

ELASTICITES-PRIX DE LA CONSOMMATION DE CARBURANTS

Jean-Christophe BLAIN et Fei JIANG

Quelle est l'incidence à court et à long termes d'une variation des prix des carburants sur leur consommation? Les estimations sur données annuelles nous suggèrent de retenir une élasticité-prix de la consommation comprise entre -0,2 et -0,3 (OEST, P Berry, 1990), mais cette valeur est une moyenne entre des effets de court terme et de long terme. D'autres travaux (INRETS, JP Orfeuil, 1990) concluent sur une élasticité-prix de long terme beaucoup plus forte, de l'ordre de -0,9. Une étude économétrique récemment réalisée à l'OEST a tenté de mieux évaluer ces élasticités-prix à l'aide de modélisations dynamiques sur séries trimestrielles.

Si, à long terme, la consommation des essences-auto et la consommation de gazole semblent s'ajuster de façon similaire à une variation de prix avec une élasticité de -0,4, cet ajustement paraît se faire beaucoup plus lentement pour le gazole, et conduit à une élasticité-prix de court terme plus faible que pour les essences.

Face à la congestion des infrastructures, aux problèmes de facture pétrolière et surtout d'environnement, on peut envisager de modifier la demande de carburant par une politique fiscale adéquate. C'est pourquoi l'incidence des variations des prix des carburants sur leur consommation a donné lieu à de nombreuses études dans la plupart des pays développés. Toutefois ces publications n'abordent que superficiellement la question de l'évolution d'une même élasticité entre court, moyen et long termes, qui permet d'apprécier la courbe de réponse temporelle de la consommation à un choc de prix. Il se trouve que le problème est délicat car il soulève des difficultés pratiques et méthodologiques qui conduisent à faire des choix affectant la mesure des élasticités.

Méthodologie

Nous distinguons, d'une part, les essences-auto consommées par les voitures seules et rassemblant l'essence ordinaire, le super et le super sans plomb, et, d'autre part, le gazole consommé par l'ensemble des véhicules routiers.

La consommation de chacun de ces deux types de carburants est expliquée par la conjoncture économique (produit intérieur brut ou consommation finale des ménages), et par le prix de vente du carburant. L'utilisation d'une variable de parc de véhicules, qui n'est pas indépendante du prix des carburants, risque de fausser le calcul de l'élasticité-prix de la consommation, notamment à long terme. Inversement, sans cette variable, le modèle est susceptible de surestimer l'effet de la variable macroéconomique avec laquelle le parc est très corrélé. Nous avons finalement privilégié le modèle sans effet parc, car il est sans doute le moins préjudiciable au calcul plus particulier des élasticités-prix.

La modélisation de la consommation du trimestre t est dite dynamique parce que les équations testées intègrent, parmi les variables explicatives, soit la consommation du ou des trimestres précédents (modèle à endogène retardée), soit des retards sur les variables macroéconomiques et de prix (modèle à retards échelonnés).

MODÉLISATION

Modèle à endogène retardée :

$$\ln(\text{CCARB}_t) = a_1 \cdot \ln(\text{CCARB}_{t-1}) + b \cdot \ln(\text{PIB}_t) + c \cdot \ln(\text{PRIX}_t) + \text{constante}$$

élasticité-prix de court terme : c élasticité-prix de long terme : $c/(1-a_1)$
(ccarb : consommation de carburant)

Modèle à retards échelonnés :

$$\ln(\text{CCARB}_t) = b_0 \cdot \ln(\text{PIB}_t) + b_1 \cdot \ln(\text{PIB}_{t-1}) + \dots \\ + c_0 \cdot \ln(\text{PRIX}_t) + c_1 \cdot \ln(\text{PRIX}_{t-1}) + c_2 \cdot \ln(\text{PRIX}_{t-2}) + \dots + \text{constante}$$

élasticité-prix de court terme : c_0 élasticité-prix de long terme : $\sum_i c_i$

