

Les évolutions du prix du pétrole

La hausse brutale du prix du pétrole observée en 2008 – suivie d'une chute non moins spectaculaire – a été en grande partie attribuée par l'OPEP et certains responsables politiques et financiers non pas aux fondamentaux du marché, mais aux positions spéculatives prises par des investisseurs financiers sur les marchés à terme.

par Denis BABUSIAUX* et Axel PIERRU**

Les évolutions récentes du prix du pétrole sont à l'origine de controverses sur le rôle joué par les marchés financiers et la spéculation. Dans cet article, nous résumons les thèses en présence, puis nous suggérons une tentative de réconciliation, après avoir analysé les déterminants classiques de la formation du prix (dont l'un, majeur, la disponibilité des ressources, fait par ailleurs l'objet d'un article de B. Weymuller dans ce même numéro des Annales des Mines).

La formation du prix à long terme : le pétrole, ressource épuisable ?

De nombreux économistes ont interprété les prix du pétrole observés après le premier choc pétrolier comme intégrant une rente de rareté. Le caractère épuisable de la ressource pétrolière avait, en effet, été quelque peu oublié au cours des décennies précédentes, avec les grandes découvertes du Moyen-Orient et la croissance rapide de la production. En 1974, les économistes, à la suite à R. Solow, redécouvrent la loi d'Hotelling (voir l'article de Pierre-Noël Giraud, dans ce même numéro), selon laquelle la rente d'une ressource épuisable (c'est-à-dire son prix moins son coût marginal de production) doit croître, au cours du temps, à un taux égal au taux d'intérêt. La ressource épuisable correspondait alors au pétrole « conventionnel », les techniques de substitution envisagées alors n'apparaissant accessibles qu'à des coûts très nettement supérieurs aux prix pétroliers (et ce, jusqu'au milieu des années 1980). Les coûts de production étant faibles, le coût marginal pouvait être considéré comme négligeable ; on pouvait alors penser que c'était le prix du pétrole qui augmenterait, à un rythme égal au taux d'intérêt.

Aujourd'hui, ce n'est plus le cas. Comme l'indique B. Weymuller, il existe maintenant un *continuum* de ressources en hydrocarbures. Dans un contexte de variations des coûts rapides et de forte amplitude (avant une certaine correction, ils ont plus que doublé entre 2005 et 2008), nous nous limiterons ici à quelques ordres de grandeur. Les coûts de production des pétroles conventionnels (intégrant les dépenses d'exploration et les charges d'investissement) varient de quelques dollars par baril (pour le pétrole à terre extrait au Moyen-Orient) à une soixantaine de dollars le

baril (pour la production en mer profonde). Les huiles lourdes du Venezuela seraient rentables pour un prix du brut d'une cinquantaine de dollars, les sables bitumineux du Canada le seraient pour des prix allant de 70 à 80 dollars le baril, en fonction du coût affecté au traitement des émissions de gaz à effet de serre. Pour les carburants liquides produits à partir du gaz naturel (GTL) ou de charbon (CTL), les estimations de coût sont très variables (suivant les prix retenus pour la matière première, ainsi que pour le CO₂). Les valeurs le plus couramment citées vont d'une cinquantaine de dollars par baril (pour le GTL) à une centaine (pour le CTL). Quant aux carburants issus de la biomasse, nous renvoyons à l'article de Nathalie Alazard-Toux, dans ce numéro de Responsabilité et Environnement.

En résumé, la courbe du coût marginal à long terme du pétrole, relativement régulière, porte sur des volumes de ressources potentiellement très importants. La rente perçue par les pays producteurs à bas coûts est donc aujourd'hui essentiellement une rente différentielle, plutôt qu'une rente de rareté d'Hotelling et elle devrait le rester, à moyen terme.

Remarquons, par ailleurs, que les coûts cités sont susceptibles d'évoluer en fonction non seulement du comportement de différents marchés (matières premières, services pétroliers, CO₂...) mais aussi du progrès technique. Celui-ci, en permettant de découvrir et d'exploiter des gisements plus difficiles, d'améliorer les taux de récupération et de diminuer les coûts, a largement contribué à démentir les scénarios publiés au début des années 1980, qui – tous – prévoyaient des prix pétroliers à la hausse.

