

# Introduction

*Frédéric Encel*

Depuis plusieurs années, les enjeux énergétiques sont devenus, en Occident comme dans d'autres parties du monde, partie intégrante du débat public, le plus souvent avec passion, au risque d'un galvaudage et d'incessantes controverses façon café du commerce. Le fait que les citoyens se saisissent de ce sujet majeur pour le bien être de chacun et l'avenir de tous est une excellente chose ; encore faut-il l'aborder de façon à la fois pointue, concrète, sereine et pédagogique, en évitant de « faire » de l'énergétique comme Monsieur Jourdain faisait de la prose ! Or en France, le débat est traité de façon plus passionnelle qu'analytique. Récemment, les débats (ou plutôt la fermeture brutale des débats de fond) sur l'exploitation éventuelle des gaz de schiste en ont fourni une nouvelle illustration. Mais les publications sérieuses en matière d'enjeux énergétiques font défaut ou sont insuffisamment considérées.

Ce constat objectif, l'**ESG Management School** — membre de la Conférence des grandes écoles — l'a fait voilà longtemps déjà. Dès 2009, sous l'impulsion décisive du directeur de l'école Armand Derhy, l'auteur de ces lignes créait la **Chaire de Management des risques énergétiques**. En trois années, cette chaire a recruté trois doctorants, mis sur pied un séminaire « Risques énergétiques » de trente heures (dispensé en master), créé un blog dédié (RiskEnergy), organisé deux colloques académiques et fondé un prix de la meilleure publication consacrée aux risques énergétiques. En outre, toute l'équipe de recherche de l'ESG MS s'est mobilisée pour accorder des entretiens et publier des tribunes et autres articles dans les grands médias français et européens ; ainsi en 2011 et en 2012, trois chercheurs de cette école, emmenés par Thomas Porcher, défrayaient-ils la chronique

avec une étude percutante et largement relayée dans les médias autant qu'au sein de plusieurs ministères dénonçant la mauvaise répercussion du prix du pétrole sur celui de l'essence à la pompe.

Restait à offrir au public *l'ouvrage* de la Chaire elle-même. Voilà qui est fait avec ce bel ouvrage collectif. *Perspectives énergétiques* réunit donc des analyses de fond pour permettre à chacun de mieux comprendre les enjeux énergétiques d'aujourd'hui et de demain. Pédagogie, clarté et pluridisciplinarité caractérisent cet ouvrage. Les quatorze contributions — provenant majoritairement des pôles de recherche de l'ESG Management School — sont présentées par d'excellents chercheurs venus de terrains et/ou d'horizons universitaires différents. Quant aux thèmes abordés, le lecteur ne s'étonnera pas d'en trouver de très divers mais principalement liés aux questions techniques et juridiques d'une part (minerais critiques, innovations, droit international de l'énergie), aux questions géopolitiques d'autre part (Arctique, Chine, États-Unis, Inde, Méditerranée orientale, Russie/UE), aux aspects économiques et financiers enfin (états et caractéristiques des marchés, industries extractives, etc.). Quant au grand témoin de cet ouvrage, Pierre Terzian, il apporte un éclairage d'autant plus précieux qu'il s'inscrit sur des temps longs et de grands espaces.

Puissent ces *Perspectives énergétiques* satisfaire la curiosité du lecteur et constituer un outil de réflexion dans l'actuel et bouillonnant débat citoyen en la matière.

Merci à tous ceux qui y ont activement contribué, et en particulier à Stephan Silvestre qui a coordonné cet ouvrage d'une main de maître. Excellente lecture !

