

# Le cours du pétrole détermine-t-il le prix des produits agricoles ?

Daniel Erdin, Union suisse des paysans USP, 5201 Brugg

Renseignements: Daniel Erdin, e-mail: daniel.erdin@sbv-usp.ch, tél. +41 56 462 54 41



Photo: USP

Qui pense face à cet image au prix du pétrole?

**Le cours du pétrole semble influencer sur le prix de certains produits agricoles. Quelques bons arguments viennent d'ailleurs étayer cette théorie. Ainsi, les huiles végétales et leurs dérivés peuvent remplacer certains produits pétroliers et le maïs peut être transformé en éthanol, qui peut se substituer aux carburants pétroliers. Dans les lignes qui suivent, la relation entre le cours du pétrole et celui des produits agricoles sur le marché mondial est examinée.**

Cette étude est basée sur une sélection de prix mensuels moyens publiés sur Internet par le Fonds monétaire international (FMI). Cette source a été choisie d'une part parce qu'elle était libre d'accès et d'autre part en raison du statut du FMI, qui confère neutralité et objectivité aux données. Nous avons sélectionné à la fois des produits supposés dépendre du cours du pétrole (huiles végétales, maïs) et des produits sans relation apparente avec celui-ci (produits animaux, thé, cacao, café), pour

vérification. L'étude porte sur une période de cinq ans, d'octobre 2004 à septembre 2009. Pour chacun des 32 produits sélectionnés, les données ont donc été relevées à 60 reprises. Le choix de la période s'explique par la forte augmentation du cours du pétrole à partir de 2005 et par l'importance croissante des sources d'énergie renouvelables au cours de la même période. Pour chaque produit, une régression de la série chronologique a été réalisée conformément au modèle suivant:

$$[1] \log[\text{prix}(p,t)] \sim \mu(p) + a(p) \times \text{moment}(t) + b(p) \times \log[\text{prix}(\text{pétrole},t)] + e(p,t)$$

Le prix mondial du produit  $p$  au moment  $t$  s'explique par la moyenne  $\mu$ , par la tendance linéaire ( $a$ ) de ce produit (évent. inflation) et par le prix mondial du pétrole au moment  $t$ ,  $e$  correspondant à la variation résiduelle. L'impact du cours du pétrole pouvant s'exprimer en pour-cent et une éventuelle tendance devant, selon toute probabilité, se traduire de manière proportionnelle, nous avons utilisé les valeurs logarithmiques des séries chronologiques. Ces dernières ont présenté une autocorrélation. Afin de tenir compte de cet élément dans le modèle, nous lui avons introduit un effet d'autocorrélation ainsi qu'un effet de moyenne mobile d'ordre 1 (ARMA 1,1). Pour effectuer les évaluations statistiques, nous avons utilisé la méthode MCG (moindres carrés généralisés: Fox 2002; Pinheiro et Bates 2000), qui permet d'effectuer une régression des séries chronologiques en tenant compte des effets d'autocorrélation et de moyenne mobile. Quant à la méthode d'estimation, nous avons choisi le principe du maximum de vraisemblance, afin de rendre possible une comparaison statistique de différents modèles.

Notre hypothèse nulle supposait qu'il n'y aurait aucun lien entre le cours du pétrole et le prix mondial des produits sélectionnés. C'est pourquoi nous avons supprimé du modèle la covariable *prix du pétrole*:

$$[2] \log[\text{prix}(p,t)] \sim \mu(p) + a(p) \times \text{moment}(t) + e(p,t)$$

Afin de tester notre hypothèse nulle, nous avons comparé les résultats du modèle complet à ceux du modèle réduit, la valeur de « $p$ » nous permettant d'apprécier la signification statistique de la covariable *prix du pétrole*. Afin d'évaluer la pertinence du lien, nous avons à chaque fois calculé le coefficient de régression standardisé de la covariable *prix du pétrole*. Ce coefficient indique de combien d'écart-types la variable dépendante fluctue lorsque le cours du pétrole est modifié d'un écart-type. En cas de relation causale pure, le coefficient est de 1, tandis que si celle-ci est inexistante, il tend vers 0.

