l'Union européenne, 17 Etats membres ont mis en place des moratoires ou interdictions. 11 pays, majoritairement d'Europe centrale, ont prévu ou prévoient de délivrer des autorisations d'exploitation d'hydrocarbures faisant intervenir le forage hydraulique. Dans ces derniers cas, selon le rapport d'évaluation publié par la Commission européenne¹⁴, l'application de la recommandation européenne est très variable, et ce texte est donc d'une efficacité très incertaine.

En Allemagne, qui ne disposait d'aucune réglementation mais dont les projets étaient jusqu'à présent gelés, une loi a été votée en 2016 interdisant la fracture hydraulique pour des hydrocarbures non conventionnels. Seuls quatre projets à finalités scientifiques pourront être autorisés. Par ailleurs, le pays ne rend pas public les conditions d'octroi de permis et en ce sens ne respecte pas les principes de la recommandation européenne.

En Pologne, le gouvernement a annoncé en 2016 des mesures afin de faciliter l'obtention de concessions et les travaux de prospection. Mais les investissements dans le secteur ont considérablement diminué. Le pays

¹² Selon une étude réalisée par l'IDDRI et publiée en 2014.

¹³ <http://www.chnc.fr/uploads/Monographies%20pays/CHNC-PRESENTATION-CONFERENCE-PRESSE.pdf>

¹⁴ Rapport de la commission sur l'efficacité de la recommandation 2014/70/UE relative aux principes minimaux applicables à l'exploration et à la production d'hydrocarbures (tels que le gaz de schiste) par fracturation hydraulique à grands volumes

ne prévoit pas de réaliser des études d'évaluation (ESIE) et n'applique donc pas la recommandation européenne.

L'évaluation des réserves par l'Institut polonais de géologie est de 550 milliards de m³ en moyenne contre 5 300 milliards de m³ en 2011. Depuis le premier forage en 2010, aucun gisement adapté à une exploitation commerciale n'a été découvert en particulier car les gisements sont situés trop en profondeur et que la roche mère est difficile à fracturer (ressemblance à de la pâte à modeler).

Le nombre de concessions est ainsi passé de 113 à 32, et les grandes multinationales ont toutes progressivement retiré leurs investissements (dernier retrait en date ConocoPhillips en 2015, après avoir investi 175 M€). Les investisseurs encore présents appartiennent en majorité à des sociétés polonaises contrôlées par l'Etat.

En Grande-Bretagne, l'exploration par fracturation hydraulique est autorisée. Mais l'exploitation reste hypothétique. A la suite de légers séismes provoqués par des forages dans l'ouest de l'Angleterre, un moratoire a été imposé en 2011.

En mai 2016, les autorités locales ont donné leur feu vert à la petite société Third Energy dans le Yorkshire, au nord de l'Angleterre, mais dans un premier temps pour un test avec un seul puits. En octobre 2016, une première fracturation horizontale a été approuvée dans le Lancashire.

Le nouveau gouvernement vient d'annoncer un plan d'indemnisation des régions concernées par une future extraction. Certains industriels avaient d'ailleurs anticipé (ex : M. Radcliffe, qui a promis de reverser aux acteurs locaux 6 % des revenus d'un puits, dont les deux tiers aux propriétaires). Les réserves sont officiellement importantes (37 000 Mds m³), mais nul ne sait si l'exploitation ne s'avèrera pas impossible, comme en Pologne.

En Chine, le pays dispose du potentiel le plus important au monde, 31 500 Mds m³. Mais la plupart des champs sont difficiles et donc coûteux à exploiter (en montagne, forages profonds, difficulté d'accès à l'eau, etc). Aujourd'hui, seul un champ l'est (Fuling, dans le bassin du Sichuan).

La plupart des compagnies étrangères qui avaient signé des accords d'études entre 2010 et 2013 ont abandonné depuis. La législation sur l'exploitation des gaz de schiste fait toujours défaut et les compagnies chinoises sont souvent privilégiées, même lorsqu'elles n'investissent pas dans les temps prévus, ce qui est fréquent.

En Russie, le potentiel semble important notamment avec la roche mère du Bazenov, mais il est plus coûteux à exploiter que les hydrocarbures conventionnels dont ce pays dispose.

L'analyse économique

L'impact écologique est bien sûr un problème majeur pour l'expansion des hydrocarbures de schiste, mais la question économique est dorénavant, elle aussi, sur le devant de la scène dans le contexte de la baisse des prix.

Nul ne sait si cette dernière sera durable, mais elle peut l'être compte tenu des facteurs qui l'expliquent : la faiblesse de la demande ; le retour sur le marché de l'Iran ; et aussi le surplus d'offre généré notamment par les pétroles de schiste aux USA qui représente à elle-seule environ 5 % de la production mondiale.

