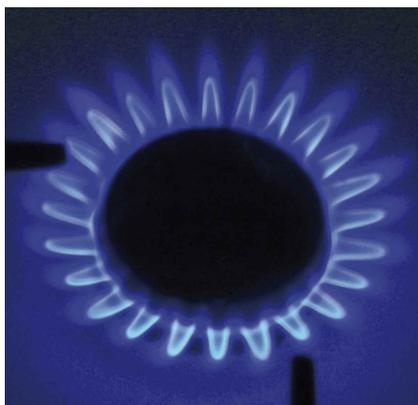


## Un gaz anticrise ?



© Wikimedia Commons/George Shuklin.

Les chimistes connaissaient bien jusqu'ici l'oxyde d'azote  $N_2O$ , connu sous l'ancien nom de gaz hilarant, gaz euphorisant parfois utilisé pour rendre supportable des séances chez le dentiste ! Mais on assiste actuellement à l'arrivée aux États-Unis d'un nouveau gaz, le « shale gas » ou gaz de schiste, qui rend euphorique l'industrie américaine et les sociétés gazières internationales.

On sait que les sociétés modernes ont développé une soif inextinguible d'énergie ; cette soif a conduit à une consommation extrême des ressources naturelles, dont le pétrole qui a vu sa demande passer de 0,5 GTep<sup>(1)</sup> en 1900 à 4,5 GTep en 2010. Les prévisionnistes, impressionnés par le développement des BRIC<sup>(2)</sup>, extrapolent les consommations entre 8,5 et 12,5 GTep en 2050. Actuellement, l'extraction est de l'ordre de 85 Mbarils/j et les projections pour satisfaire la demande en 2050 exigeraient 200 à 250 Mbarils/j ! Les géologues, qui font la différence entre réserves et ressources (on ne peut récupérer qu'un pourcentage des gisements à un prix raisonnable) pensent que c'est impossible et que déjà le plateau de production pour le brut conventionnel est atteint. Les économistes, plus optimistes, pensent que ce plateau peut être prolongé avec les liquides non conventionnels : sables bitumineux, récupération assistée, biocarburants, charbon liquéfié... et de nouvelles découvertes en eau profonde ou arctiques. Physiquement, il semble cependant difficile de dépasser 100 Mbarils/j, avant la descente inéluctable qui succédera au pétrole cher.

Quand on fait le bilan énergétique mondial à partir des combustibles fossiles,

les contributions sont les suivantes : 33 % pour le pétrole, 25 % pour le charbon et 20 % pour le gaz naturel. Ce sont donc ces deux dernières ressources fossiles dont la consommation est destinée à croître. Parmi celles-ci, le gaz, dont la combustion émet moitié moins de  $CO_2$  que le charbon, est à préférer ; mais quelles sortes de gaz, et comment les distingue-t-on ?

- le gaz naturel « huileux », produit en même temps que le pétrole, souvent brûlé en torche mais récupérable ;
- le gaz de houille, bloqué dans les veines profondes du charbon ou « grisou », récupérable dans les mines désaffectées ;
- le gaz naturel « sec », confondu parfois avec le « tight gas », enfermé dans des cavités de roches mères imperméables de type grès ;
- le gaz naturel non conventionnel (GNC), ou « shale gas », absorbé dans les roches mères de type argile et qui n'a pas migré vers un gisement classique, récupérable par fracturation de la roche.

Tous ces gaz ont un point commun : leur composition majoritaire en méthane  $CH_4$  avec des quantités variables d'éthane, d'hydrogène, de  $CO_2$ . Depuis les années 2000, les compagnies américaines de forage et les compagnies gazières ont associé leurs technologies en forages horizontaux et fracturation hydraulique pour récupérer le « shale gas ». Cette exploitation n'a pas toujours été un long fleuve tranquille : abandonnée en 1960, elle a été relancée par le Département de l'énergie (US DOE<sup>(3)</sup>) de 1976 à 1982 qui a financé les études de fracturation. Dans les années 2000, elle a été reprise par de petites compagnies (Mitchell) dans le Texas sur le gisement de Barnett ; le succès a entraîné de grandes compagnies comme Devon et Chesapeake à prendre le relais sur des champs immenses comme Newart East, puis Marcellus, qui s'étendent sur 240 000 km<sup>2</sup> et plusieurs États (Pennsylvanie, Virginie et New York, ou Haynesville au Texas et en Louisiane). La contribution du « shale gas » à la production américaine est passée de 2 % en 2000 à 25 % en 2012, avec une production supérieure à 5 Tcf<sup>(4)</sup>. Les réserves américaines, estimées par le dernier rapport de l'US DOE à 862 Tcf, donnent au rythme actuel d'exploitation près de 150 ans de production. Cette