Tableau 1 | Résultats de la régression des séries chronologiques

Produit	Signification		Pertinence	Coefficient de détermination	
	Valeur $p$ b Prix du pétrole	Valeur $p$ a Tendance		Hypothèse nulle	Modèle complet
Caoutchouc naturel	<0,0001	0,2585	0,7032	0,168	0,805
Orge	<0,0001	0,6300	0,4350	0,352	0,753
Huile de soja	<0,0001	0,0804	0,4150	0,570	0,863
Huile de coco	<0,0001	0,3016	0,3892	0,322	0,787
Graines de soja	<0,0001	0,0258	0,3834	0,692	0,829
Huile de palme	<0,0001	0,1104	0,3525	0,495	0,747
Oranges	0,0004	0,8574	0,6381	0,102	0,441
Farine de soja	0,0005	0,0061	0,3241	0,751	0,807
Peaux animales	0,0011	0,0196	0,4860	0,275	0,631
Maïs	0,0015	0,0669	0,2799	0,657	0,808
Viande d'agneau	0,0017	0,1489	0,4901	0,034	0,425
Huile d'olive	0,0017	0,1221	0,2649	0,706	0,849
Saumon élevage, Norvège	0,0089	0,1210	0,4550	0,213	0,421
Blé	0,0141	0,2798	0,2382	0,501	0,741
Huile de tournesol	0,0187	0,6777	0,2933	0,065	0,115
Viande de bœuf	0,0242	0,8197	0,4462	0,017	0,155
Café, Amérique latine	0,0283	0,0049	0,3493	0,507	0,575
Farine de poisson	0,0364	0,0097	0,1860	0,573	0,624
Bois de sciage, foncé	0,0554	0,0429	0,2145	0,669	0,772
Sucre, marché mondial	0,0622	0,0518	0,2306	0,230	0,229
Café Robusta	0,0623	0,0356	0,1520	0,585	0,685
Bois dur, brut	0,0725	0,0074	-0,1646	0,850	0,816
Cacao	0,0968	0,0012	0,1545	0,803	0,817
Bois tendre, brut	0,1997	0,0487	-0,1649	0,585	0,616
Porc	0,2517	0,0253	0,2456	0,206	0,277
Arachide	0,2552	0,5770	0,0627	0,366	0,503
Crevette, USA	0,2912	0,2793	-0,2118	0,121	0,131
Riz	0,2968	0,0115	0,0747	0,682	0,705
Poulet	0,3919	0,1648	0,0372	0,648	0,639
Bois de sciage, tendre	0,6929	0,0598	0,0818	0,191	0,182
Thé	0,7573	0,0056	0,0547	0,422	0,427
Bananes	0,8056	0,0013	-0,0385	0,456	0,454

### Le cours du pétrole joue un certain rôle

Le tableau 1 présente les principaux résultats de l'analyse statistique. Les données ont été triées dans l'ordre croissant de la signification statistique du coefficient du cours du pétrole. Afin d'évaluer la pertinence de l'influence du cours du pétrole, nous y avons aussi fait figurer le coefficient de la covariable *prix du pétrole* et, à titre d'information complémentaire, la valeur «p» de la tendance linéaire. Enfin, la comparaison entre le coefficient de détermination du modèle complet et celui du modèle réduit (hypothèse nulle) permet elle aussi de se faire une idée de la qualité du modèle appliqué.

La signification statistique du coefficient du cours du pétrole est la plus forte pour le caoutchouc naturel, l'orge, les diverses huiles végétales et les graines de soja. Pour les six premiers produits du tableau, si le cours du pétrole variait d'un écart-type, le prix de ces produits fluctuerait de plus d'un tiers d'écart-type.