# Entretien avec Pierre Terzian, directeur de *Pétrostratégies*

Frédéric Encel, Lilit Vardanyan

## **Le *peak oil* suscite de nombreuses angoisses. Selon vous, l'a-t-on déjà atteint ou n'est-ce qu'un fantasme ?**

C'est une théorie très ancienne. Au début du XX<sup>e</sup> siècle on commençait déjà à théoriser sur la fin du pétrole. Même si, à cette époque, cette perspective était lointaine, on avait conscience que cette ressource était en quantité finie et qu'on en verrait un jour la fin. D'où la théorie du *peak oil*, qui a pris diverses formes, dont les fameuses courbes de Hubbert. Par la suite, il y a eu deux périodes où cette théorie a eu beaucoup de succès. Et chacune a correspondu à des événements politiques très précis. La première fois, c'était en 1974, lorsque le Club de Rome a publié un rapport, qui, suite au premier choc pétrolier, prédisait une pénurie absolue de pétrole entre 2000 et 2005. La seconde fois, c'était juste après les attentats du 11-Septembre, perpétrés par des Saoudiens. Les néoconservateurs américains se saisirent d'une nouvelle étude sur le *peak oil* en Arabie saoudite pour remettre en cause les liens avec ce pays.

Ceci étant, il existe deux *peaks oil* : celui des réserves et celui de la production.

Le *peak oil* des réserves : par définition ces réserves seront un jour ou l'autre épuisées ; la question est de savoir quand. Mais comment peut-on fixer une date, alors que l'on n'a pas exploré la totalité du potentiel de la planète ? Scientifiquement c'est une hérésie de déclarer que cela va finir à telle date, parce qu'on a foré ici, mais pas encore là. Grâce à l'augmentation des prix du pétrole et aux progrès techniques on n'arrête pas de faire des découvertes. Les réserves sont passées de 1 000 milliards de

barils il y a encore peu de temps à 1 400 milliards de barils aujourd'hui. On n'a jamais eu autant de réserves de pétrole dans le monde et on est loin d'avoir exploré la planète. Et il s'agit là de réserves prouvées, c'est-à-dire d'un pétrole qui peut être produit aux prix actuels et avec les moyens techniques actuels. Mais si les prix montent et que les moyens techniques progressent, les réserves augmenteront sans avoir découvert un baril de plus. Ainsi, sur les seuls gisements découverts, on dispose en réalité d'un potentiel de 2 800 milliards de barils qui peuvent devenir exploitables si les prix et la technologie évoluent. Donc les réserves peuvent augmenter non seulement par la découverte de nouvelles quantités, mais même avec les quantités déjà identifiées. Cela signifie que la quantité de réserves à l'échelle humaine est quasiment illimitée. Pas physiquement, mais au sens où nous ignorons les limites de ce que nous pourrions extraire dans le futur. La théorie du *peak oil*, un terme stupide, supposerait donc que, pour la première fois de son histoire, l'Homo sapiens cesserait de faire des progrès scientifiques et techniques ! Cette théorie est tout bonnement intenable.

Le *peak oil* de production. Vers 2006, Total affirmait, sur la base de ses gisements, que la production mondiale ne pourrait pas dépasser 105 millions de baril par jour. Une fois ce plafond atteint, ce qui pourrait prendre du temps, elle commencerait à décliner. Mais cette théorie, elle aussi, est datée d'avant la hausse des prix qui a suivi la guerre d'Irak de 2003. Or, la capacité de production de cette période correspondait à un baril à 25 dollars. Aujourd'hui, avec un baril à 125 dollars, les gisements peuvent produire davantage, sans compter les gisements qui, à l'époque, n'étaient pas producteurs et qui le sont devenus. Donc il faut réexaminer cette théorie du *peak oil* de production. Là, la question est ouverte, c'est un travail colossal. Il faudrait reprendre chacun des gisements, il y en a des dizaines de milliers dans le monde, et les étudier un à un. Personnellement je suis sûr que si on faisait cette étude on pourrait placer le plafond de production au-delà de ce qu'il était avant, c'est à dire au-delà de 105-115 millions de barils par jour.

**L'Arctique sera-t-il l'une des prochaines grandes zones d'exploitation ?**

Non, en Arctique, d'après ce qu'on en sait, il n'y a pas beaucoup de réserves : autour de quelques dizaines de milliards de barils. C'est important, mais sans plus. À ce jour, le seul qui fait des forages en Arctique, c'est une toute petite société, qui s'appelle Cairn. Elle en est au cinquième forage et c'est toujours sec.

En revanche, l'Arctique est intéressant du point de vue des routes maritimes. C'est malheureusement la fonte des glaces qui va permettre d'ouvrir de nouvelles routes et rapprocher des marchés qui étaient jusqu'alors très éloignés.