Les hydrocarbures non conventionnels aboutissent à ce que le marché soit moins dépendant de l'OPEP (dix pays produisant 67 % du pétrole conventionnel mondial et quatre 50 % du gaz), mais dans des conditions de surplus de production qui mettront du temps à se résorber.

Les coûts ont certes baissé depuis le début de leur expansion à grande échelle aux Etats-Unis. De nouvelles possibilités de baisse sont susceptibles d'intervenir dans l'avenir, par l'évolution des technologies de forage, de fracturation, de soutènement, la diminution du nombre de « puits secs » ou à très faible production, une meilleure connaissance géologique des roches mères et des gisements, afin de mieux sélectionner les zones d'implantation des puits...

Il reste que la production d'un puits d'hydrocarbures de schiste décline très rapidement, souvent de 60 à 90% dès sa deuxième année d'exploitation, alors qu'un puits de pétrole classique a une durée d'exploitation de 15 à 30 ans. Il est ainsi nécessaire dans le premier cas, si on veut maintenir la production, de forer en permanence de nouveaux puits. Ce facteur constitue un obstacle important au rapprochement des coûts de production des huiles de schiste par rapport aux hydrocarbures conventionnels.

Aujourd'hui, les gisements les moins coûteux à exploiter sont produits au Proche Orient à un coût compris entre 5 et 25 dollars par baril, puis ceux produits par les autres gisements conventionnels. Les pétroles non conventionnels américains se situent entre 50 et 75 dollars par baril, avec une moyenne de 62 dollars¹⁵, intermédiaire entre l'offshore profond (pétroles de la mer du Nord) et les sables bitumineux, ressource la plus chère (entre 80 et 100 dollars).

Avec le maintien, comme les analystes le pensent généralement, d'un prix du baril de pétrole autour de 50 dollars, une partie des pétroles de schiste n'est plus rentable, et les investissements diminuent. Les opérateurs se concentrent en effet logiquement sur les champs les plus économiques, ce qui entraîne et entraînera une diminution des productions américaines plus rapide que les conventionnelles, une partie des gisements ne faisant plus l'objet de nouveaux forages. Là où les producteurs conventionnels vont continuer à produire à coût très faible des puits déjà forés, les producteurs non conventionnels auront besoin d'investir de nouveau assez rapidement¹⁶.

D'un côté, les Etats-Unis produisent à pleine capacité des hydrocarbures de schiste ayant une durée de vie de cinq ans et de l'autre, les pays de l'OPEP détiennent la majorité des gisements qualifiés de super-géants (réserves supérieures à 700 millions de tonnes) et produisent par quotas et donc épuisent moins vite leurs réserves. Dans ces conditions, on ne peut qu'avoir un retour du pétrole conventionnel dans les prochaines années.

Selon toute probabilité, le pétrole et le gaz de schiste auront constitué une sorte de « bulle » aux Etats-Unis dans la période 2011-2014, leur exploitation à grande échelle ne pouvant pas être mise à l'ordre du jour dans l'état actuel des marchés.

L'achat de gaz de schiste aux américains

Certains milieux économiques, en particulier anglais, ont pris l'initiative d'importer en Grande Bretagne du gaz de schiste (gaz naturel liquifié - GNL) produit aux Etats Unis, afin de faire bénéficier d'un prix plus bas les usines pétrochimiques. La première importation de ce type est intervenue en mars 2016. D'autres livraisons ont été effectuées depuis au Portugal et en Norvège et sont prévues en France compte tenu du prix compétitif du gaz vendu.

Le gaz de schiste étant mélangé au gaz classique, il est difficile en pratique d'identifier précisément ces importations. La demande faite par le gouvernement français de renoncer à toute signature de contrat d'importation de gaz de schiste et de vérifier l'origine et le mode de production du gaz importé pour que celui-ci soit exclusivement issu de sources conventionnelles se heurte donc à un problème technique majeur. Si elle était mise en œuvre en amont, elle supposerait un volontariat des entreprises sur le sol américain et a donc peu de chance d'être suivie d'effet. La vraie solution serait bien entendu de diminuer fortement l'utilisation des énergies fossiles afin de ne plus avoir à importer ce type de gaz.

Les enjeux de la présidentielle française

La situation de la France est différente des Etats-Unis sous plusieurs aspects.

a) L'exploitation en France

Compte tenu du régime de propriété du sous-sol et de l'insertion dans un espace beaucoup plus restreint, les coûts d'exploitation y seraient plus élevés qu'aux Etats-Unis. Le raisonnement tenu supra dans le cas

¹⁵ Il est vrai que, dans certains bassins précis, les coûts ont été ramenés à environ 30\$/b.

