



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

Innovation et compétitivité extérieure des firmes agro-alimentaires françaises

Bruno AMABLE
Emmanuelle CHEVASSUS-LOZZA
Jacques GALLEZOT

Innovation and competitiveness in French food industries

Key-words:
innovation,
food industry, France
non-price competitiveness,
foreign trade

L'innovation et la compétitivité extérieure des firmes agro-alimentaires françaises

Mots-clés:
innovation, IAA, France
compétitivité hors-prix,
commerce extérieur

Summary – This paper presents a model of European market shares for a panel of French firms from the food industry, where the emphasis is put on « non-price » factors of competitiveness and especially on innovation. The sample is made from exporter firms that had answered, in 1990, to the Innovation Survey done by the French Ministry for agriculture. The results obtained lead to the conclusion that innovation is a factor of competitiveness of French food industry on the European market. The firms that do radical innovations of products have a competitive advantage towards their rivals. They are less subject to competition on price but they are more sensitive to the innovation made by their rivals. According to the « new international economics », the competition on differentiation and quality of products takes place of price competitiveness.

Résumé – Ce papier présente un modèle de parts de marché, estimé pour un panel d'entreprises agro-alimentaires françaises sur les marchés européens, où l'accent est mis sur les facteurs « hors-prix » de la compétitivité et plus particulièrement sur ceux de l'innovation. L'échantillon est constitué d'entreprises exportatrices qui ont répondu, en 1990, à l'enquête innovation réalisée par le ministère de l'Agriculture. Les résultats obtenus conduisent à la conclusion que l'innovation est un déterminant important de la compétitivité des firmes agro-alimentaires françaises sur les marchés européens. Les entreprises innovantes subissent moins que les autres l'influence de la compétitivité-prix mais elles sont en revanche plus sensibles aux innovations de la concurrence. Ainsi, conformément aux théories récentes du commerce international, la concurrence par la différenciation et par la qualité des produits se substitue à une concurrence par les prix.

* Unité de recherche HEDM de l'INRA, 65, bd de Brandebourg, 94205 Ivry cedex et CEPREMAP.

** Unité de recherche HEDM de l'INRA, 65 bd de Brandebourg, 94205 Ivry cedex.

*** Laboratoire d'économie industrielle agro-alimentaire de l'INRA, 65 bd de Brandebourg, 94205 Ivry cedex.

Les auteurs remercient Thierry Magnac, Valérie Lechêne ainsi que les participants à l'Ecole-chercheurs INRA d'avril 1995 et les deux rapporteurs anonymes de la revue pour leurs commentaires. Ils restent les seuls responsables des erreurs et omissions.

La capacité à innover est considérée comme un des facteurs principaux de la compétitivité, sur le plan micro-économique comme sur plan macro-économique (OCDE, 1992). Le changement technique est, en économie, traditionnellement assimilé à une augmentation de la productivité, conduisant à une meilleure « compétitivité-prix » et donc à une augmentation de la demande. Cependant, il serait restrictif de limiter les conséquences de l'innovation à l'amélioration des techniques de production. L'innovation industrielle concerne en grande partie les produits, que ce soit l'invention de produits entièrement nouveaux ou l'amélioration de certaines des caractéristiques de produits déjà existants, la qualité en particulier. En accroissant ou en améliorant sa gamme de produits, une firme peut s'adapter dans de meilleures conditions que la concurrence à une demande encore latente ou pallier la désaffection des consommateurs vis-à-vis des anciens produits. L'innovation constitue alors un moyen d'accroître la part de marché indépendamment d'une modification de prix.

L'innovation de produits et ses conséquences en termes de compétitivité ont été au centre de contributions théoriques récentes. La « nouvelle économie internationale »⁽¹⁾ a ainsi fondé son explication de la spécialisation industrielle des pays sur la préférence pour la diversité du côté des consommateurs ainsi que la concurrence imparfaite et les rendements croissants du côté des producteurs. Les produits peuvent se différencier horizontalement, par augmentation de la gamme de biens disponibles sans qu'il y ait de différence réelle en termes de services rendus; c'est alors la préférence des consommateurs pour la variété (Dixit et Stiglitz, 1977) ou l'importance de la diversité des inputs utilisés dans la production (Ethier, 1982) qui explique l'intérêt qu'il y a à proposer une gamme étendue. La différenciation peut aussi être verticale. Les nouveaux biens remplissent alors les mêmes fonctions que les anciens, mais fournissent une qualité de service supérieure. Ces types d'innovation ont trouvé à s'appliquer dans les nouvelles théories de la croissance endogène (Romer, 1990; Aghion et Howitt, 1992) où la différenciation est à la source du progrès technique. Un pas de plus peut être franchi en considérant la croissance d'une économie ouverte (Grossman et Helpman, 1991). Sont alors considérés simultanément croissance, changement technique, différenciation des produits et spécialisation internationale.

Un certain nombre d'études empiriques ont été réalisées, qui cherchaient à apprécier l'impact de l'innovation sur les flux d'échanges internationaux. Ces études différaient à la fois par le niveau d'analyse et par le type de variable technologique prise en compte. La problématique

⁽¹⁾ Voir Krugman (1990) pour une vue d'ensemble des nouvelles approches en économie internationale.

qui met en rapport la compétitivité (extérieure) et l'innovation peut s'appliquer aux plans macro-, meso- ou micro-économiques. Le niveau d'application choisi ici est celui de l'industrie agro-alimentaire française dans ses échanges sur le marché intra-communautaire, qui représentent plus des trois quarts des échanges extérieurs de ce secteur⁽²⁾. Sur ces marchés, comme sur ceux des produits manufacturés, on constate un développement des échanges intra-branche (échange croisé de produits similaires) entre les pays de l'Union européenne. Dans ce contexte, les déterminants pris en compte par la théorie traditionnelle de l'échange international, les dotations factorielles, ne s'exercent plus. Ce constat révèle un renforcement de la concurrence sur des caractéristiques plus fines des biens échangés (qualité ou variété) (Chevassus-Lozza, Gallezot, 1995). De ce fait, les désavantages collectifs de branche ne s'appliquent plus uniformément à toutes les firmes. Ainsi certaines d'entre elles peuvent-elles bénéficier d'avantages compétitifs bien que situées dans des activités réputées faibles dans un pays.