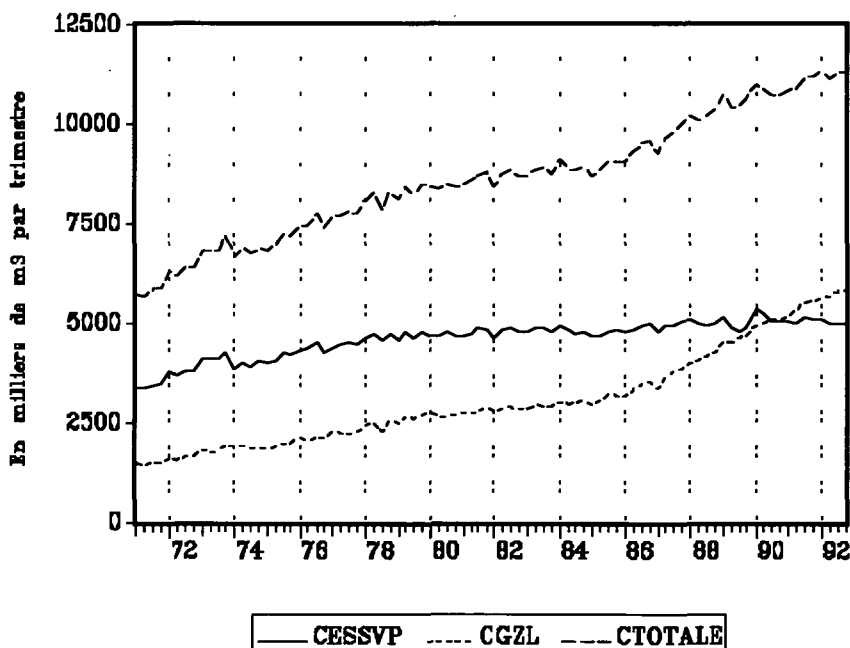
Le court terme correspond à une période, c'est-à-dire un trimestre ici.

Pour pouvoir être estimé, le modèle à retards échelonnés impose des restrictions souvent un peu arbitraires sur les degrés de liberté des coefficients de la variable prix. L'élasticité-prix de court terme ainsi obtenue est alors probablement moins fiable que dans le modèle à endogène retardée; en revanche, l'élasticité de long terme est sans doute meilleure.

La consommation des essences-auto par les voitures particulières

La consommation des essences-auto par les voitures est passée de douze millions de m³ en 1970 (source : CPDP), où elle représentait 76% des essences consommées sur route, à près de vingt-et-un millions de m³ en 1990, soit 87% du volume des essences consommées par les véhicules routiers. Depuis l'année 1988 qui semble avoir été un point haut, elle diminue progressivement, sous l'effet de la concurrence du gazole.

LES SERIES DE CONSOMMATION (DESAISONNALISEES)



CESSVP : consommation des essences par les voitures.

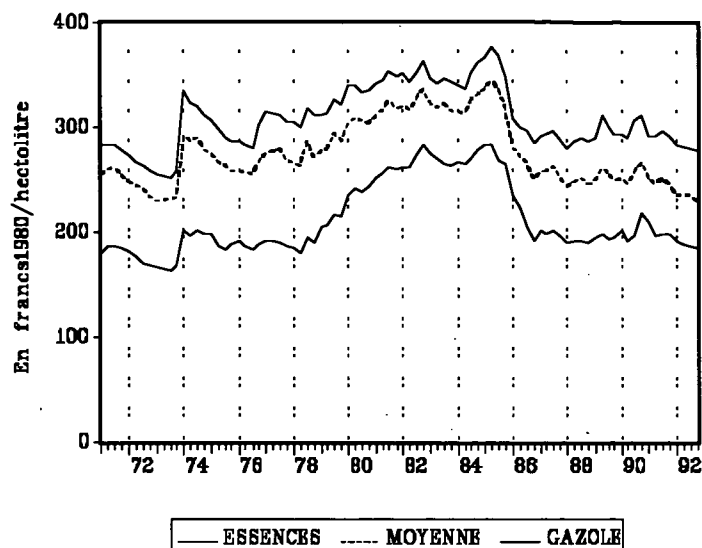
CGZL : consommation de gazole par les véhicules routiers.

CTOTALE : consommation totale d'essences et de gazole par les véhicules routiers.

Le prix moyen des essences-auto est calculé en pondérant les prix des différents carburants (essence ordinaire et supercarburants) par leurs consommations respectives par les voitures. Puis il est déflaté par l'indice de prix du produit intérieur brut.