Les aspects géopolitiques

Le pétrole est un bien stratégique tant pour les pays producteurs que pour les pays consommateurs. Les deux tiers des réserves mondiales de brut « conventionnel » sont situées au Moyen-Orient et 80 % des réserves mondiales prouvées sont détenues par des compagnies nationales. Les événements politiques ayant pour origine des questions pétrolières ou ayant des répercussions sur le marché pétrolier sont bien connus ; nous ne les détaillerons pas ici. La figure 1 présente un résumé de l'histoire des prix du brut, en relation avec certains de ces événements. La figure 2 met en

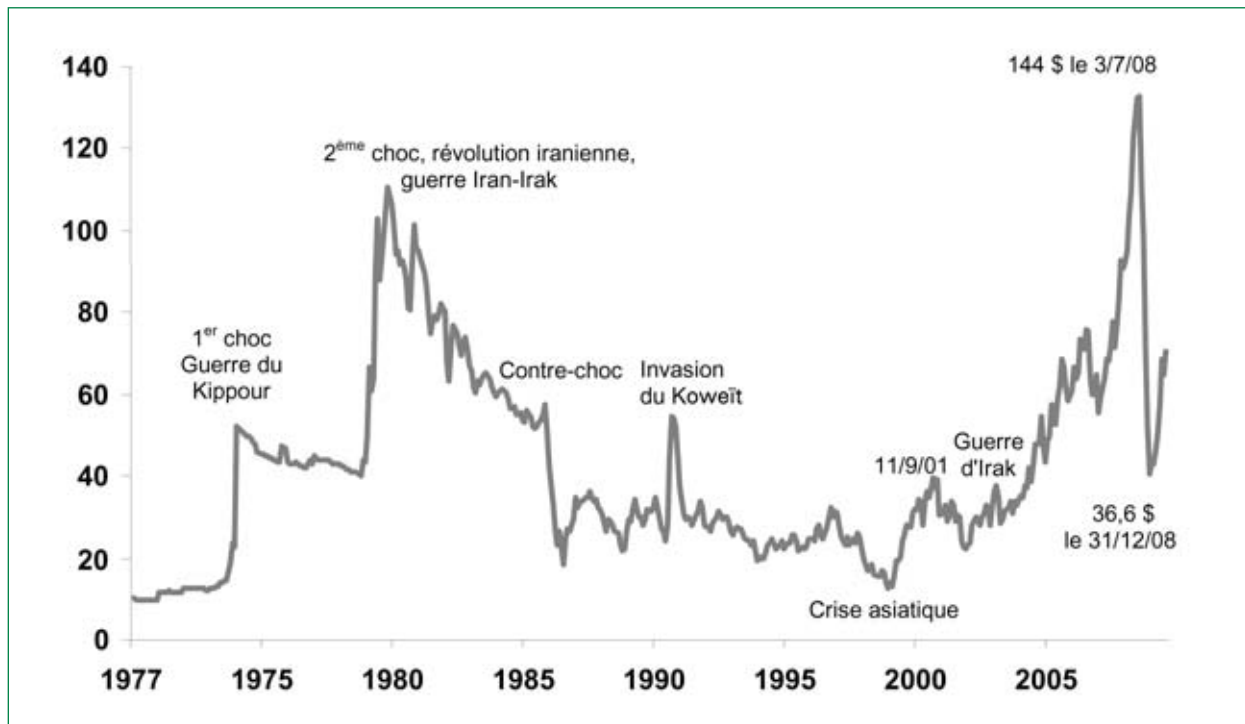


Figure 1 : Prix du Brent (moyenne mensuelle, dollars constants 2008).

évidence l'évolution de la volatilité des cours du pétrole brut. Sur ces deux graphiques, apparaissent également la crise asiatique de 1998 et la crise de 2008.

Par ailleurs (comme cela a été indiqué par B. Weymuller dans la section de son article consacré aux contraintes de capacité), dans les pays producteurs, les investissements par les compagnies nationales et l'ouverture (ou non) du domaine minier aux compagnies internationales sont le résultat de décisions politiques. Ceux de ces pays qui disposent des ressources les plus importantes doivent tenir compte non seulement de leurs intérêts économiques ou financiers proprement dits, mais aussi d'objectifs d'équité intergénérationnelle. Ils mettent également en avant leurs craintes que

n'apparaisse un « pic » de la demande généré par des politiques volontaristes de réduction des émissions de gaz carbonique dans l'atmosphère, susceptible de rendre inutiles de lourds investissements de développement.

Le rôle de l'OPEP

Nombreuses sont les évolutions du prix du pétrole à avoir été interprétées comme ayant résulté d'un comportement de cartel (1) des pays de l'OPEP. L'Arabie Saoudite a toujours occupé une position dominante au sein de cette organisation. En dehors des périodes de chocs et de contre-chocs pétroliers, elle a joué un rôle de régulateur des prix en

