

Gaz et pétrole de schistes : l'écart se creuse



Pascal BAYLOCCQ

Président du Group de Réflexion sur les Hydrocarbures Non Conventionnels au sein du GEP-AFTP

Michel CHARRON

Directeur Marché Oil & Gas Industry Business Line Bureau VERITAS

La France a condamné, depuis le vote de la loi du 13 juillet 2011 interdisant la fracturation hydraulique, le développement des gaz et pétroles de schistes sur le territoire français. De nombreux pays se sont au contraire lancés dans l'évaluation de leurs réserves dans le but de les exploiter si elles sont présentes en quantité suffisantes, exploitables dans le respect de l'environnement et économiquement rentables.

L'exemple américain ne peut nous laisser insensible avec 1,7 millions d'emplois créés, la relance de son industrie en raison du renforcement de sa compétitivité liée à un prix du gaz trois fois plus faible qu'en Europe et une forte réduction de sa dépendance énergétique vis-à-vis de l'étranger. Nous ne ferons évidemment pas un copier-coller de l'exemple américain mais nous pouvons nous en inspirer.

La France, afin de ne pas prendre trop de retard, aurait intérêt, en application de la loi de l'été 2011, à lancer un programme d'expérimentation afin de montrer que le dévelop-

Pascal BAYLOCCQ

Ingénieur - Docteur en Mécanique et titulaire d'une licence en sciences économiques, il débute sa carrière en 1995 chez TOTAL au sein de la branche exploration & production en tant qu'ingénieur forage. Il passe plusieurs années à l'étranger et notamment en Argentine, aux Émirats Arabes Unis et en Angleterre.

Il rejoint ensuite la direction financière du Groupe en tant qu'auditeur interne pour les trois branches d'activités : exploration & production, raffinage-marketing et chimie.

Il est ensuite en charge, au sein de la branche Exploration & Production, du déploiement de l'ensemble des outils utilisant les technologies Internet. En 2005, il prend la responsabilité d'un complexe pétrolier offshore dans le Golfe Persique aux Émirats Arabes Unis.

Depuis 2007 il est Directeur Général Délégué de GEOSTOCK, entreprise spécialisée et leader mondial dans l'ingénierie, la construction et l'exploitation de stockage souterrain d'hydrocarbures. Il préside aussi depuis 2011 le Groupe de Réflexion sur les Hydrocarbures Non Conventionnels au sein du GEP-AFTP

pement des hydrocarbures non conventionnels peut se faire dans le respect de l'environnement. Elle pourrait ensuite évaluer ses réserves et définir les conditions dans lesquelles elles pourraient être développées.

Cela pourrait se faire en parallèle du développement des énergies renouvelables sans en ralentir le rythme. N'opposons pas énergies renouvelables et hydrocarbures ; ils sont complémentaires et nous avons besoin des deux dans la mise en œuvre de la transition énergétique.

Cet article donne un rapide état des lieux des réserves, des risques, de l'activité et de l'impact du développement des hydrocarbures non conventionnels sur les équilibres énergétiques et les économies des états qui se sont lancés ou se lancent dans leur exploitation.

État des lieux des ressources

Le rapport de l'EIA de juin 2013 estime que les ressources mondiales techniquement récupérables seraient de l'ordre de 1 200 Gbep pour le gaz de schistes et de 347 Gbep pour les pétroles de schistes (voir Figure 1) ce qui représente un doublement des réserves de gaz conventionnel et une augmentation de 20% des réserves de pétrole conventionnel.

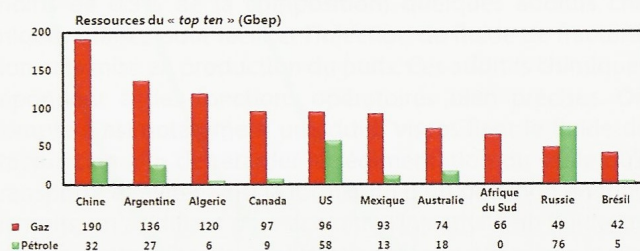


Figure 1 (source : rapport EIA 2013)

Les principaux gisements de gaz de schistes seraient en Chine, en Argentine, en Algérie, au Canada et aux États-Unis. L'Europe aurait aussi des réserves importantes de gaz estimées à 80 Gbep

Les gisements d'huile de schistes seraient principalement en Russie, aux États-Unis, en Chine, en Argentine et en Australie. Hormis les États-Unis, ces évaluations doivent cependant être prises avec précaution car elles reposent sur des calculs volumétriques simplistes et ne pourront être validées qu'après la réalisation de campagnes d'exploration et de nombreux forages.