MODÉLISATION

PRIX DEFLATÉS DES CARBURANTS



Ce prix moyen est naturellement très proche de celui du super plombé qui représente l'essentiel de la consommation sur la période considérée. La modélisation de la consommation des essences-auto a nécessité la présence de la variable de prix du gazole pour être validée statistiquement sur une période allant jusqu'en 1992 : la différence de prix entre les essences et le gazole implique un effet de concurrence dont il faut nécessairement tenir compte.

Les deux modèles retenus sont les suivants :

$$\ln(\text{CESSV}) = 0,23 \ln(\text{CESSV}(-1)) + 0,17 \ln(\text{CFM}) - 0,27 \ln(\text{PESS}) + 0,14 \ln(\text{PGZL}) + \text{cte}$$

(2,0) (3,4) (-2,5)
(2,5)

R² = 0,77 DW = 2,0 H Durbin⁽¹⁾ = 0,4 Période : 1977.1-92.4

$$\ln(\text{CESSV}) = -0,15 \ln(\text{PESS}) - 0,10 \ln(\text{PESS}(-1)) - 0,05 \ln(\text{PESS}(-2)) + 0,16 \ln(\text{PGZL}) + 0,25 \ln(\text{CFM}) + \text{cte}$$

(-2,1) (-2,1) (-2,1)
(2,3) (6,6)

R² = 0,75 DW = 1,7 Période : 1977.1-92.4

CESSV : consommation des essences par les voitures.

PESS : prix moyen déflaté des essences.

PGZL : prix du gazole.

CFM : consommation finale des ménages

Le premier modèle avec retard sur la consommation conduit à une élasticité-prix de court terme de la consommation des essences égale à -0,27, alors que le deuxième modèle propose une élasticité-prix de -0,15. Sur l'ensemble des modèles testés, l'élasticité-prix de court terme est de l'ordre de **-0,2**.

L'élasticité de long terme est moins bien évaluée : les deux modèles retenus conduisent à des élasticités-prix de long terme de -0,35 et -0,30 respectivement, mais d'autres modèles aboutissent à des valeurs sensiblement supérieures. On pourra retenir une valeur moyenne de **-0,4** à long terme. Enfin, on remarque que

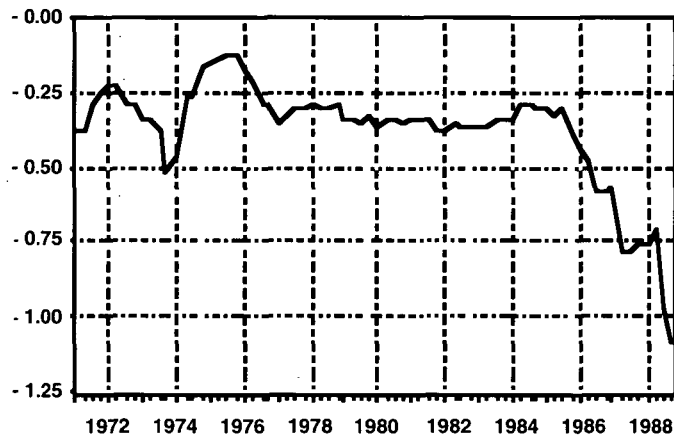
(1) Dans le cas des équations autorégressives, le test DW est biaisé; on emploie le test H de Durbin qui suit une loi normale sous l'hypothèse nulle de non-autocorrélation des résidus. Pour accepter l'hypothèse nulle, la valeur absolue de ce test doit être inférieure à 1,96.

MODÉLISATION

l'ajustement de la consommation au prix se fait très rapidement, pour l'essentiel en trois trimestres d'après le deuxième modèle.

Nous avons représenté l'évolution de l'élasticité-prix de long terme des essences pour des périodes variant de 1977.1-1992.4 à 1989.1-1992.4 sur le premier modèle. Nous observons sur le graphique ci-dessous qu'après la période de turbulence consécutive au premier choc pétrolier, l'élasticité-prix de long terme se stabilise approximativement à la valeur de -0,35, jusqu'au contre-choc pétrolier en 1986, où elle semble augmenter fortement. Cependant les derniers points du graphique sont moins significatifs car la période y est trop courte pour déterminer avec précision une élasticité de long terme.

