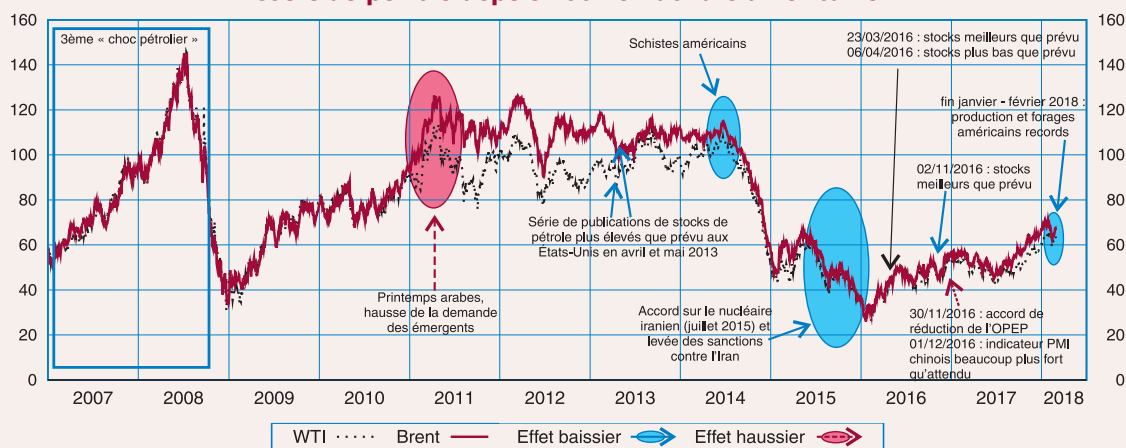


Les publications conjoncturelles macroéconomiques influencent peu les variations des prix du pétrole

Le prix du pétrole est sujet à de fortes fluctuations. Depuis 2014, il a été quasiment divisé par quatre, passant de 115 \$ en août 2013 à moins de 30 \$ en janvier 2016, avant d'augmenter à nouveau jusqu'à 64 \$ mi-février 2018. Le prix du pétrole a un impact certain sur l'activité économique : il affecte le pouvoir d'achat des ménages et donc leur consommation et influence aussi les coûts de production des entreprises. Si la prévision du prix du baril s'avère ardue, on peut tout de même s'interroger sur ses déterminants, qu'ils passent via l'offre ou via la demande.

L'offre de pétrole peut varier en raison de nombreux facteurs, comme les tensions géopolitiques et l'entrée sur le marché de nouveaux producteurs, par exemple de pétrole de schiste aux États-Unis. La situation économique et la conjoncture des pays importateurs influencent la demande mondiale et donc le prix. Une fois isolés les facteurs de long terme, le prix du pétrole reste toutefois très volatil à court terme. Les opérateurs financiers suivent avec attention le calendrier macroéconomique et les publications conjoncturelles, une part de cette volatilité pourrait être expliquée par ces nouvelles. Cependant, l'impact à court terme de la publication des indicateurs conjoncturels macroéconomiques sur le prix du pétrole, comme les indices *Purchasing Managers Index* (PMI) ou la croissance du PIB, apparaît très faible.

Cours du pétrole depuis 2007 en dollars américains



Quelques événements et annonces macroéconomiques ou géopolitiques remarquables sont présentés sur le graphique, en rouge pour les événements haussiers et en bleu pour les événements baussiers. Par exemple, les printemps arabes et la forte hausse de la demande de pétrole venant des pays émergents en 2011, l'annonce par l'OPEP d'un accord de réduction de la production le 30 novembre 2016 ainsi que la publication d'un PMI manufacturier bien plus élevé qu'attendu en Chine le 1^{er} décembre 2016 ont exercé une pression à la hausse sur les prix du pétrole. Symétriquement, la perspective de la levée des sanctions contre l'Iran fin 2015 et donc d'une reprise des exportations iraniennes de pétrole a conduit à une forte baisse des cours. Au printemps 2016, la nette tendance à la hausse des cours du pétrole a été brièvement interrompue par l'annonce le 23 mars 2016 de stocks meilleurs que prévu. Le prix du baril a aussi plongé après le dépassement de la barre des 10 millions de barils par jour pour la production américaine fin janvier et début février 2018. Certaines annonces macroéconomiques en décalage avec les anticipations ont ainsi semblé surprendre les marchés et avoir un impact sur les prix du pétrole. Cependant, des événements isolés ne suffisent pas pour produire une régularité statistique ; il s'agit d'étudier si des effets provoqués par ces surprises peuvent être identifiés et estimés statistiquement.