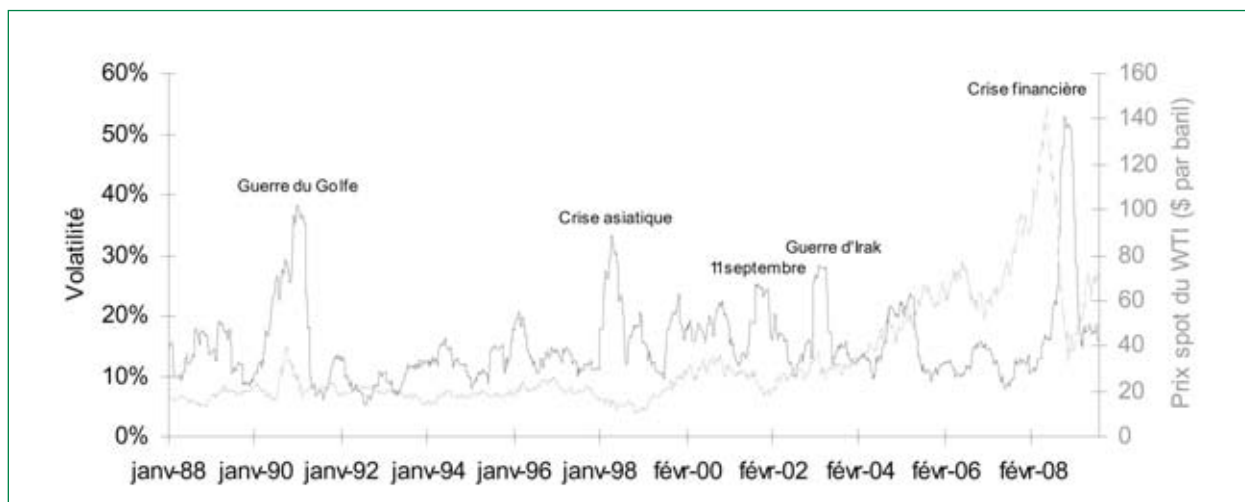


Figure 2 : Volatilité historique du prix spot du WTI.

Volatilité, en valeur annualisée, estimée sur période glissante centrée de 4 mois (sous une hypothèse de mouvement Brownien géométrique) à partir de cotations hebdomadaires.

acceptant d'être le principal producteur d'appoint. C'est ainsi qu'elle a accru ses livraisons en 1977-78, afin de les adapter à la demande. En 1979-80, en revanche, limitée par ses capacités de production, elle n'a pu faire face à l'augmentation de la demande, liée pour partie à des comportements de spéculation (suite à la révolution iranienne). Elle a donc « laissé filer » les prix. Pour les maintenir ensuite à leur nouveau niveau, elle a diminué sa production, de 1981 à 1985. En 1985, parvenue à son plancher (avec 2,5 Mb/j, contre 11 Mb/j en 1980), elle décide de restaurer ses parts de marché : c'est le début du contre-choc pétrolier et de la baisse des prix (cf. la figure 1).

Le rôle joué par les investissements et les anticipations

Les forces de rappel du marché

Si le prix fixé par l'OPEP (période 1980-1985) ou par le marché est trop élevé, les forces de rappel, malgré une certaine inertie, retrouvent leur efficacité : substitutions, économies d'énergie, investissements en zones non-OPEP... De façon schématique, on observe, ici comme ailleurs, l'existence de cycles dans l'industrie pétrolière. Les capacités de



© Ali Haider/EPA-CORBIS

« Nombreuses sont les évolutions du prix du pétrole à avoir été interprétées comme ayant résulté d'un comportement de cartel des pays de l'OPEP ». Entrée du Marché financier de Dubaï, le 24 mars 2009.

Si l'Arabie Saoudite a assumé l'essentiel des réductions de production entre 1980 et 1985, elle s'est refusé à jouer seule ce rôle en 1998-99. Le délai nécessaire pour rallier ses partenaires de l'OPEP, ainsi que des pays producteurs non-OPEP (Norvège, Mexique, Russie), explique le temps qui s'est écoulé avant que les prix ne retrouvent un niveau pouvant être considéré comme satisfaisant. Elle a cependant montré ensuite, entre 2000 et 2003 – y compris durant la guerre en Irak –, qu'elle pouvait procéder à une gestion fine de la situation afin de maintenir les prix dans la fourchette (22 à 28 dollars le baril) que l'OPEP s'était fixée en mars 2000 ou, tout au moins, d'en défendre la borne inférieure. Toutefois, les possibilités de régulation disparaissent, lorsque les excédents de capacité de production sont insuffisants, comme cela a été le cas en 1979, puis de 2004 à 2008.

production sont parfois excédentaires, parfois saturées. Dans le premier cas, les prix subissent naturellement une pression à la baisse. C'est alors que l'OPEP peut intervenir, en limitant sa production. Lorsque l'on arrive à saturation des capacités de production, les prix augmentent, jusqu'à ce que ces capacités soient restaurées.