EVOLUTION DE L'ELASTICITE-PRIX DE LONG TERME DES ESSENCES



L'effet concurrence exercé par le gazole joue évidemment aussi à long terme, mais il n'a pas été possible de retenir un modèle à retards échelonnés à la fois sur le prix des essences et sur le prix du gazole, car leurs coefficients n'étaient pas significatifs. Toutefois, nous avons testé des modèles à retards sur le prix du gazole seul et nous avons constaté que nous pouvions retenir quatre ou même cinq retards au lieu de deux pour le prix des essences. L'effet d'une variation du prix du gazole se fait sentir à plus long terme car il correspond à la substitution de voitures à essences par des voitures diesel, mais il est finalement assez faible car l'élasticité-prix de long terme au gazole semble être de l'ordre de +0,15 seulement.

La consommation de gazole par les véhicules routiers

La consommation de gazole sur route est passée de 5,4 millions de m³ en 1970, dont seulement 5% par les voitures, à 20,2 millions de m³ en 1990, dont 27% par les voitures. Elle se fait encore essentiellement par les véhicules utilitaires, ce qui lui confère une plus grande sensibilité à la conjoncture économique. En revanche, le prix des essences est sans influence significative sur la consommation de gazole car les véhicules utilitaires n'ont pas massivement changé de carburant comme les voitures.

Les modèles conduisent à une élasticité au PIB de court terme de l'ordre de 1, et de long terme proche de 2,5, valeur élevée dans laquelle il faut sans doute voir l'effet de la forte croissance du parc diesel qui n'est pas directement pris en compte par le modèle.

MODÉLISATION

Les modèles retenus sont les suivants :

$$\ln(\text{CGZL}) = 0,21 \ln(\text{CGZL}(-1)) + 0,39 \ln(\text{CGZL}(-2)) + 1,02 \ln(\text{PIB}) - 0,12 \ln(\text{PGZL}) + \text{cte}$$

(2,0) (4,0) (4,8)
(-4,6)

R2 = 0,99 DW = 2,12 Période : 1977.1-92.4

$$\ln(\text{CGZL}) = 0,42 \ln(\text{PIB}) + 0,38 \ln(\text{PIB}(-1)) + \dots + 0,04 \ln(\text{PIB}(-10)) - 5,2\text{E-}2 \ln(\text{PGZL}) - 4,7\text{E-}2 \ln(\text{PGZL}(-1)) - \dots - 0,3\text{E-}2 \ln(\text{PGZL}(-12)) + \text{cte}$$

(80,7) (80,7) (80,7)
(-4,6) (-5,9) (-1,7)

R2 = 0,99 DW = 1,94 Période : 1977.1-92.4

CGZL : consommation de gazole par l'ensemble des véhicules routiers.

PIB : produit intérieur brut.

PGZL : prix déflaté du gazole.

Les élasticités-prix de court terme et de long terme obtenues par le premier modèle sont respectivement de -0,12 et -0,30. Pour le modèle à retards échelonnés, elles sont de -0,05 et -0,33. Dans l'ensemble, on note que l'élasticité de court terme est plus faible que dans le cas des essences. On retiendra une élasticité-prix de court terme (un trimestre) de la consommation de gazole égale à **-0,1** environ, qui est une valeur proposée par beaucoup de modèles.

En revanche, la dispersion des résultats concernant l'élasticité de long terme est beaucoup plus grande et nous laisse un peu dans l'incertitude : les élasticités se répartissent entre -0,2 et -0,7! La valeur de **-0,4** semble être la plus probable, et nous ramène à l'élasticité-prix de long terme des essences. La différence de comportement entre les deux types de consommateurs se ferait non pas sur leur réactivité finale au prix, mais sur leur vitesse d'ajustement : la consommation de gazole est plus inerte et s'adapte sur plusieurs années après un choc de prix, comme le montre le modèle à retards échelonnés qui présente douze retards (trois ans) sur le prix du gazole, alors que la consommation des essences s'ajuste pour l'essentiel en moins d'un an.

On peut avancer deux explications à ce phénomène. Premièrement, les entreprises considèrent le transport comme une nécessité, qui ne peut pas être tributaire du prix des carburants à court terme; à long terme cependant, l'évolution de l'économie et du processus de production permet un meilleur ajustement au prix. Deuxièmement, la consommation de gazole s'est développée pour une part non négligeable par l'augmentation du parc des voitures diesel, phénomène davantage de long terme que de court terme que l'on retrouve d'ailleurs dans l'élasticité de la consommation des essences au-prix du gazole.