¹⁶ « Les pétroles non conventionnels dans un contexte de prix dégradés » Centre des hydrocarbures non conventionnels juin 2015.

américain est ainsi encore plus vrai. Le niveau bas des prix des hydrocarbures, a priori durablement, rend illusoire l'idée d'une exploitation rentable de manière plus accentuée en Europe qu'outre atlantique.

Sur le plan de la balance commerciale, il est parfois indiqué qu'il vaudrait mieux produire sur notre sol des hydrocarbures plutôt que les importer. Mais nous n'y avons pas grand intérêt si les coûts de production sont substantiellement au-dessus du prix du marché, ce qui serait très probablement le cas aujourd'hui.

La France est en outre en situation particulière compte tenu de sa spécialisation agricole et touristique qui, quoiqu'on en pense parfois dans certains milieux, représentent une activité économique pas moins noble et en tout cas beaucoup d'emplois. Autoriser l'exploitation des hydrocarbures de schiste, outre l'opposition de la population, ne générerait aucun investissement significatif et menacerait l'usage de nos terroirs, nos spécialités, et donc des emplois, au-delà même des strictes questions préoccupantes d'environnement.

b) La recherche et l'expérimentation

Comme cela a été très bien démontré¹⁷, le chiffre parfois avancé de « 12 000 chercheurs partis aux USA pour travailler sur le gaz de schiste » est totalement fantaisiste. Jean-Louis Schilansky, président du Centre hydrocarbures non-conventionnels et actif défenseur des hydrocarbures de schiste reconnaît d'ailleurs lui-même que ce sujet « n'a jamais été un thème de recherche important en France. Si ça a jamais existé (avant la loi de 2011), c'était extrêmement limité.¹⁸»

Le débat est en fait obscurci dans ce domaine par les trois sens possibles de la notion d'expérimentation :

- s'il s'agit de faire des recherches en laboratoires sur les techniques d'exploitation de la roche mère, c'est aujourd'hui juridiquement parfaitement possible. Le décider ou non relève de la responsabilité des entreprises du secteur ;

- s'il s'agit d'améliorer la technique de fracturation hydraulique, une telle perspective est d'un intérêt limité dès lors que les fondamentaux de cette technique et de ses conséquences ne sont pas susceptibles d'être substantiellement modifiés et que les Etats-Unis fournissent dans ce domaine des possibilités considérables pour mener des tests ;

- s'il s'agit de mener une expérimentation d'une technique alternative, encore faudrait-il qu'en existe une ayant des chances raisonnables d'être compétitive et de mieux protéger l'environnement.

Les possibilités d'expérimentation en site réel sont en principe prévues au plan législatif par l'article 2 de la loi de 2011. Ce texte a créé une Commission nationale d'orientation, de suivi et d'évaluation des techniques d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures liquides et gazeux. Cette instance a notamment pour objet d'évaluer les risques environnementaux liés aux techniques de fracturation hydraulique ou aux techniques alternatives et un avis public sur les conditions de mise en œuvre des expérimentations, réalisées à seules fins de recherche scientifique sous contrôle public.

Cette commission n'a pas été mise en place. De fait, aucune possibilité substantielle d'amélioration de la technique de la fracturation hydraulique n'est intervenue ces dernières années et aucune technique alternative opérationnelle, compétitive et protectrice de l'environnement n'a émergé, pas même en recherche et développement (cf. supra)¹⁹.

c) La connaissance des réserves

Une des justifications parfois avancées pour autoriser l'expérimentation est de connaître la quantité de gaz et pétrole de schiste existant dans le sous-sol français.

Un rapport de 2012 commandé conjointement par le ministère du Développement durable et le ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie évalue à 100 Mds € le bénéfice que l'extraction rapporterait sur la

¹⁷ http://www.liberation.fr/desintox/2016/11/05/non-12-000-chercheurs-francais-ne-sont-alles-aux-etats-unis-pour-travailler-sur-le-gaz-de-schiste_1526224

¹⁸ Libération, 5 novembre 2016

¹⁹ Le programme de recherche proposé en 2011 par l'Alliance nationale de coordination pour la recherche en Energie (ANCRE) préconisait certes quelques sites expérimentaux, mais tous dans la perspective d'une amélioration de la technique de fracturation hydraulique et d'une diminution de ses effets, et non de l'expérimentation d'une technique alternative.

base du potentiel estimé (pétrole de schiste dans le bassin parisien, gaz dans le sud-est), mais aucun élément sérieux ne permet de confirmer cette estimation très importante et faite en première approche.

Une connaissance raisonnablement rigoureuse de nos réserves suppose un nombre important de forages, et donc des investissements conséquents. Entreprendre cette opération serait paradoxal alors que les conditions d'exploitation et de marché rendent leur exploitation non rentable.

Au total, et sauf à découvrir une technique plus propre, l'expérimentation *in situ* et l'exploration ne constituent plus aujourd'hui dans notre pays un vrai enjeu économique.