À long terme, les prix du pétrole s'équilibrent en fonction de l'offre et la demande

Afin d'estimer les effets des surprises macroéconomiques sur les variations de court terme du prix du pétrole, il convient d'identifier les relations de long terme qui le déterminent. Le but n'est pas ici d'élaborer un modèle de prévision, mais d'isoler les variables influençant le prix du pétrole à long terme. Ces variables permettent d'évaluer l'offre et la demande de pétrole : les stocks américains de pétrole, les indices PMI aux États-Unis, en Chine et en Russie, la moyenne de la production américaine de pétrole au cours des six derniers mois, la prévision de l'offre mondiale de pétrole hors OPEP par l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) ainsi que le taux de change euro/dollar américain, exprimé en dollar américain pour 1 €.

Les résultats confirment l'existence d'une relation de long terme entre les prix du pétrole et les variables retenues. Les variables d'offre (PMI russe, stocks, production, prévisions d'offre) pèsent négativement sur le prix du pétrole, alors que les variables de demande (PMI en Chine et aux États-Unis, taux de change euro/dollar) contribuent positivement à la formation des prix.

L'impact des surprises macroéconomiques sur les variations de court terme du prix du pétrole peut ensuite être isolé et estimé en ayant tenu compte des principaux déterminants du cours du baril au sein de la relation de long terme.

Les publications conjoncturelles peuvent avoir un impact de court terme si elles diffèrent des anticipations

Les marchés financiers anticipent les valeurs des publications conjoncturelles. Ainsi, l'incidence sur le cours du pétrole d'une nouvelle donnée macroéconomique en ligne avec ces anticipations est *a priori* nulle, le cours intégrant déjà l'information anticipée. En revanche, les surprises macroéconomiques, définies comme les écarts entre les valeurs publiées et leurs anticipations par les marchés financiers, peuvent avoir un impact sur le cours du pétrole.

Comme sur le long terme, les variations à court terme du prix du pétrole peuvent être influencées par des surprises sur les variables d'offre ou de demande. Les variations de stocks et les révisions des prévisions d'offre mondiale par l'AIE apportent par exemple une nouvelle information sur l'offre. Côté demande, les indicateurs PMI, la production industrielle et le PIB de certains pays ainsi que les révisions des estimations et prévisions par l'AIE de la demande mondiale de pétrole sont également à considérer. Certaines de ces variables décrivent l'activité économique sur une période passée au moment de leur publication. Elles apportent aux acteurs financiers une connaissance synthétique de l'évolution économique récente et peuvent surprendre les observateurs.

En complément de l'effet des nouvelles macroéconomiques, l'écart entre le prix du pétrole observé et son niveau théorique de long terme permet également d'expliquer une partie des variations quotidiennes du cours du baril. Par exemple, si ce prix est supérieur à son niveau de long terme au regard de ses déterminants fondamentaux, il aura tendance à diminuer pour retrouver ce niveau.

Les variations inattendues des stocks de pétrole expliquent une partie des variations des prix

Selon les estimations, les surprises à la hausse sur les stocks (i.e. lorsque le niveau des stocks est supérieur à celui anticipé) pèsent significativement à la baisse sur le prix du pétrole, tant Brent¹ que WTI². Une croissance annuelle de la production industrielle en zone euro différente de celle attendue a également un impact significatif sur le Brent, tout comme une croissance annuelle du PIB américain différente de celle attendue a un impact significatif sur le WTI. En revanche les surprises liées aux autres publications macroéconomiques et les révisions des prévisions d'offre n'ont pas d'effet significatif. Les révisions par l'AIE de ses prévisions de demande mondiale de pétrole ont un effet positif non négligeable sur les variations du pétrole WTI mais pas sur celles du Brent.

Selon la modélisation retenue, si les prix du Brent ou du WTI sont supérieurs d'un dollar à leurs niveaux d'équilibre de long terme, leurs variations seront, toutes choses égales par ailleurs, diminuées de 0,03 \$ par jour. Il s'agit d'un mécanisme de rappel propre aux équilibres macroéconomiques entre les variables considérées. Comme il existe une relation de long terme entre le prix du baril et ses fondamentaux, les divergences de court terme entre le prix et ses déterminants ont tendance à s'estomper.