Le rôle des anticipations

Les décisions d'investissements s'appuient sur des hypothèses de demande et de prix à moyen et long terme. Mais les prévisions de prix sont toujours hasardeuses et, dans le domaine pétrolier, elles sont souvent « autodestructrices ». Un exemple particulièrement significatif est celui du contre-choc pétrolier de 1985. Jusqu'à celui-ci, toutes les prévisions évoquaient des prix du pétrole à la hausse. Certes, des déci-

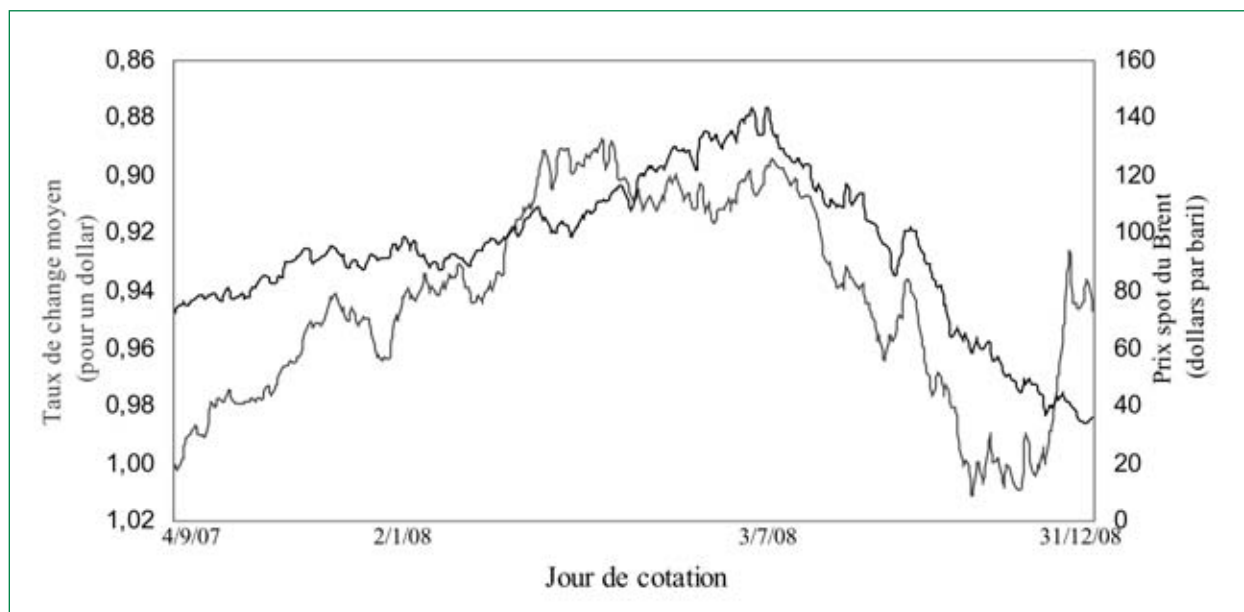


Figure 3 : Valeur du dollar et prix spot du Brent en données journalières.

sions politiques telles celles concernant le programme nucléaire français, avaient été prises dès le lendemain du premier choc pétrolier. Mais une partie importante des économies d'énergie, des substitutions, des efforts de recherche et développement et des investissements dans l'exploration et la production de pétroles « difficiles » en zones non-OPEP a été réalisée non seulement parce que le cours du brut était élevé, mais surtout parce qu'il était considéré improbable que le prix ne poursuivit pas sa croissance.

Les anticipations ont sans doute également joué un rôle dans l'enchaînement des événements ayant conduit à la situation de saturation des capacités de production et de raffinage apparue en 2004. Certes, le rythme d'augmentation de la demande, en particulier de la demande chinoise (depuis 2003), n'avait pas été prévu. En outre, jusqu'à l'été 2003, les analystes étaient quasi unanimes à prévoir un retour de l'Irak sur le marché, avec un développement de nouvelles capacités de production entraînant d'importants excédents de capacités au sein de l'OPEP. Un tel consensus était évidemment peu favorable à l'investissement dans ces pays, et cela a contribué à la disparition de ces excédents.

La hausse de 2008 et le rôle des marchés financiers

La hausse des prix jusqu'en 2007 est le plus souvent interprétée comme le résultat de la saturation des capacités de production face à une demande croissante. Nous avons évoqué les anticipations mises en défaut. Parmi les freins aux investissements, il faut ajouter le manque d'ouverture du domaine minier (déjà évoqué), la remise en cause de certains contrats par les pays producteurs (entraînant des délais de développement) et la saturation du secteur parapétrolier.

En revanche, les raisons de la montée des prix en 2008, tout au moins au deuxième trimestre, font l'objet de controverses. Certains analystes l'attribuent à des compor-

tements de spéculation sur les marchés financiers. Le pétrole et les produits pétroliers font l'objet d'une cotation sur plusieurs marchés à terme (en particulier NYMEX et ICE) et de contrats de gré à gré, les transactions « papier » représentant plusieurs dizaines de fois celles conduisant à une livraison physique. Ces marchés sont utilisés par différents intervenants non industriels (fonds de pension, banques, fonds spéculatifs) pour des opérations de couverture, principalement contre l'inflation et une éventuelle baisse du cours du dollar.