La plupart des études empiriques utilisent des données de dépenses de recherche-développement ou de brevets pour appréhender l'innovation. Les dépenses de R&D ne représentent que l'activité de recherche dans des laboratoires, c'est une conception relativement étroite du changement technique, qui ne prend en compte que les moyens consacrés à la recherche, sans indication sur les résultats. Les brevets en revanche sont bien un indicateur de résultats, mais ne s'appliquent qu'à certains types d'innovations. Par ailleurs, cet indicateur est, selon le secteur d'activité considéré, plus ou moins pertinent. Le niveau micro-économique adopté ici permet la prise en compte des résultats de l'enquête sur l'innovation qui fournit des réponses détaillées sur les innovations réalisées par les firmes.

Le papier est organisé de la façon suivante: la première partie passe brièvement en revue la littérature empirique sur l'innovation et la compétitivité, suivie en deuxième partie de la présentation des données utilisées pour les besoins de l'analyse. Les estimations d'équations de part de marché sont exposées dans la dernière partie, d'abord pour l'ensemble des firmes, puis en séparant les firmes innovantes des autres.

COMPÉTITIVITÉ ET INNOVATION: QUELQUES ÉTUDES EMPIRIQUES

La problématique liant performances à l'exportation et avantage comparatif à l'innovation a été intégrée dans certaines études économétriques. D'une façon générale et en faisant abstraction des modèles structurels sous-jacents, on peut représenter la performance extérieure du pays

⁽²⁾ Ce commerce dépend largement des mécanismes d'intégration économique européens adossés en outre au principe de préférence communautaire et à la Politique Agricole Commune.

j dans le secteur i (X_{ij}) comme une fonction à la fois de l'avantage technologique (T_{ij}) et des coûts de production (C_{ij}):

$$X_{ij} = f [T_{ij}, C_{ij}, O_{ij}]$$

où O_{ij} représente l'ensemble des autres facteurs qui agissent sur X .

Soete (1981, 1987) teste un modèle de ce type sur l'ensemble des pays de l'OCDE avec 40 secteurs d'activité pour l'année 1977, en utilisant les dépôts de brevets aux Etats-Unis comme variable technologique T . Celle-ci est significative pour la majorité des secteurs; les plus intensifs en technologie obtiennent les coefficients les plus élevés. En revanche, pour les industries de l'agro-alimentaire, les facteurs liés à la recherche ou à l'innovation seraient sans effets sur la compétitivité. Dosi, Pavitt et Soete (1990) obtiennent des résultats similaires mais soulignent l'influence de certains éléments « hors-prix » tels que l'investissement.

Ces résultats renvoient à la conception selon laquelle l'agro-alimentaire est un secteur traditionnel, peu avancé du point de vue technologique et dont l'évolution est par conséquent peu sensible à des facteurs concernant le progrès technique. Dans la classification technologique de Pavitt (1984) et Dosi, Pavitt et Soete (1990), ce secteur figure parmi les « importateurs de technologie »⁽³⁾, car ses propres avancées techniques dépendent des innovations réalisées dans les autres secteurs. Par conséquent, on ne s'attend pas nécessairement à ce que l'activité d'innovation ait, dans les IAA, une influence majeure sur la compétitivité extérieure.

Verspagen (1993) teste plusieurs spécifications dynamiques d'équations de parts de marchés à l'exportation sectorielles, avec une classification de l'industrie en une vingtaine d'activités à partir de la base STAN de l'OCDE. Il trouve pour l'industrie agro-alimentaire un coefficient de la variable technologique (construite d'après les brevets déposés aux Etats-Unis) significativement positif lorsque cette variable n'est pas normalisée par la taille du pays. Par contre, si elle est rapportée à la taille du pays, mesurant ainsi l'intensité de la technologie, l'influence positive de l'innovation sur la compétitivité ne peut pas être mise en évidence.

Magnier et Toujas-Bernatte (1994) et Amable et Verspagen (1995) testent aussi des spécifications dynamiques, fondées sur un mécanisme à correction d'erreurs, permettant de distinguer les effets spécifiques au pays des effets spécifiques au secteur. Les premiers construisent leur variable technologique à partir du montant sectoriel des dépenses de R&D et appliquent leur modèle à un échantillon de cinq pays de l'OCDE⁽⁴⁾ et une vingtaine de secteurs (base STAN de l'OCDE). Les seconds construisent une variable technologique à partir des dépôts de brevets

⁽³⁾ *Supplier-dominated* (Pavitt, 1984).

⁽⁴⁾ Etats-Unis, Japon, France, Allemagne et Royaume-Uni.

aux Etats-Unis, pour la même décomposition sectorielle que Magnier et Toujas-Bernatte (1994) mais pour un échantillon de pays légèrement différent⁽⁵⁾. Les deux études trouvent une influence significativement positive de l'innovation ou de la recherche et développement sur les parts de marché à l'exportation pour le secteur agro-alimentaire.

La variable technologique T utilisée dans ces estimations diffère d'une étude à l'autre. Dans certains cas, des variables d'inputs (dépenses de recherche et développement) sont utilisées. Selon la plupart des modèles théoriques, l'innovation est la résultante des efforts de R&D. Pourtant la conversion R&D – innovation est loin d'être aussi mécanique, notamment si elle se rapporte à la création de nouveaux produits qui peut provenir de bien d'autres sources. De plus, la question de l'efficacité des dépenses de R&D vient s'interposer. Le modèle dit « linéaire » de l'innovation, où cette dernière découle en droite ligne des dépenses de recherche fondamentale, puis appliquée, pour donner lieu à une production industrielle, est considéré comme dépassé. L'innovation n'est pas le simple résultat d'un effort de recherche, elle est aussi influencée par des interdépendances et des effets en retour à divers stades du processus innovateur, à l'intérieur de la firme ou à un niveau macro-économique, effets qui peuvent rendre certaines dépenses de recherche plus ou moins efficaces selon la situation considérée⁽⁶⁾.