À l'examen des données du 25 juin 2014 au 13 février 2018, un écart entre la variation réelle des stocks commerciaux de pétrole aux États-Unis et les anticipations du marché de l'ordre d'un écart-type (soit environ 4,8 millions de barils) diminue en moyenne le prix du Brent de 0,20 \$ et celui du pétrole WTI de 0,24 \$.

De plus, une révision à la hausse d'un million de barils par jour de la prévision de demande mondiale de pétrole de l'AIE pour le trimestre suivant engendre toutes choses égales par ailleurs une augmentation du prix du pétrole WTI de 2,10 \$. Le prix du Brent augmente probablement également après une telle révision, mais ses variations quotidiennes semblent davantage influencées par d'autres facteurs ou des spécificités locales de son marché : cette révision n'est pas significative et n'est donc pas retenue dans l'équation.

Enfin, une croissance annuelle de la production industrielle en zone euro inférieure d'un écart-type (0,8 point) aux anticipations augmente le prix du Brent de 0,36 \$, et une croissance trimestrielle du PIB aux États-Unis inférieure d'un écart-type aux anticipations (0,5 point de pourcentage) augmente le WTI de 0,40 \$. Ce dernier effet pourrait s'expliquer par une anticipation de contrecoup : la croissance de la production ayant été moins élevée qu'attendu, il est possible qu'elle revienne à ses niveaux tendanciels le trimestre suivant, et donc que la demande augmente par effet de rattrapage. Par ailleurs, si la croissance de la production a été plus élevée qu'attendu, il est moins probable qu'elle augmente encore et que la demande s'accroisse de nouveau et dépasse son niveau du trimestre précédent, déjà particulièrement élevé au regard des anticipations. Le 30 janvier 2015 et le 29 mai 2015 par exemple, la croissance du PIB américain a été plus faible qu'attendu, à +2,6 % au lieu de 3,3 % et -0,7 % au lieu de +0,2 % respectivement, soit des surprises négatives de l'ordre de -1,3 et -1,7 écart-type respectivement. Elles ont coïncidé avec une hausse du pétrole WTI de 3,7 dollars entre le 29 et le 30 janvier 2015, et de 2,6 dollars entre le 28 et le 29 mai 2015.

Un autre canal possible est l'anticipation de la politique monétaire : une croissance plus élevée qu'attendu pourrait accroître les tensions inflationnistes, et donc conduire à un resserrement monétaire, diminuant la demande anticipée et donc le prix du pétrole.

1. Le Brent est un pétrole puisé en mer du Nord, une référence pour les approvisionnements européens.

2. Le WTI (*West Texas Intermediate*) est un pétrole léger produit et raffiné en Amérique du Nord.

Développements internationaux

Cependant la volatilité expliquée reste très faible : l'essentiel des variations des cours pétroliers dépend d'autres facteurs

Les écarts des prix du pétrole à leur niveau de long terme et les surprises sur les stocks n'expliquent qu'environ 3,6 % de la volatilité des prix du pétrole Brent et 2,5 % environ de celle du pétrole WTI. Plus de 96 % des variations quotidiennes sont donc inexpliquées par les facteurs considérés. Ce résultat est conforme à plusieurs conclusions de la littérature sur ce sujet, par exemple ceux de Kilian et Vega (2011). Ainsi, les surprises dans les évolutions macroéconomiques n'ont quasiment pas d'effet immédiat sur la volatilité du prix du pétrole, ce qui conforte les modèles théoriques et empiriques utilisés par ailleurs pour la prévision et qui reposent sur cette hypothèse. ■

Bibliographie

Coffinet J. et Gouteron S. (2009), « Euro-Area Yield Curve Reaction to Monetary News », *German Economic Review*, 11(2), p. 208-224.

Jess N., Roucher D., Bernard J.-B. et Cléaud G. (2013), « Comment prévoir le prix du pétrole ? », *Note de conjoncture*, Insee, juin, p. 41-58.