Valeur du dollar et prix du pétrole

Depuis quelques années, on observe une corrélation entre le prix du pétrole et le cours du dollar. La figure 3 illustre leurs évolutions entre septembre 2007 et décembre 2008. La valeur du dollar, telle qu'elle est perçue par la demande pétrolière non américaine, est ici approchée par la moyenne des taux de change de l'euro, du yuan, du yen et de la roupie indienne, pondérée par les quantités de pétrole consommées dans les régions correspondantes. Sur cette période, la valeur du dollar et le prix du pétrole ont un coefficient de corrélation de $-0,79$ en niveau et de $-0,43$ en variations relatives, sur une base journalière.

Plusieurs explications sont avancées. Le prix du pétrole est libellé en dollars. Les consommateurs réagissent, en revanche, au prix exprimé dans leur monnaie, de telle sorte qu'une dépréciation du dollar a pour effet de rendre le pétrole moins cher en devise locale. Il en résulte une demande supplémentaire, qui fait monter le prix. La causalité peut cependant jouer en sens inverse. Ainsi, une hausse du prix du pétrole provoque un accroissement du déficit commercial américain, ce qui conduit à une dépréciation du dollar.

La figure 3 suggère que l'évolution de la valeur du dollar a pu contribuer à la croissance du prix du pétrole jusqu'en mars 2008 et, dans les mêmes proportions, à la baisse

observée à partir d'août 2008. Les opérations de *traders* « jouant » la corrélation négative peut expliquer que celle-ci soit observée sur des données journalières. Une autre explication serait que la politique de change de certains pays producteurs informerait quotidiennement les marchés de devises sur l'état du déficit américain. Bien que l'interprétation de cette corrélation requière une certaine prudence, les marchés de devises semblent être sources de volatilité pour les marchés pétroliers.

Un scénario possible du rôle joué par la spéculation en 2008

La hausse brutale du prix du pétrole observée en 2008 – elle-même suivie d'une chute, non moins spectaculaire, du

traders financiers anticipent alors une dépréciation du dollar et une hausse de l'inflation (via une baisse des taux d'intérêt et l'injection de liquidités dans le système bancaire). Pour se couvrir contre ces risques, ils procèdent à des achats à terme massifs de matières premières. En juillet 2008, la crise des *subprimes* s'avère plus grave que prévu et, surtout, d'ampleur mondiale. Les investisseurs font face à un risque de déflation (lié à la récession qui s'annonce) et à une hausse du dollar (par un comportement d'aversion au risque des investisseurs, qui, en période de récession mondiale, se replie vers des actifs libellés en dollars). En outre, un retournement des fondamentaux du marché, lié à la récession, apparaît. Les investisseurs débouclent massivement leurs positions, ce qui entraîne une chute du prix des matières premières (le S&P GSCI Spot chute de 65 %, entre



© THE NEW YORK TIMES/REA

« L'évolution de la valeur du dollar a pu contribuer à la croissance du prix du pétrole jusqu'en mars 2008, et, dans les mêmes proportions à la baisse observée à partir d'août 2008. Les opérations de traders "jouant" la corrélation négative peut expliquer que celle-ci soit observée sur des données journalières ». Traders spécialisés dans les produits financiers dérivés liés au pétrole brut, Bourse de New York, le 9 juillet 2009.

prix – a été en grande partie attribuée par l'OPEP et certains responsables politiques et financiers, non pas aux fondamentaux du marché, mais aux positions spéculatives (longues) prises par des investisseurs financiers sur les marchés à terme. Ces analystes observent que cette hausse du prix du pétrole s'inscrit dans un contexte de hausse généralisée des prix des matières premières. Ainsi, l'indice S&P GSCI Spot croît de 85 % entre juillet 2007 et juillet 2008. De façon très schématique, cette hausse trouverait elle-même en grande partie son origine dans la crise des *subprimes*, qui débute en juillet 2007 aux Etats-Unis. Les inves-

traders financiers anticipent alors une dépréciation du dollar et une hausse de l'inflation (via une baisse des taux d'intérêt et l'injection de liquidités dans le système bancaire). Pour le pétrole, ces fondamentaux sont caractérisés par l'apparition d'excédents de capacité de production consécutifs à la baisse de la demande, elle-même liée à la crise économique. Selon cette interprétation, la « bulle » observée relève d'un comportement rationnel (diversification de portefeuilles et couverture de risques) : l'envolée des prix à terme, observée jusqu'à la mi-2008, s'est naturellement transmise au prix du pétrole physique, puisque l'essentiel des transactions commerciales est réalisé sur la base d'une indexation sur des prix à terme.