Les États-Unis sont aujourd'hui les leaders dans le développement des pétroles et gaz de schistes. Ils ont acquis une maturité incontestable. Ils sont suivis, en terme d'apprentis-

Pays	Gaz	Pétrole	Total
	Gbep	Gbep	Gbep
Pologne	25	3,3	28
France	23	4,7	28
Roumanie	9	0,3	9
Danemark	5	0	5
Grande Bretagne	4	0,7	5
Pays-Bas	4	2,9	7
Autres	9	1	10
Total	80	12,9	93

Figure 2 (source : US Energy Information Administration)

sage, par le Canada et, plus loin derrière, par l'Argentine, la Chine et la Russie (voir Figure 3). En Europe, certains pays comme la Pologne, l'Angleterre et le Danemark se sont lancés dans l'évaluation de leurs réserves mais il est encore trop tôt pour se prononcer sur la pertinence de leur développement.

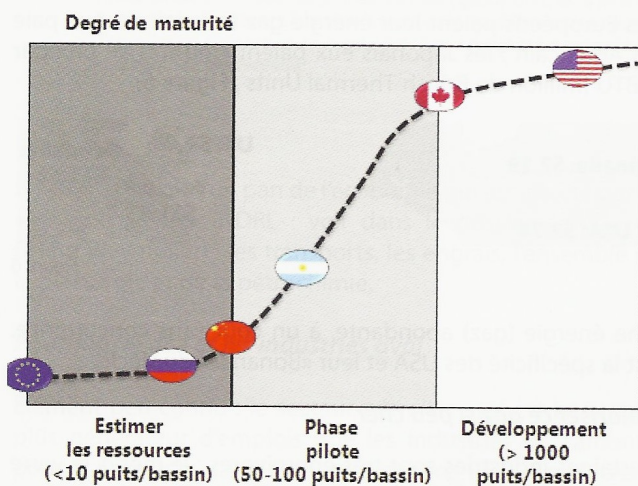


Figure 3

Les risques associés au gaz de schistes

Les risques liés au développement des pétroles et gaz de schistes sont bien connus des pétroliers qui ont développé, depuis plusieurs décennies, des standards, procédures et modes opératoires afin de maîtriser ces risques dont les principaux sont :

- La pollution des aquifères.
- La sismicité induite.
- L'empreinte au sol.
- La ressource en eau et le traitement de l'eau.
- Les gaz à effet de serre.

Le tableau ci-contre donne pour chacune de ces nuisances le niveau de risque et les mesures de mitigation mise en œuvre ou les explications qui permettent de maîtriser et limiter ces risques au minimum.

Si l'application des standards de l'industrie pétrolière permet depuis longtemps de maîtriser ces risques, il n'en reste pas

Risque/ Nuisance	Niveau de Risque	Mesure de mitigation / Explications
Pollution des aquifères	Très faible	Les aquifères, situés à quelques centaines de mètres de profondeur, sont très éloignés des zones fracturées situées à plus de 3000m de profondeur. Ce risque est faible à condition que l'intégrité (principalement l'étanchéité) des puits soit garantie.
Sismicité induite et tremblements de terre	Très faible	Les événements sismiques liés à la fracturation hydraulique sont connus et classiques. Ils sont cependant de très faible amplitude : au maximum 2,5 sur l'échelle de Richter ce qui représente une énergie très inférieure aux vibrations d'une rame de métro circulant à Paris.
L'empreinte au sol et la pollution en surface	Faible	L'empreinte au sol peut être très fortement réduite en regroupant les puits (regroupement de 10-15 puits appelé PAD, espacés de 5km et jusqu'à 10 km). A titre de comparaison, les panneaux solaires et les éoliennes nécessitent 30 fois plus de surface au sol pour une même quantité d'énergie.
La ressource en eau et le traitement de l'eau	Faible	Les quantités d'eau utilisées pour la fracturation hydraulique sont importantes mais doivent être relativisées (quelques jours d'arrosage d'un golf pour une fracturation). On peut cependant utiliser des eaux qui ne sont pas en compétition avec la consommation humaine/animale ou l'irrigation (eaux de fracturation précédentes, eau de mer, eaux usées et traitées). Il faut rappeler que pour chaque baril de pétrole produit, les pétroliers produisent 4 barils d'eau. Ils maîtrisent donc parfaitement les techniques de traitement de l'eau, ainsi que les risques de pollution en surface.
Emission de gaz à effet de serre	Faible	L'extraction des pétroles et gaz de schistes émet 1,5 à 2 fois plus de CO ₂ (25 à 40 kgCO ₂ /bep) que les hydrocarbures conventionnels. Cela est cependant très inférieur aux émissions liées à la production électrique à partir de gaz (650 kgCO ₂ /bep) ou de charbon (1300 kg CO ₂ /bep). Les États-Unis, en remplaçant leur centrales au charbon par des centrales à gaz ont réduit leurs émissions de CO ₂ liées à la génération électrique de 13%.