D'autres études adoptent une variable d'output technologique (brevets), qui représente de fait une innovation effective. Cependant, cette variable n'est pas sans biais. Seuls certains types d'innovation sont brevetés, et la tendance à breveter diffère notablement d'une activité à l'autre. La différenciation de produits ne passe pas par une nouveauté technique, mais par l'adjonction de caractéristiques particulières susceptibles de plaire aux consommateurs. Ce type d'innovation n'est pas nécessairement brevetable, et peut avoir cependant une influence considérable sur les exportations d'une firme. D'où l'intérêt d'enquêtes spécifiques sur l'activité d'innovation, où les firmes répondent sur les innovations qu'elles ont effectivement réalisées. Les résultats de l'enquête Innovation 1990 seront utilisés dans le travail présenté ici.

Barlet *et al.* (1995) ont eux aussi utilisé l'enquête sur l'innovation pour estimer des fonctions de performance à l'exportation pour l'industrie française. Ils trouvent un effet significativement positif de l'innovation de produits sur la décision d'exporter et sur l'intensité à l'exportation des firmes industrielles françaises. Leur échantillon exclut les firmes de l'industrie agro-alimentaire, lesquelles sont prises en compte ici.

⁽⁵⁾ Etats-Unis, Japon, Italie, Allemagne et Royaume-Uni.

⁽⁶⁾ Voir Amable et Boyer (1995).

LES DONNÉES

Les données que nous avons utilisées proviennent de trois sources : l'EAE, l'enquête Innovation et le fichier Entreprises des Douanes. L'Enquête annuelle d'entreprises (EAE) des industries agro-alimentaires s'adresse aux firmes (de droit privé) de plus de 10 salariés dont l'activité principale est agro-alimentaire. L'enquête fournit des informations sur les résultats, les investissements, les ventes, les effectifs, les rémunérations de la firme. Le fichier « entreprises » des douanes provient des déclarations en douane faites par l'importateur ou l'exportateur. Le commerce extérieur est représenté à un niveau fin de la nomenclature générale des produits (NGP 8 chiffres), et permet de connaître le marché à l'exportation de chacune des entreprises de l'agro-alimentaire ainsi que celui de ses concurrents.

L'enquête sur l'innovation est un supplément de l'EAE 1990, envoyé aux firmes comptant plus de 20 salariés. L'enquête couvre, sur la période 1986-1990, plusieurs domaines relatifs à l'innovation : la réalisation d'innovations de procédés, de produits, d'organisation ou de conditionnement, la nature de l'innovation, les sources de l'innovation, les opportunités technologiques, une appréciation du poids des produits innovants dans l'activité de la firme et les perspectives d'innovation.

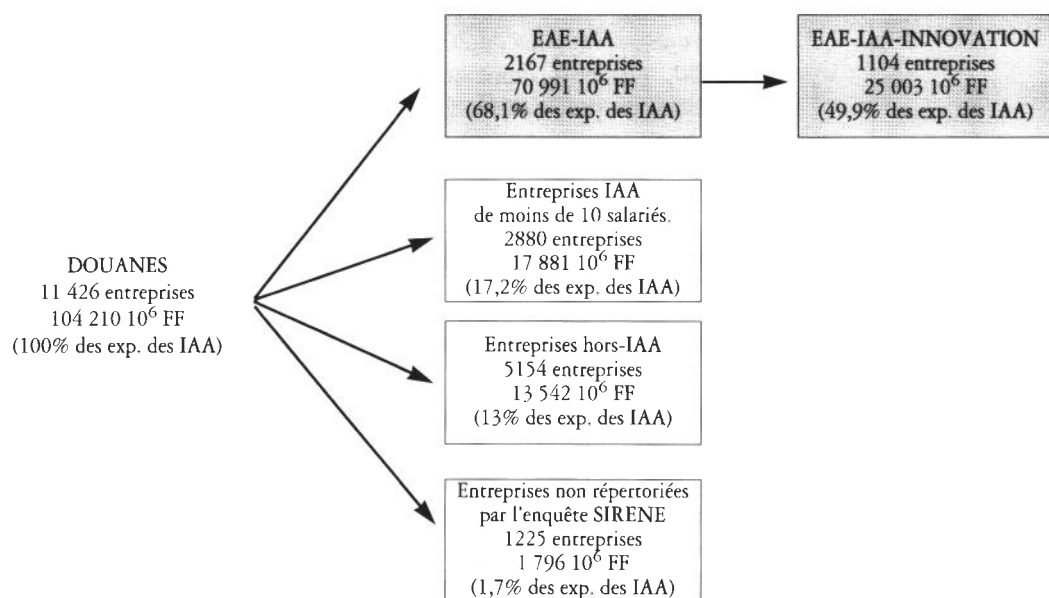
Les exportations des entreprises enquêtées par l'EAE-IAA représentent 68 % de l'exportation de l'ensemble des branches agro-alimentaires⁽⁷⁾. Les sources douanières montrent que seulement 19 % des exportateurs de produits agro-alimentaires sont enquêtés par l'EAE. Le recours au répertoire SIRENE de 1990, qui recense toutes les firmes françaises et leur principale activité, nous a permis d'identifier les entreprises exportatrices de produits agro-alimentaires non enquêtées par l'EAE (schéma 1). On peut constater ainsi que les entreprises du secteur qui ont moins de 10 salariés jouent un rôle non négligeable dans les exportations françaises en réalisant, en 1990, 17 % des exportations des IAA. En revanche, bien qu'elles soient les plus nombreuses, les firmes dont la principale activité est en dehors du champ de l'agro-alimentaire n'effectuent que 13 % des exportations de ces produits.