Le stockage, nécessaire signature de la spéculation?

Indéniablement, il existe sur les marchés à terme un équilibre financier caractérisé par l'absence d'opportunités d'arbitrage, qui limite à une poignée de dollars l'écart entre prix spot et prix à terme. Le pétrole est cependant un bien de consommation dont le prix, à l'équilibre économique, résulte de la rencontre d'une offre et d'une demande physique. En conséquence, différents économistes, dont P. Krugman (2), contestent l'analyse précédente. Selon eux, un prix supérieur (du fait de la spéculation) à celui que déterminent les fondamentaux implique nécessairement la constitution d'un stock (physique). Celui-ci sert, en effet, de variable d'ajustement permettant la coexistence de l'équilibre financier (relation de non-arbitrage entre prix spot et prix à terme) avec l'équilibre économique (prix résultant d'un équilibre entre l'offre et la demande mondiale). La figure 4 illustre une situation de ce type : si le prix à terme conduit (par équilibre financier) à un prix spot supérieur au prix correspondant aux fondamentaux du marché, il en résulte la constitution d'un stock (assurant l'équilibre économique). Plus l'élasticité de la demande est élevée (c'est-à-dire, moins forte est la pente de la courbe de demande, sur la figure 4), plus la quantité devant être stockée est importante. Or, l'élasticité de la demande pétrolière mondiale au prix, bien que faible à court terme, n'est pas nulle. Il faut, en outre, une augmentation continue, et non pas simplement ponctuelle, du niveau des stocks pour que le prix à la pompe se maintienne au-dessus du prix correspondant aux fondamentaux du marché. Selon de nombreux économistes, en l'absence de la constitution de stocks, la spéculation ne peut pas avoir d'impact sur les marchés physiques, même si elle a été montrée du doigt à plusieurs reprises, ces dernières années (sans qu'il y ait nécessairement eu accroissement des stocks).

Une tentative de réconciliation

Nous proposons une approche – simple (mais inédite, à notre connaissance) –, qui suggère que la spéculation peut

(tout au moins, temporairement) faire monter le prix du pétrole au-dessus de ses fondamentaux sans qu'un accroissement important des stocks soit nécessairement observé. Les réponses de la demande aux variations de prix sont caractérisées par des élasticités, qu'il est difficile d'estimer. Une valeur couramment citée est de $-0,05$ pour l'élasticité à court terme, au niveau mondial.

Parmi les facteurs explicatifs de cette faible sensibilité de la demande figurent non seulement la difficulté de substituer les produits pétroliers dans le secteur des transports, mais aussi le fait que, dans de nombreux pays, le signal prix est masqué soit par des subventions, soit par des taxes sur les carburants indépendantes du prix du brut. L'élasticité à long terme est plus élevée, de l'ordre de $-0,2$ à $-0,3$, car elle tient compte de l'adaptation des équipements au prix du pétrole.

Pour P. Krugman, imputer une hausse des prix à la spéculation dans les cas où il n'y a pas de constitution de stocks, c'est nier l'existence d'une courbe de demande. Mais, de même que l'élasticité à court terme est inférieure à l'élasticité à long terme, il semble plausible que l'élasticité à très court terme soit très inférieure à celle de court terme du fait de différentes rigidités : inerties du prix des produits raffinés, habitudes, déplacements programmés...

Par conséquent, si, du fait de la spéculation, le prix du pétrole passe à une valeur supérieure à celle correspondant aux fondamentaux du marché, ce n'est que progressivement que la demande mondiale s'adaptera à ce nouveau prix. En théorie, à horizon infini, la demande devrait tendre asymptotiquement vers sa valeur définie par l'élasticité de long terme. Par analogie avec la représentation de certains processus de diffusion, on peut imaginer une réaction de la demande schématisée au moyen d'une courbe en S semblable à celle de la figure 5. Sur cette dernière, l'évolution de la demande mondiale journalière est calibrée selon une courbe de Gompertz en considérant une élasticité-prix de la demande mondiale de pétrole (mesurée en données annuelles) égale à $-0,05$ sur le court terme et à $-0,21$ sur le long terme (cf. [3]). On suppose qu'à la date 0, le prix passe (et reste ensuite) à une valeur supérieure de 20 % à celle