**Cela va-t-il relativiser l'importance stratégique d'un certain nombre de détroits ?**

Oui, mais uniquement en été, puisqu'en hiver ça se referme.

**Peut-on imaginer, à terme, le remplacement des hydrocarbures traditionnels par les variétés non conventionnelles ?**

Remplacer complètement, non. Sur les 1 400 milliards de barils des réserves prouvées de pétrole, environ 450 milliards, de mémoire, sont des pétroles non conventionnels, dont environ 200 d'extra lourd, du bitume naturel au Venezuela, presque autant de sables bitumineux au Canada, essentiellement dans l'Alberta, et puis le reste ce sont des huiles de schiste, qui, pour le moment, se situent essentiellement aux États-Unis. Mais la recherche continue, il y a des zones dont les schistes n'ont pas été explorés et donc les réserves sont appelées à augmenter. Si on met dans les non conventionnelles toutes ces variétés, elles dépassent les conventionnelles. Par exemple, pour le gaz, si on prend les hydrates de méthane — il s'agit de glace et de méthane mêlés dans les grandes profondeurs océaniques —, les volumes sont tellement énormes que l'on n'arrive même pas à les chiffrer. Sans compter le gaz de schiste, celui de charbon, etc. C'est donc encore très prétentieux de pouvoir émettre des jugements définitifs parce qu'on ne sait pas combien de réserves de gaz et de pétrole, conventionnels ou non, la planète possède.

**Que pensez-vous de l'impact écologique de l'exploitation du gaz de schiste ? Cela provoque un débat très violent en France, alors que les Canadiens et les Américains commencent à s'y adapter.**

Les études montrent qu'il existe un impact négatif : pollution des eaux et séismes de faibles amplitudes dans des zones qui ne sont pas connues pour leur sismicité. Mais la question est de savoir si cet impact est dû à la technique de fracturation elle-même ou à son mauvais emploi. Par exemple, si on prend la pollution des nappes phréatiques, les études montrent que les forages n'ont pas respecté les normes, pas des nouvelles, mais les existantes. Mais si on respecte les normes et qu'on en impose de plus rigoureuses, le risque de pollution des nappes phréatiques peut-il disparaître ? Même chose pour les séismes qui ont été enregistrés. Car ces séismes sont dus non pas à l'injection, mais au soutirage des eaux qu'on injecte. Celles-ci sont mélangées à des lubrifiants et ce sont eux qui faciliteraient les séismes. Mais si on change de procédures, là-aussi, est-ce que le risque sismique peut disparaître ? C'est une question ouverte. Derrière le terme fracturation hydraulique, il faut voir quelles sont les précautions prises et quelles sont les normes respectées ou enfreintes. Et c'est seulement après que l'on pourra déclarer si, oui ou non, cette technique doit être prohibée ou si on impose les précautions nécessaires pour qu'elle soit utilisée. Il y a beaucoup de passion mais la question est technique. Des études sont en cours aux États-Unis, parce que c'est là que c'est pratiqué à grande échelle, et il faut attendre de voir des résultats. Si c'est mauvais on arrête, si c'est gérable, on gère.

**Après la catastrophe de Fukushima, de nombreux pays souhaitent abandonner plus ou moins rapidement l'énergie nucléaire. Par quoi sera-t-elle remplacée ?**

Je ne connais qu'une seule source d'énergie qui soit propre presque à 100 % : le solaire. Je dis presque, parce qu'il y a la fabrication des panneaux, où, nécessairement la pollution intervient. Toutes les autres formes d'énergie, sans exception, sont sources de pollution. Le charbon est la source la plus polluante en termes de CO<sub>2</sub> — parce qu'il y a d'autres gaz, dont on ne parle pas, mais

qui sont beaucoup plus nocifs, mais ça c'est de la politique. Pourquoi le CO<sub>2</sub> ? Parce qu'il intervient dans l'énergie. Mais en termes de risques il y a le risque nucléaire, infiniment moins maîtrisable que n'importe quel autre risque. La caractéristique du nucléaire, c'est qu'on a beau dire qu'on arrive à réduire le risque, si jamais on entre dans la zone de danger, les conséquences sont tellement énormes que la question se pose : est-ce que ça vaut vraiment le coup ou pas ? Tout ça pour quoi, en fin compte ? C'est la grande interrogation pour les populations. Compte tenu des connaissances scientifiques accumulées par l'être humain, c'est vraiment un crime de ne pas mettre davantage de moyens sur la recherche en matière d'énergie solaire. La science permettrait d'aller beaucoup plus loin dans ce domaine. C'est la seule source d'énergie quasi entièrement propre, illimitée et sans risque.