Les firmes de notre panel sont obtenues en rapprochant les trois sources (EAE, Douanes, EAE-innovation). On obtient ainsi 1 104 industries agro-alimentaires exportatrices ayant répondu à l'enquête Innovation. Les entreprises considérées sont de grande taille et largement tour-

⁽⁷⁾ Néanmoins, certaines branches sont très mal couvertes. Ainsi, par exemple, 95 % des exportations (en valeur) de cuirs et peaux brutes sont réalisées par des entreprises dont la principale activité se situe en dehors du champ des IAA. Il s'agit bien évidemment dans ce cas d'entreprises du secteur textile, de l'industrie de l'habillement et de l'ameublement, du commerce de gros ou de détail de l'habillement et du textile. Dans le cas des farines (3901) pour lesquelles seulement 27 % des exportations sont effectuées par des firmes enquêtées par l'EAE-IAA, les intermédiaires du commerce réalisent plus de 15 % des exportations.

nées vers les marchés extérieurs. Leur chiffre d'affaires moyen est quatre fois plus élevé que celui des autres entreprises de l'EAE. Elles exportent en moyenne plus que celles qui n'ont pas répondu à l'enquête Innovation. L'échantillon représente 9,7 % du nombre total des firmes exportatrices de l'agro-alimentaire, réalisant 50 % des exportations et 55 % du chiffre d'affaires de l'ensemble des industries de l'agro-alimentaire de l'EAE. Néanmoins si la procédure de construction de l'échantillon conduit à une bonne couverture de l'activité d'exportation et du champ de l'EAE, le taux plus important de non-réponse à l'enquête Innovation des plus petites entreprises introduit un biais de sélection difficilement compensable pour ces catégories d'entreprises.

Schéma 1. Les entreprises exportatrices françaises de produits agro-alimentaires en 1990. Identification selon le type d'enquête statistique (EAE-IAA, EAE-IAA-Innovation, enquête SIRENE)



Sur cette base on considère la part de chacune des firmes sur le marché extérieur de l'agro-alimentaire (part à l'exportation) pour l'année 1990. Le marché extérieur pertinent de l'entreprise est défini par rapport aux produits exportés par celle-ci. Les sources statistiques mobilisées permettent en effet d'identifier l'ensemble des concurrents exportant les mêmes produits que ceux de la firme considérée. Les variables influençant la compétitivité de l'entreprise sont ainsi précisément définies par rapport à la concurrence. Le panel⁽⁸⁾ ainsi constitué répond bien à notre

⁽⁸⁾ Panel réalisé à partir de la base de données MEDINA (Marché extérieur des industries alimentaires) construite à l'INRA (Chevassus-Lozza, Gallezot, Harel et Grever, 1992). Cette base, permet, grâce à une algèbre relationnelle simple, de mettre en rapport des enquêtes nationales d'origines différentes sur les données individuelles des entreprises. L'appariement de ces différentes sources est rendu possible grâce à la clé d'identification des entreprises: le code SIRENE.

objectif de traiter du rôle de l'innovation dans la concurrence que se livrent les entreprises pour obtenir des parts de marché à l'exportation.

LE RÔLE DE L'INNOVATION SUR LES PARTS DE MARCHÉ À L'EXPORTATION DES IAA

A partir de notre panel, il s'agit d'estimer l'impact de l'innovation sur les performances extérieures. D'un point de vue théorique, on s'attend à ce que l'innovation de produit ait un impact plus important que les autres formes d'innovation. On fait l'hypothèse, en effet, que les consommateurs ont une préférence pour la variété et demandent de façon privilégiée des produits nouveaux. Trois réponses de l'enquête Innovation concernent l'innovation de produit, la plus intéressante étant la réponse à la question sur l'introduction de produits nouveaux pour le marché ($\mu 2$). C'est cette variable que nous retenons dans un premier temps, comme représentative d'une activité d'innovation « radicale », les deux autres questions s'appliquant plus à des innovations de nature plus « incrémentale ».

La fonction à tester est de la forme suivante :

$$\ln m_i = \alpha \ln co_i + \beta X_i + \delta I_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

où $\ln m_i$ est le log de la part de marché en volume détenue par l'entreprise i vis-à-vis de ses concurrentes françaises sur les marchés extérieurs européens en 1990. $\ln co_i$ est le log du prix relatif à l'exportation de la firme i . Cette variable résume les effets-prix de la compétitivité extérieure de i . Les variables autres que $\ln co_i$ recouvrent donc les divers déterminants dits « hors-prix » de la compétitivité de i . I_i est la (ou les) variable(s) de l'enquête innovation pour la firme i . X_i est un vecteur de variables explicatives de la part de marché de i . On s'attend à ce que les firmes de grande taille exportent plus que les autres, le nombre de salariés de i et de ses concurrentes a donc été pris en compte. Figurent aussi un indicateur de taux d'investissement relatif⁽⁹⁾ en 1989 et le nombre de firmes concurrentes de i . Cette dernière variable indique l'intensité de la concurrence sur le marché de la firme i .

Il se peut toutefois que le processus conduisant l'entreprise à faire une innovation soit identique à celui qui explique ses parts de marché. En d'autres termes, se pose la question de savoir si la décision d'innover (en l'occurrence l'introduction d'un produit nouveau pour le marché) n'est pas endogène au modèle de part de marché. Le choix d'introduire un produit nouveau sur le marché étant dichotomique, on teste donc un

⁽⁹⁾ Il s'agit du rapport de la FBCF au nombre de salarié en 1989 relativement à la moyenne de ce rapport pour les concurrents de la firme considérée.

modèle probit sur la variable $u2$, en incluant la liste des variables explicatives de l'équation de part de marché dans les composantes Z expliquant l'innovation. Les résultats figurent dans le tableau 1.

$$u2 = Z\gamma + \eta \tag{2}$$

Tableau 1.
Les déterminants de la décision d'innover. Un modèle avec des indicatrices de branches.*

Compétitivité-prix	0,22** (2,8)**	Amélioration de produits : $u1$	0,62** (3,3)**
Taux d'investissement en 1989	-0,06 (-1,4)	Premières technologiques : $u4$	0,82** (4,1)**
Nombre de salariés en 1990	0,13 (2,1)**	Innovation d'organisation : $u7$	0,36 (1,8)
Taux de croissance de la demande adressée à la firme entre 1989 et 1990	0,66 (1,4)	Innovation de type commercial : $u8$	0,34 (1,6)
Nombre d'entreprises concurrentes	-0,005 (-0,048)	R&D à l'intérieur de la firme : $w1$	0,11** (2,5)**
Nombre de salariés en 1990 dans les entreprises concurrentes	0,12 (1,2)	R&D à l'extérieur de la firme : $w4$	-0,11 (-1,7)
Part des nouveaux produits dans le CA total : $y1$	0,25 (2,7)	Innovation induite par le marché : $v1$	0,28** (4,7)**
		Activité technologiquement innovante : $x1$	0,19** (2,3)**
		Activité technologiquement innovante par rapport au secteur d'activité : $x2$	0,21** (2,8)**

Les valeurs des t de Student sont entre parenthèses.