### Que faut-il en conclure?

Le lien entre le cours du pétrole et le prix de certains produits agricoles est très clair. S'agissant du caoutchouc naturel et des huiles végétales, cela s'explique facilement, car ces produits sont en concurrence directe avec des dérivés du pétrole. En ce qui concerne le maïs, la production de bioéthanol a aujourd'hui une grande importance (Conseil international des céréales 2009) et dépend fortement du cours du pétrole. L'orge peut lui aussi entrer dans la production d'éthanol, mais il est surtout utilisé dans les fourrages comme alternative au maïs grain. La même explication vaut aussi pour le blé. Enfin, un accroissement de la demande en huile de soja se répercute évidemment sur le prix des graines et de la farine de soja. Pour les autres produits, la relation causale est faible, voire non significative dans de nombreux cas. D'ailleurs, d'un point de vue statistique, il se peut que, sur les 32 produits étudiés, l'un ou l'autre résultat

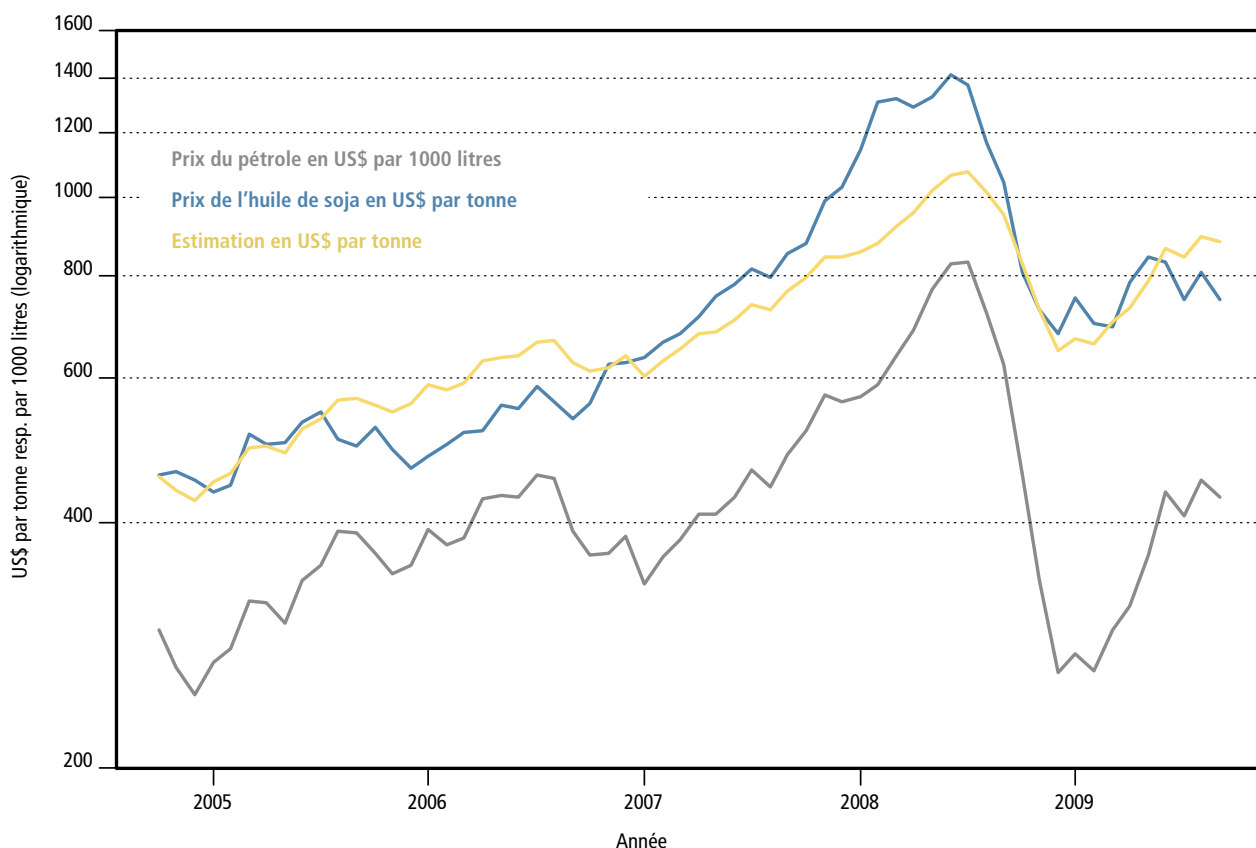


Figure 1 | Prix du pétrole, de l'huile de soja et estimation du prix de l'huile de soja.