La consommation totale routière de carburants

En dernier lieu, nous avons essayé de modéliser la consommation totale de carburants par les véhicules routiers, constituée de la somme des deux consommations précédemment étudiées et de la consommation des essences par les véhicules autres que les voitures.

Le prix moyen des carburants ici utilisé est une pondération des prix des essences et du gazole par les consommations respectives de ces deux types de carburants.

MODÉLISATION

Nous n'avons pas pu obtenir de modèle satisfaisant avec les variables macro-économiques (PIB, PIBM, ou CFM) dont les coefficients étaient soit non significatifs, soit très petits, notamment dans les modèles à endogène retardée, parce que la corrélation est très forte entre ces variables et la consommation totale de carburants. Si on remplace cette variable par le parc des véhicules de moins de 16 tonnes de poids total, les modèles conduisent à des résultats statistiquement acceptables.

Les modèles retenus sont :

$$\begin{aligned} \ln(\text{CCARBT}) &= 0,25 \ln(\text{CCARBT}(-1)) + 0,29 \ln(\text{CCARBT}(-2)) \\ &\quad (2,2) \qquad\qquad\qquad (2,7) \\ &+ 0,36 \ln(\text{PARC}) - 0,13 \ln(\text{PCARBT}) + \text{constante} \\ &\quad (3,6) \qquad\qquad\qquad (-4,3) \end{aligned}$$

R² = 0,98 DW = 2,2 Période : 1977.1-92.4

$$\begin{aligned} \ln(\text{CCARBT}) &= -3,1\text{E-}2 \ln(\text{PCARBT}) - 3,0\text{E-}2 \ln(\text{PCARBT}(-1)) - \dots \\ &\quad (-10,4) \qquad\qquad\qquad (-10,4) \\ &- 0,2\text{E-}2 \ln(\text{PCARBT}(-16)) + 0,87 \ln(\text{PARC}) + \text{constante} \\ &\quad (-10,4) \qquad\qquad\qquad (40,1) \end{aligned}$$

R² = 0,97 DW = 2,0 Période : 1977.1-92.4

CCARBT : consommation totale de carburants par les véhicules routiers.
PCARBT : prix moyen déflaté des carburants.

Le premier modèle propose une élasticité-prix égale à -0,13 à court terme, et à -0,28 à long terme. Le second modèle conduit à une élasticité de court terme très petite et peu crédible valant -0,03, et à une élasticité-prix de -0,28 à long terme. Pour la consommation totale, on pourra donc retenir à court terme une élasticité-prix de **-0,15**, valeur moyenne entre l'élasticité-prix des essences et celle du gazole, et à long terme une élasticité-prix de **-0,3** environ, plus faible que pour chacun des deux carburants parce qu'elle s'affranchit des reports de consommation d'un carburant vers l'autre consécutifs à la concurrence par les prix.



En conclusion, il convient de souligner la relativité des résultats obtenus. Tout d'abord, la période d'estimation choisie (1977-1992) limite le long terme à une échéance de quelques années. L'évolution des prix déflatés qui ont augmenté entre 1977 et 1985 puis diminué entre 1986 et 1992 facilite l'estimation d'effets de court et moyen termes mais ne permet pas de mettre en évidence des phénomènes de plus long terme, comme la redistribution spatiale de l'activité économique ou de l'habitat, liés à une évolution sur longue période à la hausse ou à la baisse du prix des carburants et donc des transports. La prise en compte sur le long terme de prix orientés durablement à la hausse ou à la baisse est susceptible d'augmenter les valeurs des élasticités-prix obtenues.

Par ailleurs, sans nous étendre sur les problèmes d'imperfection des données, de causalité incertaine ou d'absence de variables explicatives, on soulignera le fait que l'outil économétrique reste limité et ne permet pas toujours de lever l'incertitude sur les élasticités-prix recherchées, comme le montre la diversité des coefficients obtenus sur une même période selon le modèle choisi. Des techniques nouvelles (comme la cointégration) permettraient peut-être d'affiner les résultats. ■