Log Likelihood = -356,16.

Les variables $y1$, $u1$, $u4$, $u7$, $u8$, $w1$, $w4$, $v1$, $x1$ et $x2$ sont issues de l'enquête Innovation. Elles sont soit dichotomiques, soit polytomiques. Les autres variables sont continues. Elles ont été calculées à partir du fichier des Douanes ou de l'EAE.

* Le nombre des entreprises de l'échantillon est de 861 après apurement et respect des contraintes de disposer de variables retardées sur l'investissement et la demande.

** Significatif au seuil de 5 %.

L'innovation radicale de produit est liée (positivement) aux prix relatifs à l'exportation, à la taille de la firme, la croissance de la demande adressée à la firme de 1989 à 1990 et à d'autres variables provenant de réponses à l'enquête sur l'innovation. Les firmes qui réalisent des améliorations de produits existants ($u1$), des premières technologiques ($u4$), des innovations organisationnelles ($u7$) et commerciales ($u8$) ont tendance à introduire des produits nouveaux sur le marché. Par ailleurs, l'innovation de produits est d'autant plus probable que l'impulsion du marché, c'est-à-dire les relations avec la clientèle ou la pression de la concurrence, détermine l'innovation (variable $v1$). La source des innovations dans l'entreprise importe aussi. Deux sources sont considérées, d'une part la présence d'une activité de recherche et développement interne à l'entreprise ($w1$), d'autre part une activité de R&D externe ($w4$) à l'entreprise. La première affecte favorablement l'innovation de produit alors que la se-

conde exerce un effet opposé. Les firmes qui ont une activité technologiquement innovante ($x1$) et qui sont innovantes par rapport à leur secteur ($x2$) ont une probabilité plus forte d'introduire des produits nouveaux sur le marché, tout comme les firmes qui s'appuient sur des produits technologiquement innovants ($y1$).

En deuxième étape, on définit la variable FF à partir de l'inverse des ratios de Mills. Pour les firmes innovantes, FF est égale à $\varphi(Z/\hat{\gamma})/F(Z/\hat{\gamma})$, et à $-\varphi(Z/\hat{\gamma})/[1 - F(Z/\hat{\gamma})]$ pour les firmes non innovantes. φ est la densité de la loi normale et F la fonction de probabilité cumulée associée à cette loi; $Z/\hat{\gamma}$ est le résultat de l'estimation de l'innovation de produit $u2$ réalisée précédemment. On teste alors l'équation suivante:

$$lpm_i = \alpha lco_i + \beta X_i + \delta u2_i + \lambda FF + \varepsilon_i \quad (1')$$

Le test de significativité du coefficient λ de la variable FF indique si on peut considérer la variable d'innovation $u2$ comme endogène ou non. Les résultats de l'estimation sont présentés dans le tableau 2. La non-significativité du coefficient de FF conduit à rejeter l'hypothèse d'endogénéité de l'innovation. Ainsi le processus qui conduit à la décision d'innover n'appartient pas à celui qui explique les parts de marché. En revanche les produits de ces innovations apparaissent comme des facteurs déterminants des parts de marché.

Tableau 2.
Régressions de la part
de marché, variables
indicatrices de
branches (nap)
incluses.

	Estimations					
	(1)		(2)		(3)	
Compétitivité-prix	-0,63	(-5,0)	-0,62	(-4,9)	-0,63	(-5,0)
Nombre de concurrents	-0,56	(-6,6)	-0,57	(-6,7)	-0,57	(-6,7)
Investissement	0,10	(2,4)	0,10	(2,2)	0,10	(2,3)
Taille (nb de salariés)	0,70	(11,0)	0,71	(11,0)	0,71	(11,0)
Taille des concurrents	-0,35	(-2,4)	-0,33	(-2,2)	-0,34	(-2,3)
Innovation de produit	0,48	(2,0)	0,46	(2,0)	0,48	(2,0)
FF	-0,05	(-1,0)	-0,02	(-0,4)	-0,04	(-0,9)
Croissance de la demande	-0,69	(-0,8)				
Importance des produits innovants dans les exportations			0,22	(1,9)		
N	861		861		861	
$R2$ corrigé	0,295		0,297		0,295	

Les valeurs de t de Student sont entre parenthèses.

Il ressort des trois estimations que l'influence du prix relatif sur la part de marché est négative, ce qui correspond à l'effet attendu de la compétitivité-prix: les firmes qui proposent des prix plus élevés ont une part de marché à l'exportation plus faible que leurs concurrentes. La taille de la firme exerce un effet positif sur la part de marché à l'exportation, alors que l'intensité de la concurrence, appréciée au travers du nombre de concurrents, exerce un effet négatif. L'effort d'investissement

défini relativement à la concurrence influence positivement la part de marché. L'effet de l'innovation μ_2 est significativement positif au seuil de 5 %. L'introduction de produits nouveaux affecte positivement les performances à l'exportation des firmes des IAA. Les autres variables de l'innovation (résultats non présentés dans le tableau) n'exercent pas d'effet significatif sur la part de marché.

L'innovation a donc une influence positive sur la performance extérieure des firmes françaises de l'agro-alimentaire, qui vient s'ajouter aux autres déterminants prix et hors prix. On peut se demander si l'innovation ne vient pas changer les conditions dans lesquelles les déterminants traditionnels influent sur la compétitivité de la firme. Les firmes innovantes sont-elles moins soumises à la concurrence par les prix que les firmes moins innovantes ? Par l'innovation, les firmes peuvent se placer sur des marchés où la différenciation et la qualité ont plus d'importance que le caractère bon marché du produit. Si la compétitivité-prix a moins d'importance, on s'attend à ce que l'influence de cette variable soit moins forte.