Kilian L. et Vega C. (2011), « Do Energy Prices Respond to U.S. Macroeconomic News ? A Test of the Hypothesis of Predetermined Energy Prices », *The Review of Economics and Statistics*, 93 (2), mai, p. 660-671.

King K., Deng A. et Metz D. (2012), « An Econometric Analysis of Oil Price Movements : The Role of Political Events and Economic News, Financial Trading and Market Fundamentals », *Bates White Economic Report*, janvier. ■

Méthodologie

Les données recueillies relèvent d'indicateurs macroéconomiques généraux ou de variables concernant le marché du pétrole (forages et production aux États-Unis publiés chaque vendredi, stocks commerciaux de pétrole aux États-Unis, prévisions de l'offre et de la demande de pétrole publiées par l'Agence Internationale de l'Énergie, AIE). Les données concernant les indicateurs économiques proviennent du site tradingeconomics.com, qui centralise la dernière valeur publiée, le consensus des analystes (moyenne des anticipations d'un ensemble d'économistes de marché) et la précédente valeur.

La période d'analyse retenue s'étend du 25 juin 2014 au 13 février 2018, en considérant les niveaux des prix et leurs variations quotidiennes afin d'estimer l'impact d'une surprise sur la variation du prix du pétrole entre la veille et le jour de l'annonce. L'exercice s'inspire ainsi de la méthode de plusieurs auteurs, comme Kilian et Vega (2011) et Coffinet et Gouteron (2009), qui étudient cependant les variations infra-quotidiennes, entre quelques minutes avant et quelques minutes après l'annonce. Seules les variations quotidiennes, et non horaires, sont étudiées ici, en raison de la disponibilité des données et de la visée économique de l'analyse.

La surprise (écart entre le chiffre réellement publié et le consensus des analystes) est calculée soit en pourcentage, soit normalisée par son écart-type comme le font Kilian et Vega (2011).

Une hypothèse standard dans l'utilisation de modèles vectoriels autorégressifs (VAR) est l'absence d'effet immédiat des agrégats macroéconomiques sur le prix du pétrole. Mais le pétrole peut être vu comme un actif stockable et homogène ; son prix, déterminé par l'offre et la demande, pourrait réagir à toute nouvelle porteuse d'informations ou d'indices sur l'offre et la demande anticipées, et donc à des nouvelles macroéconomiques comme le cours des actions ou les taux de change (voir par exemple Kilian et Vega, 2011). Par exemple, une surprise positive sur des mesures de la production actuelle ou future ou sur l'emploi pourrait être associée à une variation positive du prix du pétrole, en raison d'une demande supérieure aux attentes. Dans leur article, Kilian et Vega ne trouvent qu'un faible effet des surprises macroéconomiques sur le prix du pétrole WTI.

Les relations de long terme entre le niveau des prix et leurs déterminants sont les suivantes :

$$\begin{aligned} WTI_t = & -204,5_{(-15,0)} - 0,00031^*_{(-9,1)} \Delta stocks_t + 4,12^*_{(32,6)} PMI_{USA,t} + 5,53^*_{(13,9)} PMI_{China,t} - 1,8^*_{(-11,5)} PMI_{Russie,t} \\ & - 0,0075^*_{(-6,7)} Prodmoyenne_{USA,t} + 86,0^*_{(27,5)} tx_{EUR/USD,t} - 3,1^*_{(-6,3)} Offre_prévue_proc \\ & - 0,12^*_{(-3,4)} Offre_prévue_cur + Résidus_{WTI,t} \end{aligned}$$

$$R^2 \text{ ajusté} = 0,91$$

$$\begin{aligned}
 Brent_t = & -298_{(-20,9)} - 0,0058_{(-5,0)} * Prod_{moyenne_{USA,t}} - 0,00026_{(-7,3)} * \Delta stocks_t + 6,29_{(15,3)} * PMI_{China,t} \\
 & + 4,9_{(37,5)} * PMI_{USA,t} + 89,1_{(27,3)} * tx_{EUR/USD,t} - 3,1_{(-6,1)} * Offre_prévue_proc + Résidu_{Brent,t}
 \end{aligned}$$

$$R^2 \text{ ajusté} = 0,92$$

Pour ces deux équations, la période d'estimation est la même, du 25 juin 2014 au 13 février 2018 (920 observations).