### **Juste après le solaire ça serait l'hydraulique qui serait le moins polluant ?**

Oui, mais c'est limité. Et puis il a un impact majeur sur la nature et sur les zones peuplées : déplacement de villages, inondation des vallées entières, de forêts, sans parler des trésors archéologiques, qui disparaissent. Et puis l'hydraulique a un impact non négligeable sur la pisciculture et l'agriculture, même si l'eau est propre. Par exemple les barrages au Brésil ou aux Trois-Gorges en Chine. La production d'électricité est propre, mais pour en arriver jusqu'à cette production il n'y a que des dégâts. De plus, pendant la production, la gestion de l'eau est très délicate vis-à-vis de l'agriculture, de la pisciculture ou de l'eau potable. L'hydraulique peut être propre, mais à condition de l'exploiter plus intelligemment, ce que l'on ne le fait pas. Les centrales nucléaires produisent la nuit, lorsque les gens ne consomment pas. Donc l'idéal serait d'utiliser l'énergie nucléaire pour faire remonter l'eau, remplir des barrages, puis les utiliser dans la journée. Ça coûte cher, mais c'est la logique de faire le couplage entre l'hydraulique et le nucléaire. On ne le fait mais pas assez souvent.

**Quelles perspectives pour le gaz russe sur le marché européen après la catastrophe de Fukushima, alors que l'Allemagne et l'Italie – ses deux principaux consommateurs – renoncent au nucléaire ?**

*A priori*, l'abandon du nucléaire doit faire le jeu du gaz. Mais ce n'est pas toujours par cette ressource qu'on remplace le nucléaire. Les Allemands jurent qu'ils vont remplacer l'essentiel du nucléaire par du renouvelable, en recourant, dans une phase intermédiaire, au charbon et au gaz. Dans une vingtaine d'années, l'heure de vérité sonnera lorsqu'ils auront fait la preuve qu'ils peuvent remplacer une très grande partie du nucléaire par de l'éolien et du solaire. Ils le feront parce que le tissu industriel allemand convient parfaitement à ce genre de défis : c'est une multitude des petites sociétés à haute technicité, avec une main d'œuvre extrêmement qualifiée, très disciplinée, une longue tradition industrielle, un fort pouvoir d'achat et beaucoup de détermination. Tous les facteurs sont là pour que l'Allemagne réussisse. Et le jour où elle aura prouvé qu'on peut remplacer le nucléaire par des sources d'énergie renouvelable, celui-ci aura du mal à sortir des arguments. Le gaz russe restera important pour l'Europe, mais de nouveaux gisements apparaissent et, paradoxalement, le gaz russe n'a jamais été aussi menacé. Alors que la fermeture du nucléaire est une chance pour le gaz russe, il y a eu tellement de découvertes que sa position dominante est maintenant menacée. Par exemple, l'Algérie, qui est un pays moyen en termes de réserves, va commencer à explorer des gaz non conventionnels. Il y en a de deux types : les réservoirs compacts, appelés ainsi parce qu'ils sont tellement compacts que le gaz n'y circule pas, et les schistes. Si les Algériens parviennent à produire de grandes quantités à partir de ces réservoirs, ils seront plus proches des zones de forte consommation que les Russes. La Norvège commence aussi à découvrir de nouvelles réserves. Et puis la grande menace vient de l'Ouest. Ce sont les Américains, qui en découvrent tellement qu'ils commencent à construire des usines pour le liquéfier et l'exporter vers l'Europe. Alors qu'il y a encore cinq ans, on comptait une cinquantaine de projets de terminaux d'importation de gaz naturel liquéfié (GNL) aux États-Unis, ceux-ci