Afin de vérifier cette hypothèse, nous avons séparé les firmes innovantes des autres firmes, en considérant que les premières étaient celles qui avaient effectué des innovations radicales ou « incrémentales » de produits (questions μ_2 et μ_4 de l'enquête Innovation) ainsi que des innovations organisationnelles (question μ_7). On a ainsi créé des variables d'interactions entre l'indicatrice d'innovation ainsi définie et les déterminants de la compétitivité. L'équation (1) peut être écrite de la manière suivante :

$$lpm_i = \alpha_l lco_{i,l} + \alpha_{lN} lco_{i,Nl} + \beta_l X_{i,l} + \beta_{Nl} X_{i,Nl} + \gamma_l U_{c,l} + \gamma_{Nl} U_{c,Nl} + \delta INN_i + cte + \varepsilon_i \quad (3)$$

où lco est l'indicateur de compétitivité-prix ; X est un ensemble de variables comprenant : le taux d'investissement relatif, la diversification de la firme (nombre de produits exportés par la firme), la part des nouveaux produits dans le montant total des exportations, le nombre des concurrents, la taille des concurrents. U_c est le nombre de concurrents qui ont fait une innovation radicale de produits (μ_2c) ou une innovation de type organisationnelle (μ_7c). C'est, d'une certaine manière, la capacité des entreprises concurrentes à innover. On a créé des variables d'interactions entre l'indicatrice d'innovation définie comme : $INN_i = 1$ si la firme i fait une innovation de type μ_2 , μ_4 ou μ_7 ; $INN_i = 0$ sinon, et les déterminants de la compétitivité. $lco_{i,l}$ est donc la variable de compétitivité prix pour les innovateurs, et $lco_{i,Nl}$ son équivalent pour les firmes non innovantes. Le même type de notation s'applique aux autres variables.

Les résultats des régressions, présentés dans le tableau 3, laissent apparaître des différences visibles dans l'influence des divers déterminants de la compétitivité selon que les firmes innovent ou non. On peut tester l'égalité des coefficients au moyen d'un test de Fisher (tableau 4). Il res-

sort que l'influence de la compétitivité prix ne s'exerce pas avec la même vigueur selon que les firmes sont innovantes ou non. Conformément à ce qu'on pouvait attendre, les firmes innovantes subissent moins que les autres la pression de la compétitivité-prix. Le coefficient affectant cette variable est très sensiblement et significativement inférieur. L'innovation représente un moyen de s'abstraire partiellement des contraintes de compétitivité-prix. Les différences affectant les autres variables sont diversement significatives et sensibles. La taille de la firme a plus d'influence sur la part de marché lorsque la firme est innovante. Inversement, la taille moyenne de la concurrence exerce moins d'influence. La proportion de concurrents innovants (innovation organisationnelle) a une influence plus négative lorsque la firme est elle-même innovante. C'est en quelque sorte l'effet symétrique de la compétitivité prix. La concurrence par l'innovation est plus sensible sur les marchés des firmes innovantes.

Tableau 3.

Résultats de différentes régressions de parts de marché pour les firmes innovantes et non innovantes.

Modèles	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Compétitivité-prix	-0,54 (-4,4)				
	innov.	-0,31 (-2,0)	-0,31 (1,19)	-0,30 (-1,9)	-0,30 (-2,0)
	non innov.	-0,75 (-4,2)	-0,83 (-4,9)	-0,77 (-4,1)	-0,76 (-4,1)
Nombre de salariés en 1990	0,75 (11,0)				
	innov.	0,86 (10,9)	0,83 (10,2)	0,85 (10,6)	0,85 (10,6)
	non innov.	0,58 (5,8)	0,63 (5,7)	0,60 (5,4)	0,61 (5,5)
Taux d'investissement en 1989	0,17 (3,2)				
	innov.	—	0,24 (3,2)	0,24 (3,1)	0,24 (3,1)
	non innov.	—	0,09 (1,3)	0,14 (1,8)	0,13 (1,8)
Diversification des produits	0,66 (5,6)				
	innov.	—	0,69 (4,9)	0,68 (4,8)	0,73 (4,7)
	non innov.	—	0,63 (4,0)	0,57 (3,6)	0,69 (4,0)
Parts des nouveaux produits dans le total des exportations	0,30 (2,6)	0,28 (2,3)			
	innov.	—	0,25 (2,2)	0,27 (2,3)	0,27 (2,4)
	non innov.	—	0,28 (1,1)	0,25 (0,9)	0,25 (0,9)
Nombre d'employés dans les entreprises concurrentes	-0,37 (-2,6)				
	innov.	-0,16 (-0,8)	-0,08 (-0,4)	-0,16 (-0,8)	-0,16 (-0,8)
	non innov.	-0,57 (-3,6)	-0,53 (-3,4)	-0,57 (-3,6)	-0,56 (-3,5)
Nombre d'entreprises concurrentes	-0,46 (-4,4)	-0,44 (-4,1)			
	innov.	—	-0,45 (-3,2)	-0,44 (-3,1)	-0,46 (-3,2)
	non innov.	—	0,58 (-4,0)	-0,44 (-2,7)	-0,40 (-2,6)
Innovations radicales dans les entreprises concurrentes	-0,73 (-5,8)				
	innov.	—	-0,87 (-5,7)	—	-0,50 (-1,0)
	non innov.	—	-0,61 (-3,7)	—	-0,77 (-1,7)
Innovation de type organisationnel dans les entreprises concurrentes					
	innov.	-0,83 (-6,3)	—	-0,88 (-6,1)	0,46 (-1,1)
	non innov.	-0,48 (-3,3)	—	-0,45 (-2,8)	0,18 (0,46)
Indicatrice branche	-3,20 (-2,4)	—	-2,92 (-2,0)	-3,23 (-1,8)	3,65 (-2,7)
R2 corrigé	0,295	0,315	0,306	0,313	0,316

Les valeurs de *t* de Student sont entre parenthèses.

Nombre d'entreprises : 861

Tableau 4. Test d'égalités des coefficients (*F*)

Modèle	(2)	(3)	(4)	(5)
Compétitivité-prix	3,96**	5,35**	3,82**	3,74**
Taille (nb de salariés)	4,56**	2,25	3,43*	3,23*
Taille des concurrents	3,46*	5,09**	3,38*	3,30*
Nombre de concurrents	-	0,45	0	0,08
Innovation de produit de la part des concurrents	-	1,91	-	0,21
Innovation organisationnelle de la part des concurrents	7,28***	-	5,84**	1,05
Investissement	-	2,02	0,94	1,49
Diversification	-	0,12	0,37	-

*, **, *** : significatifs aux seuils respectifs de 10, 5 et 1 %.