croissance rapide depuis 2005 a des conséquences heureuses et d'autres plus nuancées :

- le prix du gaz aux États-Unis a été divisé par trois de 2008 à 2012, de 12 \$ le Kcf<sup>(4)</sup> (28 m<sup>3</sup>) à 4 \$ ;
- les États-Unis, qui étaient gros importateurs de gaz, sont devenus exportateurs. La société Chemière, spécialisée dans les usines de gazéification à partir du liquéfié, transforme au contraire ses usines en centres de liquéfaction du gaz américain pour l'exportation ;
- le méthane est une matière importante pour la chimie ; en dépend la production d'hydrogène, de méthanol et d'acide acétique, maillons importants pour de nombreuses matières plastiques. Les grandes sociétés pétrochimiques et chimiques attirées par le faible coût se préparent à investir dans des vapocraqueurs et des plates-formes chimiques.

Il est maintenant incontestable que le gaz de schiste contribue à la relance industrielle américaine. Mais cet engouement trop rapide depuis 2008 conduit à quelques excès :

- les sociétés ont été tentées de spéculer fortement sur leur portefeuille de droits d'exploitation en gonflant leurs estimations de réserves ;
- l'excès d'exploitation de la première année conduit à des prix de vente qui, dans certains cas, sont inférieurs au prix de revient (estimé à 7 \$ le Kcf moyen) ;
- les projets d'implantation de centrales nucléaires sont bloqués au profit de nouvelles centrales au gaz ;
- enfin, il est clair que la surexploitation par puits verticaux et fragmentation hydraulique commence à préoccuper les associations environnementales outre-Atlantique. Le gouvernement fédéral, après quelques États comme la Pennsylvanie et New York, veulent assortir les permis de règles environnementales plus sévères.

Et l'Europe et la France me direz-vous ? Nous avons été les premiers dans *L'Actualité Chimique* à attirer l'attention sur le gaz de schiste avant tous les médias en mars 2011 [1]. L'inventaire des réserves exploitables se situe à 624 Tcf, notamment en Scandinavie, Allemagne, Pologne, et en France qui possède la seconde réserve européenne dans le bassin parisien et dans le Sud-Est. Les réserves estimées sont de l'ordre de

425 Tcf dont un peu plus de 100 paraissent probablement exploitables, c'est-à-dire de l'ordre de 2 800 Gm<sup>3</sup>, ce qui représente près de 3 000 fois la production nationale de gaz (1 Gm<sup>3</sup>). Notre consommation actuelle est de 40 Gm<sup>3</sup>, avec des importations d'Algérie, de Russie et de Lybie qui se chiffrent à 11 Md€. Si elles étaient exploitées, ces réserves nationales assureraient 70 ans d'autonomie et une balance commerciale allégée de plus de 10 Md€. C'est ce calcul simple que font par exemple la Chine ou la Pologne.

Mais il y a une grande différence entre les États-Unis et la France. Tout d'abord, les particuliers américains sont propriétaires de leur sous-sol, donc les conventions d'exploitation laissent une part financière aux propriétaires des terrains sur lesquels sont installés des forages. En France, c'est l'État qui est propriétaire du sous-sol. Par ailleurs, dans les années 1980, c'est l'US DOE qui a financé l'exploration et les essais de fracturation (« Easterngas Shale Project »), et c'est l'Agence fédérale de protection de l'environnement (EPA) qui conduit une étude scientifique sur les effets de la fracturation hydraulique sur les ressources en eau potable. En France,

la loi du 13 juillet 2011 a non seulement interdit l'exploitation, mais aussi l'exploration des zones susceptibles, d'après les géologues, d'être sources de gaz, en particulier dans le bassin parisien et dans le Sud-Est dans les roches mères bien connues des terres noires, alors qu'un forage antérieur près de Valvignère avait déjà identifié le méthane.