moins qu'elle continue ses efforts de recherche afin de développer de nouvelles techniques et de nouvelles méthodes pour réduire les risques à un niveau encore plus bas.

Échanges et transport de matières premières liquides

Les potentiels de production décrits ci-dessus sont tout d'abord la cause de changements importants au niveau des flux de transport, avec une inversion du statut des USA d'importateur net de brut au statut d'exportateur, aujourd'hui de produits raffinés, très bientôt de gaz naturel liquéfié (LNG) Ce changement de statut des USA mérite une réflexion : alors qu'il est souvent écrit que les États-Unis courent après une

2010

2020

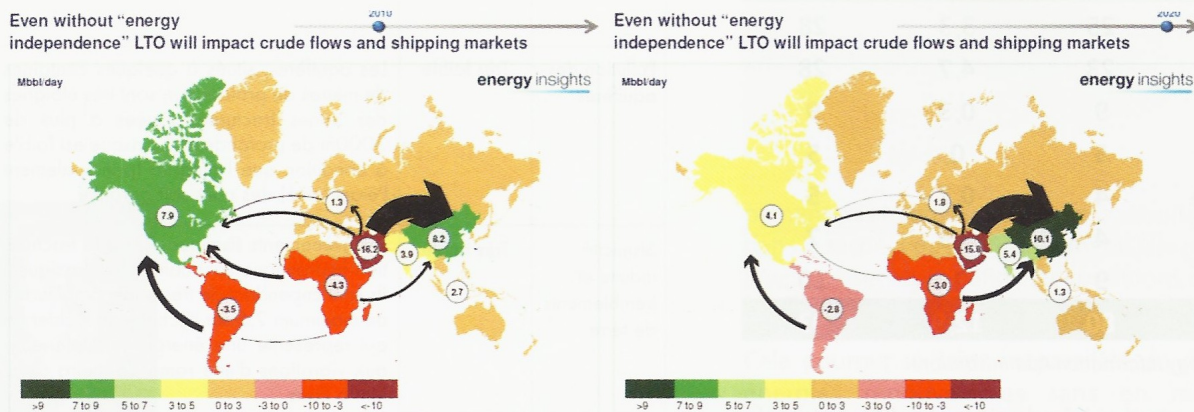


Figure 4 : Changement de Statut – Intensité des flux (réf. Mc Kinsey)

«autosuffisance énergétique» que pourraient leur amener les hydrocarbures de roche mère, il ne faut point oublier le rôle politique que leur confère leur statut d'acheteur sur la place mondiale auprès de pays comme le Tchad, le Nigeria, etc. Pour de nombreuses raisons géopolitiques, les USA n'abandonneront probablement pas leur position d'acheteur, d'autant plus que leur production devrait décroître dans les prochaines années (voir Figure 5). Par ailleurs tout développement sur-accélééré de ressources en quantités limitées telles que les huiles et gaz de roche mère raccourciraient de beaucoup le nouveau cycle économique dont bénéficient les USA. En conclusion de ces éléments : la production d'huile et de gaz de schistes cause des changements tout à fait majeurs pour le monde des transports – y compris ferroviaires – en Amérique du Nord et permet aux USA de bénéficier d'une énergie relativement abondante, peu chère (pour le gaz seulement) et produite à proximité.