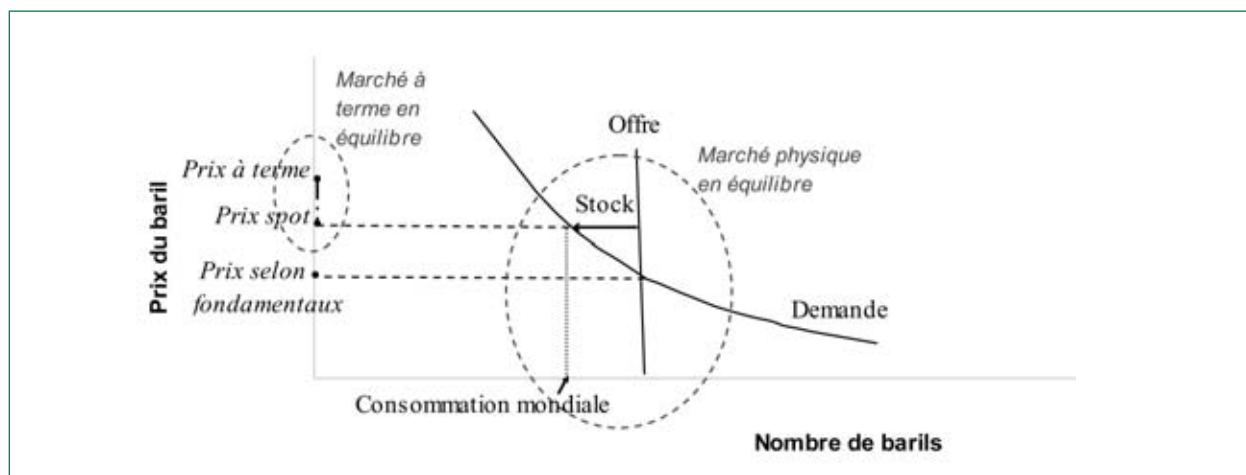


Figure 4 : Le stockage, variable d'ajustement entre équilibres financier et économique.

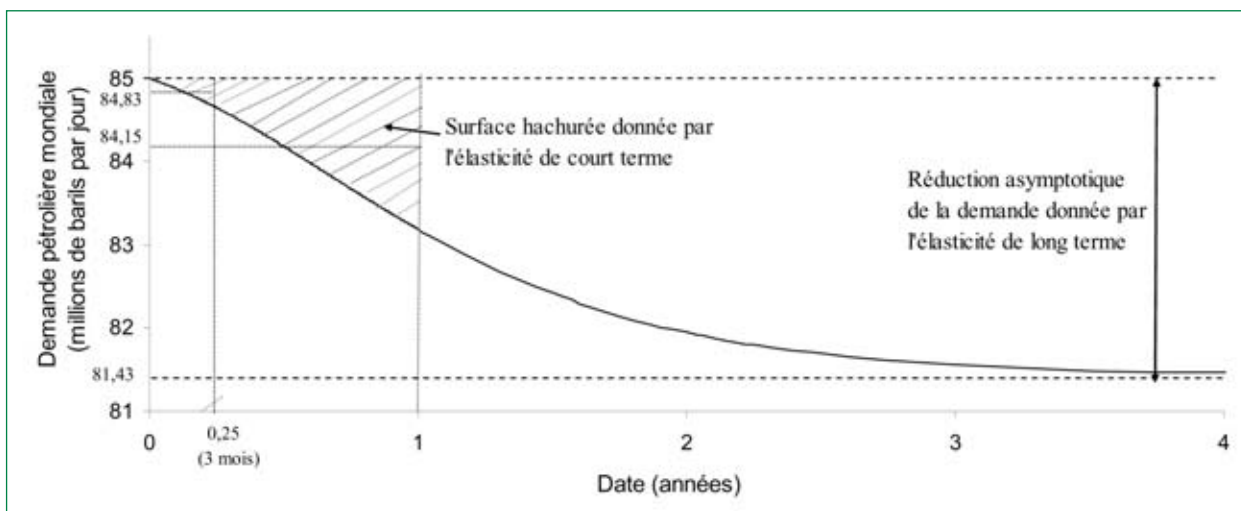


Figure 5 : Ajustement de la demande journalière à un prix supérieur de 20 % à la valeur donnée par les fondamentaux du marché.

correspondant aux fondamentaux du marché, la demande initiale correspondante étant de 85 millions de barils par jour. La réduction de la demande à long terme (3,57 millions de barils par jour) définit l'asymptote de la courbe. La réduction de la demande, la première année, de 0,85 Mb/j en moyenne annuelle, donne la surface hachurée (3).

Toutes choses étant égales par ailleurs, l'accroissement des stocks mondiaux résultant de l'analyse du paragraphe précédent sera chaque jour un peu plus important et, à une date infinie, il tendra vers la différence entre la demande initiale et celle déterminée par l'élasticité de long terme. Il sera de 0,85 Mb/j en moyenne la première année, mais seulement de 0,17 Mb/j en moyenne durant le premier trimestre. En conséquence, si, au bout de trois mois, le prix revient à une valeur définie par de nouveaux fondamentaux, seule une augmentation très modérée des stocks aura été observée et la « signature de la spéculation par les stocks » aura été difficilement lisible.