Les notations sont les suivantes :

- WTI_t et $Brent_t$, représentent les prix à la date t du pétrole WTI et Brent (mer du Nord), respectivement ;
- $\Delta stocks_t$ représente la dernière variation des stocks publiée par l'EIA (*Energy Information Administration*), agence rattachée au Département américain de l'Énergie, disponible à la date t ;
- $PMI_{USA,t}$, $PMI_{China,t}$ et $PMI_{Russie,t}$ représentent respectivement les derniers indices PMI manufacturiers disponibles à la date t pour les États-Unis (publié par Markit), la Chine (publiés par le Bureau national des statistiques chinois) et la Russie (publié par Markit) ;
- $Prod_{moyenne_{USA,t}}$ représente la moyenne de la production américaine de pétrole calculée sur les 6 derniers mois ;
- $tx_{EUR/USD,t}$ représente le taux de change EUR/USD à la date t , exprimé en dollars pour un euro ;
- $Offre_prévue_cur$ et $Offre_prévue_proc$ représentent les dernières prévisions de l'AIE disponibles pour les productions mondiales hors OPEP (Agence Internationale de l'Énergie) pour le trimestre en cours et le trimestre suivant, respectivement ;
- $Résidu_{WTI,t}$ et $Résidu_{Brent,t}$ représentent les composantes résiduelles non expliquées par les variables ci-dessus, soit l'écart entre les valeurs prédites par ces variables et les prix observés à la date t .

Les équations de court terme pour les variations du prix du pétrole sont quant à elles les suivantes :

$$\Delta Brent_t = -0,20_{(-27)} * Surprise_Stocks_t - 0,36_{(-1,9)} * Surprise_prodindus_ZE_t - 0,03_{(-4,5)} * Résidu_{Brent,t-2}$$

$$R^2 \text{ ajusté} = 0,030$$

Période d'estimation : du 27 juin 2014 au 13 février 2018 (918 observations)

$$\begin{aligned}
 \Delta WTI_t = & -0,05_{(-1,4)} - 0,24_{(-2,9)} * Surprise_Stocks_t - 0,43_{(-1,9)} * Surprise_USAgrowth_t \\
 & + 2,1_{(3,4)} * RevDemande_prochainTrimestre - 0,029_{(-3,6)} * Résidu_{WTI,t-1}
 \end{aligned}$$

$$R^2 \text{ ajusté} = 0,029$$

Période d'estimation : du 27 juin 2014 au 13 février 2018 (918 observations)

Avec les notations suivantes :

- $\Delta Brent_t$ et ΔWTI_t représentent respectivement les différences arithmétiques des prix du pétrole Brent et WTI d'un jour au lendemain (entre $t-1$ et t) ;
- $Surprise_Stocks_t$ représente la surprise apportée par la publication par l'EIA de la variation du niveau des stocks par l'EIA. Cette variable vaut 0 les jours où il n'y a pas de publication. Les jours de publication, cette variable est égale au ratio de la différence entre la valeur publiée par l'EIA et les anticipations du marché, d'une part, sur l'écart-type de cette différence calculée sur l'ensemble des jours de publications de l'échantillon, d'autre part ;
- $Surprise_prodindus_ZE_t$ représente la surprise à la date t apportée par la publication mensuelle de la croissance annuelle de la production industrielle en zone euro (sur douze mois glissants), calculée de la même manière que la surprise sur les stocks ;
- de même, $Surprise_USAgrowth_t$ représente la surprise à la date t apportée par la publication de la croissance du PIB des États-Unis ;
- $RevDemande_prochainTrimestre$ représente la révision par l'AIE de ses prévisions de demande mondiale de pétrole pour le prochain trimestre, en millions de barils par jour. Cette variable vaut 0 les jours sans publication de rapport de l'AIE (*Oil market report*) et est égale au pourcentage de révision sur le trimestre considéré les jours de publication.
- $Résidu_{WTI,t-1}$ et $Résidu_{Brent,t-2}$ représentent respectivement les résidus des équations de long terme pour le WTI et le Brent présentées plus haut, respectivement, un jour avant (dans le cas du WTI) et 2 jours avant (dans le cas du Brent), c'est-à-dire la différence constatée la veille (WTI) ou l'avant-veille (Brent) entre le niveau constaté et le niveau d'équilibre de long terme tel que simulé par ces variables et l'équation correspondante. ■