La production des trois principaux pays producteurs de pétrole

En millions de barils par jour

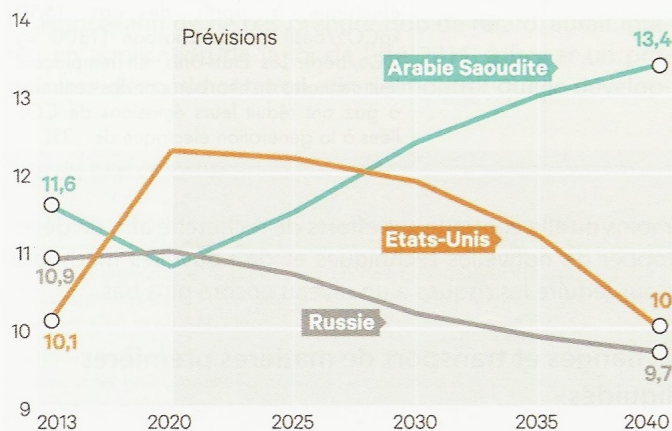


Figure 5 (source EIA)

Impacts économiques directs et induits

Question rarement posée : pourquoi un tel impact alors que la facture énergétique des USA est une faible part de leur budget ?

Le rôle des liquides de roche mère est classique et l'impact d'une production domestique n'est que le remplacement de produits importés, ce n'est pas un changement vraiment majeur.

Il en va tout autrement de la production de gaz de schistes : le prix du gaz américain, fixé par l'indice Nymex n'est pas indexé sur le prix du pétrole mais... du charbon. C'est la cause d'un décrochage aux États-Unis des prix du gaz de ceux du reste du monde depuis une dizaine d'années.

Les Européens paient leur énergie gaz trois fois ce que paie un Américain ; les Japonais eux paient cinq fois ce prix par MBTU (million de British Thermal Units , Figure 6).



Figure 6

Une énergie (gaz) abondante, à un coût sans concurrence, est la spécificité des USA et leur «Bonanza» du siècle.

Valoriser ce gaz si peu cher

Certaines industries sont très énergivores : le métal, le verre et... la pétrochimie / les plastiques (Figure 7) :

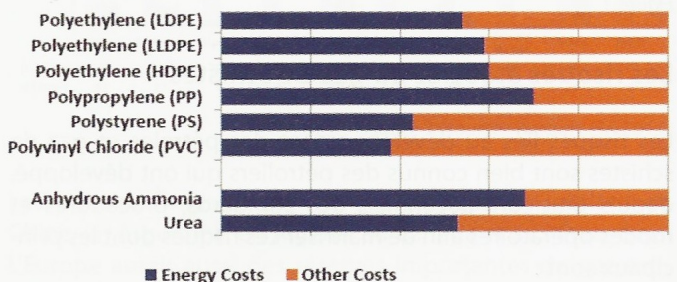


Figure 7

Par ailleurs la matière première de la pétrochimie bien qu'elle fut historiquement liquide (pétrole brut), peut être remplacée par du gaz (Ethane Cracker Vs Ethylène cracker).

Les grandes entreprises de la pétrochimie se sont donc empressées de changer leur process, se fournissant en gaz abondant et peu cher pour une industrie très énergivore : quadruple gain pour les USA.

On peut se demander comment les industries européennes pourront rester en concurrence et le pourront-elles long-