CONCLUSION

Les résultats obtenus à la suite de l'étude présentée dans ce papier conduisent à la conclusion que l'innovation est un déterminant important de la compétitivité des firmes françaises de l'industrie agro-alimentaire sur le marché européen. Les firmes qui réalisent des innovations de produits obtiennent un avantage compétitif vis-à-vis de leurs concurrentes. Elles subissent moins l'influence de la compétitivité-prix mais sont en revanche plus sensibles aux innovations de la concurrence. Cela renforce donc la séparation faite a priori entre déterminants prix et hors prix de la compétitivité. Conformément aux théories récentes du commerce international, la concurrence par la différenciation et par la qualité des produits se substitue à une concurrence par les prix. Cette constatation, qui découle de nombreuses observations faites dans un grand nombre d'activités manufacturières, s'applique également à l'industrie agro-alimentaire.

L'étude de l'influence de l'innovation sur la compétitivité de l'agro-alimentaire pourrait être prolongée de plusieurs façons. En premier lieu, il serait possible d'envisager les effets dynamiques de l'innovation sur la compétitivité des firmes (gains de parts de marché). En second lieu, les capacités innovatrices des firmes découlent de la conjonction de plusieurs facteurs (recherche et développement, accumulation de compétences, ...). Il pourrait être intéressant de chercher à évaluer les influences respectives de ces facteurs sur la compétitivité des firmes.

BIBLIOGRAPHIE

- AGHION (P.) et HOWITT (P.), 1992 — A model of growth through creative destruction, *Econometrica*, 60(2), pp. 323-351.
- AMABLE (B.) et BOYER (R.), 1995 — Europe in the world technological competition, in: *Structural Change and Economic Dynamics*, à paraître.
- AMABLE (B.) et VERSPAGEN (B.), 1995 — The role of technology in market shares dynamics, *Applied Economics*, 27, pp. 197-204.
- BARLET (C.), CRÉPON (B.), DUGUET (E.), ENCAOUA (D.) et PRADEL (J.), 1995 — Innovation, performance and export in French manufacturing: an empirical analysis, Document CEME, Université de Paris I.
- CHEVASSUS-LOZZA (E.) GALLEZOT (J.), 1995 — La compétitivité hors-prix de la France sur le marché agricole et agro-alimentaire de la CEE, *Revue Economie et Prévision*, n° 117-118, 1/2, mars, 19 p.
- DIXIT (A.) et STIGLITZ (J.), 1977 — Monopolistic competition and optimum product diversity, *American Economic Review*, 67, pp. 297-308.
- DOSI (G.), PAVITT (K.) et SOETE (L.), 1990 — *The Economics of Technical Change and International Trade*, New York, Harvester Wheatsheaf.
- ETHIER (W.), 1982 — National and international returns to scale in the modern theory of international trade, *American Economic Review*, 72, pp. 389-405.
- GROSSMAN (G.) et HELPMAN (E.), 1991 — *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge, MIT Press.
- KRUGMAN (P.), 1980 — Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade, *American Economic Review*, 70, pp. 950-959.
- KRUGMAN (P.), 1990 — *Rethinking International Trade*, Cambridge, MIT Press.
- MAGNIER (A.) et TOUJAS-BERNATTE (J.), 1994 — Technology and trade: empirical evidence from the major five industrialised countries, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 130 (3).
- OCDE, 1992 — *La technologie et l'économie. Les relations déterminantes*, Paris, OCDE.
- ROMER (P.), 1990 — Endogenous technological change, *Journal of Political Economy*, 98, S71-S102

- SOETE (L.), 1981 — A general test of technology gap trade theory, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 117.
- SOETE (L.), 1987 — The impact of technological innovation on international trade patterns. The evidence reconsidered, *Research Policy*, 16, pp. 101-130.
- VERSPAGEN (B.), 1993 — *Uneven Growth between Interdependant Economies*, Avesbury, Aldershot.

ANNEXE

Méthode de construction des principaux indicateurs

1- Construction d'un indicateur de compétitivité-prix pour chaque entreprise du panel

L'objectif est de construire un indicateur par entreprise qui, sur chacun de ses marchés, prenne en compte la concurrence française. Le marché est défini ici par le produit que la firme exporte, quelle que soit la destination géographique.

Soit i une entreprise de notre panel: $i \in [1, N]$ où N = nombre total d'entreprises du panel. Cette entreprise exporte un nombre K_i de produits: $K_i \in [1, K]$ avec $K = 1045$ = nombre total de produits exportés par l'ensemble des entreprises du panel. k est un produit exporté par l'entreprise i avec $k \in [1, K_i]$. Pour chacun de ses K_i produits exportés, l'entreprise i est en concurrence, sur les marchés extérieurs, avec un nombre m_k^i d'entreprises françaises. $C_{k,m}^i$ est une des m_k^i entreprises concurrentes de i sur le marché de k . Au total, le nombre de concurrents de i sur tous ses marchés est :

$$M^i = \sum_{k=1}^{K_i} \left(\sum_{m=1}^{m_k^i} \right) = \sum_{k=1}^{K_i} m_k^i$$

et $C_{k,m}^i \in C^i = \{\text{toutes les entreprises concurrentes de } i\} \subset \{\text{entreprises du panel sauf } i\}$

Ainsi, au maximum $M^i = 910$

Première étape: calcul des prix à l'exportation du produit k pour l'entreprise i et chacune de ses concurrentes

On calcule pour chaque produit k de l'entreprise i , à partir de la base des Douanes, un prix d'exportation de la manière suivante :

si $val_{i,k}$ = exportations en valeur de i pour le produit k

$qte_{i,k}$ = exportations en quantité

$$\text{alors } p_{i,k} = \frac{val_{i,k}}{qte_{i,k}}$$

Notons que $p_{i,k}$, exprimé en FF/tonne, est un prix en niveau et non un indice. Son calcul est possible grâce au degré de désagrégation de la nomenclature utilisée (NGP 8 chiffres).

De la même manière, pour chacune des entreprises $C_{k,m}^i$ concurrentes de i pour le produit k , on peut calculer son prix d'exportation pour k .