Les évolutions possibles

Sans prétendre proposer des prévisions (les prévisions effectuées dans le passé ayant été le plus souvent prises en défaut), nous nous limiterons ici à quelques éléments d'analyse.

Le principal déterminant de la demande pétrolière est la croissance économique. L'élasticité de la demande au PIB est, en général, de l'ordre de 1 dans les pays émergents et elle est inférieure à 1 (de l'ordre de 0,2 à 0,4) dans les pays industrialisés, où l'intensité énergétique décroît régulièrement depuis de nombreuses décennies. Les évolutions à venir dépendront de la croissance économique et des politiques mises en œuvre pour lutter contre les émissions de gaz à effet de serre.

Dans la plupart des scénarios, la croissance annuelle de la demande pétrolière se situe entre 1 et 1,5 % au cours des deux prochaines décennies.

Aujourd'hui, avec la crise et l'arrivée à leur terme de différents projets de développement qui avaient été retardés,

la scène pétrolière se caractérise par des excédents de capacité de production (de l'ordre de 6 Mb/j). A court terme, sauf accident géopolitique majeur (lié, par exemple, au nucléaire iranien), une forte hausse des prix est donc considérée comme peu probable. Une légère hausse est anticipée par la plupart des analystes pour tenir compte de la résorption des surcapacités prévisible d'ici à quelques années. Une certaine érosion des prix, limitée par le jeu de l'OPEP si besoin, est cependant tout à fait possible.

Au-delà de quelques années, la demande risque de se heurter au plafonnement des productions cité par B. Weymuller, ce qui devrait se traduire par une hausse significative des prix. Ainsi, l'AIE évoque dans son scénario de référence un prix de 115 \$/b pour le pétrole, en 2030. Des scénarios de prix bas ne sont pas totalement à exclure, même s'ils paraissent aujourd'hui peu probables. Ils pourraient résulter d'une croissance mondiale lente ou de la mise en place de politiques très volontaristes de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Ils supposeraient de très importants changements de comportement, des investissements lourds dans tous les secteurs de l'énergie : efficacité énergétique, capacités de production pétrolière, énergies renouvelables et nucléaire. Parmi d'autres facteurs conduisant à une baisse des prix à long terme, il faut naturellement citer de bonnes surprises de la géologie (découverte d'importantes réserves d'hydrocarbures profondément enfouies, par exemple) ou bien d'avancées technologiques majeures, difficiles à anticiper (par exemple, fortes améliorations des taux de récupération développement des véhicules électriques).

Un scénario paraissant assez vraisemblable est celui d'un nouveau choc à venir, semblable à celui de 1979-80. La montée des prix de ces dernières années, comme celle de 1973, a mis en évidence la nécessité, pour les pays consommateurs, de prendre des mesures. Celles qui ont été prises risquent d'être très insuffisantes, si la demande reprend sa progression. Avant que les prix ne retrouvent un nouvel équilibre de long terme (par exemple, aux environs d'une centaine de dollars par baril, voire 120 dollars (en dollars

d'aujourd'hui), il est fort possible que les prix dépassent largement le niveau des 200 \$/b nécessaires pour que les investissements soient réalisés tant du côté de l'offre que du côté de la demande.

Pour éviter cela et rendre possible une transition douce, il faudrait que le scénario d'un nouveau choc, pénalisant pour tous les acteurs, soit considéré comme inévitable. Rappelons, en effet, le rôle des anticipations et rappelons aussi à quel point les prévisions peuvent être autodestructrices, dans l'industrie pétrolière. Bref, le facteur le plus efficace permettant d'éviter ce choc serait l'apparition d'un consensus autour de la date de sa venue. Cela inciterait l'ensemble des acteurs à prendre les décisions idoines en temps utile, les opérateurs industriels à investir et les gouvernements à prendre les mesures nécessaires.

Notes

* Professeur associé, IFP School.

** Economiste, IFP, axel.pierru@ifp.fr

(1) Plus précisément, d'un oligopole dominant, avec frange concurrentielle (cf. [1]).

(2) Paul Krugman, prix Nobel d'économie : « *The oil nonbubble* », 2008, <http://www.nytimes.com/2008/05/12/opinion/12krugman.html>.

(3) Nous supposons ici que l'élasticité de $-0,05$ donne la variation de la demande de la première année en moyenne annuelle, soit : $0,05 \times 0,2 \times 85 = 0,85$ Mb/j.

Bibliographie

[1] GIRAUD (P. N.), The Equilibrium Price Range of Oil – Economics, Politics and Uncertainty in the formation of oil prices, *Energy Policy*, Vol. 23, n° 1, 1995.

[2] Agence Internationale de l'Énergie, « World Energy Outlook 2009 », IEA Publications, Paris, 2009.

[3] HAMILTON (J.), « Understanding crude oil prices », *Energy Journal*, Vol. 30, n°2, 2009.