soit dû au hasard. Fondamentalement, la corrélation positive entre cours du pétrole et prix du produit s'explique aussi par l'augmentation des coûts de transformation, d'emballage et de transport. De plus, cette corrélation peut aussi être due à un troisième facteur, comme la conjoncture économique. Cependant, pour les produits dont la signification est nette et dont le coefficient de régression standardisé est élevé, l'influence du cours du pétrole semble bien être principalement due à la concurrence directe entre ressources énergétiques ou matières premières industrielles (p. ex. le caoutchouc). Dans deux cas seulement – la viande d'agneau et le saumon d'élevage – cette théorie ne permet pas d'expliquer la corrélation, qui est toutefois nettement plus faible, ou bien moins significative, que pour d'autres produits.

Pour certains produits, le modèle aurait pu être amélioré en sélectionnant avec soin la période étudiée et en tenant compte d'un éventuel décalage entre les séries chronologiques des produits et celles du pétrole. Dans l'ensemble toutefois, l'effet retardateur n'était que peu pertinent, ce qui est particulièrement vrai pour les produits dont le prix présente, avec le modèle appliqué, une forte dépendance au cours du pétrole. Généralement, nous avons observé la plus forte corrélation en superposant les séries chronologiques même si, pour quelques produits, la corrélation est légèrement plus

forte avec un décalage de -1 ou +1 mois environ. La faiblesse de l'effet retardateur s'explique par la transmission rapide des informations sur les marchés mondiaux. Ainsi, il n'est pas étonnant que, lorsque le lien est fort, les prix évoluent quasi simultanément.

Une comparaison de la corrélation des rangs entre diverses périodes de 1990 à aujourd'hui, pour les dix produits présentant la plus forte dépendance au cours du pétrole, a montré que l'influence du cours du pétrole s'est renforcée ces dernières années. Avant 2005, la plupart des séries de prix, notamment celle du pétrole, étaient plus stables. Vu cette faible variation, on ne peut donc pas s'attendre à observer une corrélation nette entre les séries chronologiques étudiées. En effet, la corrélation est une mesure de la covariance, c'est-à-dire de la variance commune de deux séries de données. Par conséquent, le fléchissement de la crise économique et une nouvelle hausse du cours du pétrole devraient à l'avenir se traduire par une hausse plus soutenue des prix des produits agricoles concernés et l'on devrait retrouver une situation semblable à celle des années 2007–2008. Toutefois, l'offre et la demande étant déterminées par de nombreux facteurs, et le présent modèle faisant état de variances notables non expliquées, il s'agit là uniquement d'une déclaration d'ordre qualitatif. ■

### Bibliographie

- Conseil international des céréales, 2009. Rapport sur le marché des céréales. Publication mensuelle, résumé disponible sur Internet. Adresse: <http://www.igc.org.uk/en/publications/default.aspx> [11.10.2009]
- Fonds monétaire international, 2009. IMF Primary Commodity Prices. Adresse: <http://www.imf.org/external/np/res/commod/index.asp> [20.10.2009]
- Fox J., 2002. Time-Series Regression and Generalized Least Squares. Adresse: <http://cran.r-project.org/doc/contrib/Fox-Companion/appendix-timeseries-regression.pdf> [1.10.2009]
- Pinheiro J. C. & Bates D. M., 2000. Mixed-Effects Models in S and S-PLUS. Springer, ISBN 0–387–98957–9
- R Development Core Team, 2009. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, ISBN 3–900051–07–0. Adresse: <http://www.R-project.org> [20.10.2009]