Si $val_{C_{k,m}^i}$ = exportations en valeur de $C_{k,m}^i$, concurrente de i pour le produit k ,

$qte_{C_{k,m}^i}$ = exportations en quantité

$$\text{alors } p_{C_{k,m}^i} = \frac{val_{C_{k,m}^i}}{qte_{C_{k,m}^i}}$$

Deuxième étape: calcul d'un indice synthétique de prix à l'exportation de l'entreprise i

Calculer directement cet indice de prix comme la moyenne arithmétique des prix p_{ik} conduirait à donner un poids égal à chaque produit, quelle que soit son importance dans le volume des exportations de la firme. Il convient donc, en premier lieu, de définir, pour chaque entreprise i , une clé de pondération des produits exportés.

Définition de la clé de pondération des produits exportés par i :

Pour chaque produit k , nous pouvons mesurer le prix moyen \bar{p}_k pratiqué par l'ensemble des entreprises exportatrices de ce produit. Il est alors possible de recalculer le montant des exportations de chaque entreprise i pour le produit k au prix moyen \bar{p}_k

$$vol_{ik} = qte_{ik} \times \bar{p}_k$$

$$\text{avec } \bar{p}_k = \frac{\sum_{i=1}^N val_{i,k}}{\sum_{i=1}^N qte_{i,k}}$$

En prenant, le prix moyen \bar{p}_k nous avons « lissé » l'effet-prix spécifique à chaque entreprise. Par analogie à la comptabilité nationale, nous dirons que vol_{ik} est un volume d'exportation. On peut alors mesurer le volume total des exportations de i ($expvol_i$)

$$expvol_i = \sum_{k=1}^{ki} vol_{ik}$$

A partir de là, nous définissons la clé de pondération de la manière suivante :

$$\sigma_{ik} = \frac{vol_{ik}}{expvol_i}$$

$$\text{avec } \sum_{k=1}^{Ki} \sigma_{ik} = 1$$

Le prix d'exportation de l'entreprise i est donc la moyenne des p_{ik} pondérée par σ_{ik} , à savoir :

$$p_i = \sum_{k=1}^{Ki} (\sigma_{ik} \times p_{ik})$$

Troisième étape : construction d'un indice synthétique de prix à l'exportation des concurrentes de l'entreprise i

Le principe de calcul est le même, mais cet indice de prix ne doit concerner que les Ki produits exportés par l'entreprise i et non tous les produits exportés par chaque concurrente de i . Le volume des exportations du produit k par l'entreprise $C_{k,m}^i$, concurrente de i sur k , est défini comme précédemment de la manière suivante :

$$vol_{C_{k,m}^i} = qte_{C_{k,m}^i} \times \bar{p}_k$$

La clé de pondération $\sigma_{C_{k,m}^i}$ est alors :

$$\sigma_{C_{k,m}^i} = \frac{vol_{C_{k,m}^i}}{\sum_{k=1}^{Ki} \sum_{m=1}^{m_k^i} vol_{C_{k,m}^i}}$$

$$\text{On vérifie que } \sum_{k=1}^{Ki} \sum_{m=1}^{m_k^i} \sigma_{C_{k,m}^i} = 1$$

Le prix d'exportation des concurrentes de l'entreprise i est donc la moyenne des $p_{C_{k,m}^i}$ pondérée par $\sigma_{C_{k,m}^i}$, à savoir :

$$p_{Ci} = \sum_{k=1}^{Ki} \sum_{m=1}^{m_k^i} (\sigma_{C_{k,m}^i} \times p_{C_{k,m}^i})$$

De ce fait, l'indicateur de compétitivité-prix de l'entreprise i par rapport à l'ensemble de ses concurrentes sur chacun de ses marchés est :

$$COMP_i = \frac{p_i}{p_{Ci}}$$

2- La part de marché en volume détenue par chaque entreprise vis-à-vis de ses concurrentes : $pmvol_i$

En reprenant les notations précédentes, nous écrirons que :

$$pmvol_i = \frac{\sum_{k=1}^{Ki} vol_{ik}}{\left(\left(\sum_{k=1}^{Ki} \sum_{m=1}^{m_k^i} vol_{C_{k,m}^i} \right) + \left(\sum_{k=1}^{Ki} vol_{ik} \right) \right)} = \frac{exp\ vol_i}{(exp\ vol_{Ci} + exp\ vol_i)}$$

où $expvol_{Ci}$ = les exportations totales en volume de l'ensemble des concurrentes de i pour les produits

$pmvol_i$ est donc bien la place que détient l'entreprise i sur ses propres marchés.

3- La diversification de l'entreprise i

La diversification est ici mesurée par le nombre de produits qu'une entreprise exporte. Pour l'entreprise i , c'est donc Ki . Pour $C_{k,m}^i$, c'est le nombre total de produits qu'elle exporte (qu'ils soient ou non en concurrence avec ceux de i). C'est donc $K_{C_{k,m}^i}$.

Dans la logique des indicateurs précédents, nous avons construit un taux de diversification relative, calculé comme le rapport entre le nombre de produits exportés par i et le nombre moyen de produits des concurrentes.

$$DIV_i = \frac{Ki}{\sum_{k=1}^{Ki} \sum_{m=1}^{m_k^i} K_{C_{k,m}^i}}$$

De fait, cet indicateur mesure le plus ou moins grand degré de spécialisation de l'entreprise vis-à-vis de ses concurrentes. Pour gagner des parts de marché, faut-il mieux être spécialisé sur un seul produit en

jouant ainsi sur les économies d'échelle ou bien préférer la carte de la diversification, occupant de la sorte plusieurs marchés ?

4- Les variables de l'innovation

A la différence des précédentes, les variables de l'innovation sont discrètes. Il s'agit pour l'essentiel de répondre « oui-non » à des questions du type « avez-vous fait des innovation de... ? » ou de réponses polytomiques ordonnées « un peu-moyennement-beaucoup ». Pour appréhender l'intensité de la concurrence nous avons considéré les valeurs prises par ces variables dans les firmes concurrentes, pondérées par le nombre de concurrents concernés.

Le questionnaire de l'enquête Innovation est présenté et détaillé dans le *Courrier des statistiques*, n° 57, INSEE (1991).