La commission interministérielle chargée d'évaluer les techniques d'exploitation a rendu son rapport en mars 2012. Elle note en particulier qu'il est inconséquent de ne pas disposer d'une évaluation approfondie de la richesse potentielle de ces sous-sols, et accepter de rester dans l'ignorance de telles possibilités n'est cohérent ni avec les objectifs de la loi de programmation fixant les orientations de la politique énergétique (POPE), ni avec le principe de précaution. On pourrait alors recommander une phase préalable exploratoire de développement des connaissances que le BRGM et IFP Énergies nouvelles (IFPEN), en liaison avec des experts du forage (Total et GDF Suez), pourraient évidemment mener. Il faudrait aussi pouvoir intéresser les propriétaires de terrain des futurs forages par le versement d'une

redevance annuelle de l'exploitant comme on l'a prévu pour les fermes d'éoliennes, sinon les réticences resteront fortes.

Dès fin mars, les industriels de l'énergie et de la chimie ont manifesté leur souhait d'un rapide déblocage de la situation mettant fin à l'exception française. Mais il est vrai que nous étions en période électorale, et très prudemment, les candidats n'ont pas abordé ce sujet de polémiques, suivant le bon vieux principe du mikado : le premier qui bouge est éliminé !

**Jean-Claude Bernier,**  
le 10 mai 2012

- (1) Gtep : milliard de tonnes équivalent pétrole.  
(2) Brésil, Russie, Inde et Chine.  
(3) US Department of Energy.  
(4) Tcf : trillion de cubic feet = 28 Gm<sup>3</sup> = 28 milliards de m<sup>3</sup> ; Kcf : mille cubic feet = 28 m<sup>3</sup>.  
[1] Bernier J.-C., Encore un coup de grisou..., *L'Act. Chim.*, 2011, 350, p. 3.



**Jean-Claude Bernier**  
est vice-président  
de la SCF.

## Modernisons ensemble *L'Actualité Chimique*

Pour suivre l'évolution des préoccupations et des goûts des lecteurs, faisons évoluer notre revue. C'est d'abord aux auteurs que nous nous adressons par les deux messages suivants que nous proposons à leurs commentaires, mais surtout à leurs manuscrits en les remerciant vivement de leurs efforts :

### La rubrique « Recherche »

Nous acceptons :

- des **communications scientifiques plus courtes** (3 pages maximum),
- des articles plus étendus (environ 5 pages),
- des « dossiers détachables » (12 ou 16 pages) pour des articles de revue.

Nous demandons des **efforts de simplification des articles** : pour faire ressortir l'essentiel – le « pourquoi » de la recherche, les acquis du travail.

Nous souhaitons des **illustrations à caractère « journalistique »**, pour rendre la revue plus attrayante. Bien entendu, le critère de **qualité scientifique** indiscutable apprécié par tous reste incontournable.

### Recherche et « innovation »

Vous vous préoccupez de plus en plus, dans vos recherches, des prolongements de votre travail vers l'application ? Mettez cela en évidence dans vos articles ! *L'Actualité Chimique* le signalera par un « sourire » :



- Pour être mis ainsi en valeur**, votre article devra :
- bien faire ressortir sa **composante « innovation »** : par exemple au moyen d'encarts et d'illustrations appropriés ;
  - témoigner de **vrais efforts de développement** : existence de licences d'exploitation, création de « start-up », preuve d'un intérêt concret de la part d'un industriel ;
  - avoir eu l'agrément du Comité de Rédaction (groupe « Innovation »).

Nous souhaitons par cette mesure placer *L'Actualité Chimique* bien en phase avec l'évolution que connaissent les laboratoires depuis quelques années et intéresser tous les chimistes – de l'industrie, des universités ou des organismes de recherche – sensibles à cette évolution.

**Paul Rigny**  
Rédacteur en chef