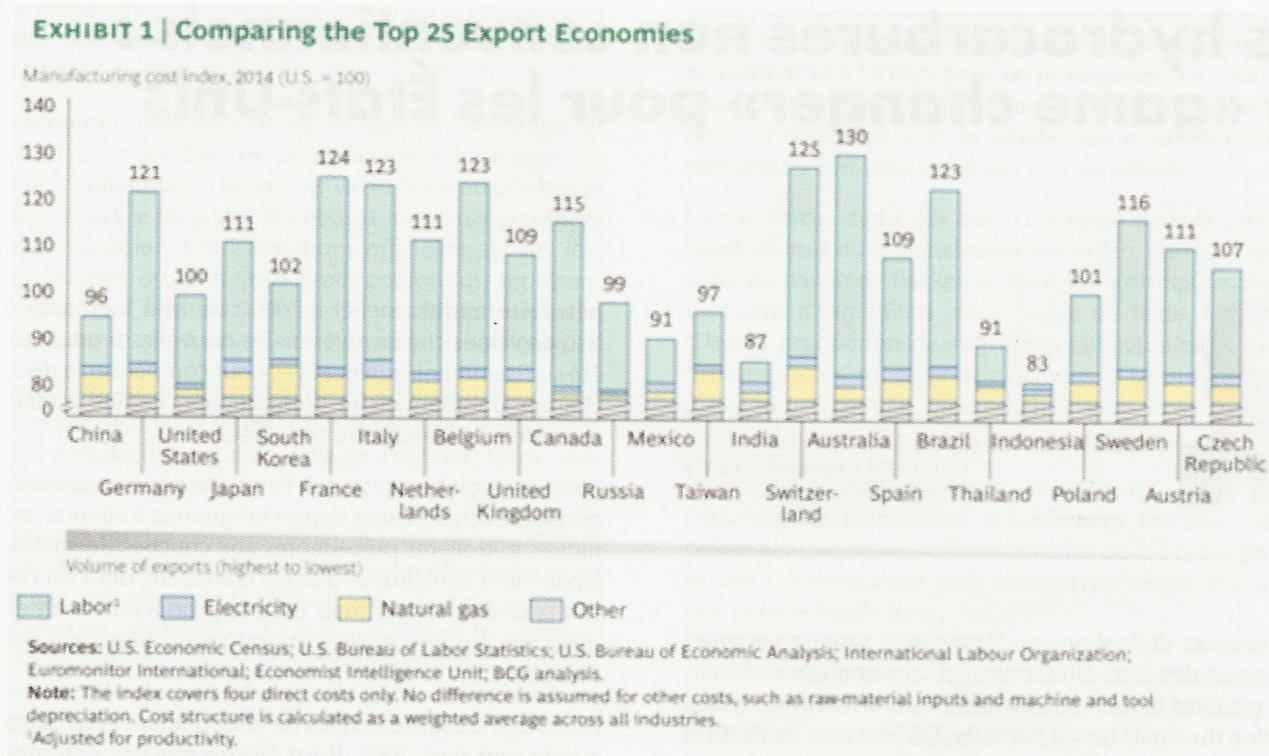


Figure 8

temps ? C'est tout un pan de l'économie qui est affecté par ce «game changer» (NDRL : voir dans le dossier l'article de Bruno Weymuller) : les transports, les engrais, l'ensemble de la plasturgie et de la pétrochimie.

Pourquoi le gaz et les industries aval

Élément peu connu : le secteur pétrolier aval est beaucoup plus générateur d'emplois que les industries de l'amont : pour X € investis, la pétrochimie génère 13 fois plus d'emplois que l'exploration production. La production de gaz de schistes contribue grandement au regain d'emplois observé aux USA ; elle est même le contributeur principal.

Les mouvements capitalistiques étant souvent surprenants, une arrivée massive de cash sur ce pan économique rentable a permis de mobiliser à ce jour plus de 160 milliards de USD en projets sur la filière aval américaine.

La dynamique étant acquise, on observe quantité de «reshoring», c'est-à-dire le rapatriement aux USA d'activités auparavant sous-traitées dans les pays à bas coûts mais qui ne peuvent plus l'être avec leur facture énergétique élevée.

Tous les «majors» sont de la partie : le géant mondial Methanex (Methanol) relocalise une usine du Chili, les plasturgistes, ne trouvant plus leur compte dans une fabrication asiatique, rapatrient aussi leur production et tout ceci crée un

cercle vertueux pour les états américains et le trésor qui voient arriver une manne de taxes de tous genres.

La résultante de ces effets est une compétitivité américaine extrêmement accrue qui laisse songeur...

Le Boston Consulting Group suit régulièrement cet aspect de l'économie mondiale et a publié pour 2014 le comparatif suivant manufacturing cost index (Figure 8).

Aspects sociaux et sociétaux

Jusqu'où cela ira ? Une étude du même Boston Consulting Group calculait en 2012 l'impact par foyer américain (énergie pas chère, emploi, transport, coût de fabrication, etc.) à 3 500\$ par foyer et par an avant 2017, c'est-à-dire demain.

Les USA, non signataires de Kyoto, sont maintenant le bon élève avec une diminution drastique de leurs émissions de CO₂ (turbines à gaz).

Au total, on a de l'ordre de cinq millions d'emplois supplémentaires et une population plus riche dans un pays à l'énergie abondante. Voilà un résumé de l'effet «gaz de schistes» aux USA, basé sur un prix du gaz extrêmement bas, booster du secteur aval, donc de toute l'industrie manufacturière. ■