

## LE PROCESSUS DE SÉLECTION DES ENTREPRISES ESPAGNOLES SUR LE MARCHÉ DES EXPORTATIONS

Marion DOVIS\*

**Résumé** - *L'objet de cet article est d'étudier l'hypothèse d'auto-sélection des firmes sur les marchés à l'exportation en supposant qu'il s'agit, dans un premier temps, d'un processus exogène (auto-sélection aléatoire) puis, dans un second temps, d'un processus endogène (auto-sélection consciente). Les estimations économétriques confirment les résultats empiriques récents selon lesquels seules les firmes les plus grandes, les plus productives et possédant des liens avec l'étranger vont exporter. Nous identifions aussi le fait que ce processus d'auto-sélection est conscient. Ainsi, les firmes prennent des décisions pour accroître leur productivité dans le but d'entrer sur le marché des exportations.*

**Mots-clés** : PRODUCTIVITÉ, MARCHÉ DES EXPORTATIONS, AUTO-SÉLECTION, AUTO-SÉLECTION CONSCIENTE.

**Classification JEL** : D24, F14, O12

Ce travail de recherche a été effectué dans le cadre d'un projet financé par Femise (FEM31-11). Je tiens à remercier le referee anonyme de la revue pour ses précieux conseils.

---

\* DEFI, Université de la Méditerranée, Aix-Marseille II. Courriel : marion.dovis@gmail.com.

## INTRODUCTION

Le principal constat concernant le lien entre la productivité totale des facteurs et les exportations, dans l'ensemble de la littérature théorique et empirique, repose sur le fait que les firmes exportatrices sont plus productives que les autres. L'hétérogénéité constatée des firmes, en matière de niveau de productivité, a suggéré plusieurs interprétations pour justifier ce lien « productivité-exportations ». Tout d'abord, une explication possible est celle d'une auto-sélection des firmes les plus productives pour entrer sur le marché des exportations, ce qui fait référence aux modèles d'échange avec hétérogénéité des firmes. Cette auto-sélection peut se faire de manière aléatoire (Melitz, 2003 ; Bernard, Eaton, Jensen et Kortum, 2003 ; etc.) ou selon un processus conscient à travers lequel les firmes qui planifient leur introduction sur les marchés étrangers entreprennent à l'avance des actions leur permettant d'améliorer leur productivité et d'affronter ainsi la concurrence internationale (Yeaple, 2005). Enfin, il est probable qu'une fois entrée sur le marché des exportations, la firme bénéficie d'un effet d'apprentissage en acquérant des informations de la part des clients étrangers qui améliore son processus de production, la conception de ses produits ou encore la qualité de ses biens (Grossman et Helpman, 1991 ; Keesing et Lall, 1992).

Les études microéconomiques ont depuis longtemps mis en évidence l'existence d'un processus d'auto-sélection (par exemple, Clerides, Lach et Tybout, 1998 ; Aw, Chung et Roberts, 2003 ; Bernard et Jensen, 2004b ; Alvarez et Lope, 2005 ; etc.). En revanche, l'hypothèse moins connue d'une auto-sélection *consciente* semble encore aujourd'hui très peu confirmée. L'importance de la question entre sélection aléatoire et sélection consciente est claire. Les modèles théoriques qui font l'hypothèse d'une sélection aléatoire supposent que la productivité est exogène et montrent que seules les firmes les plus productives peuvent entrer sur les marchés internationaux et supporter les coûts de l'échange. De cette manière, les politiques commerciales peuvent affecter la productivité en réallouant la production des firmes les moins productives vers les firmes les plus productives. Cela n'a donc pas d'effet sur le niveau de productivité des firmes. A l'inverse, les modèles théoriques qui considèrent une sélection consciente, supposent également que seules les firmes les plus productives peuvent exporter mais ici la productivité est endogène. Les firmes sont initialement homogènes, et l'hétérogénéité va résulter d'un choix délibéré de devenir exportatrice ou non. En conséquence, les politiques d'échange peuvent avoir un impact direct sur le niveau de productivité des firmes. Ainsi, si les exportations sont une source de croissance de la productivité des firmes, les gouvernements peuvent mettre en place des politiques visant à accroître l'accessibilité des firmes aux marchés étrangers.

L'objectif de cette étude est de voir si ces explications possibles, d'auto-sélection et d'auto-sélection consciente, qui justifient la relation entre la productivité et les exportations sont vérifiées dans le cas d'un panel d'entreprises espagnoles. Nous nous demandons donc si les firmes les plus productives deviennent exportatrices et si ces firmes mettent en place des actions pour accroître leur niveau de productivité préalablement à leur entrée

sur le marché des exportations. A l'aide d'une base de données d'entreprises espagnoles entre 1991 et 2002, nous étudions la décision d'entrer sur les marchés extérieurs des firmes et la décision d'y rester, en contrôlant les caractéristiques des firmes. Les principaux résultats indiquent que seules les firmes les plus grandes, les plus productives et celles avec des liens à l'étranger exportent. De plus, les firmes prévoient leur introduction sur les marchés étrangers et prennent ainsi à l'avance des décisions visant à accroître leur niveau de productivité.

Nous procéderons, dans une première section, à une revue de la littérature empirique sur le processus de sélection. La seconde section indique la démarche méthodologique entreprise. La troisième section présente la base de données utilisée et l'estimation de la productivité totale des facteurs (PTF) des firmes espagnoles par la méthode d'Olley et Pakes (1996). Enfin, la quatrième section expose nos résultats économétriques.

## 1. LES ÉTUDES EMPIRIQUES SUR L'AUTO-SÉLECTION ET L'AUTO-SÉLECTION CONSCIENTE

Une très large partie de la littérature empirique a souligné le fait que les entreprises exportatrices sont plus productives que les entreprises demeurant sur le marché domestique<sup>1</sup>. Ce constat peut s'expliquer par le processus d'auto-sélection des entreprises. Cette hypothèse se fonde sur l'existence de coûts supplémentaires pour pouvoir vendre des biens sur des marchés étrangers. Ainsi, pour entrer sur le marché des exportations, l'entreprise peut avoir besoin de lier des contacts avec des clients étrangers potentiels, établir des réseaux de distribution, modifier ses produits afin de satisfaire aux goûts étrangers ou à la réglementation spécifique du pays. Ces coûts (*sunk entry cost*) forment une barrière à l'entrée pour les entreprises. Dans ce cas, seules les entreprises les plus productives pourront exporter car la valeur présente de leur profit doit excéder les coûts fixes d'entrée. Ce processus de sélection peut être ainsi aléatoire ou conscient.

L'une des premières études à conclure que la corrélation positive entre les exportations et la productivité reflétait largement l'auto-sélection aléatoire des entreprises efficaces sur les marchés étrangers est celle de Clerides, Lach et Tybout (1998) qui fournissent une analyse très détaillée pour la Colombie, le Mexique et le Maroc. Aw, Chen et Roberts (2001) comparent la productivité moyenne de groupes d'entreprises ayant connu des statuts d'exportations

---

<sup>1</sup> Chen et Tang (1987), Bernard et Jensen (1995, 1999, 2004a), Aw et Hwang (1995), Tybout et Westbrook (1995), Haddad, de Melo et Horton (1996), Bernard et Wagner (1997), Aw et Batra (1998), Aw, Chen et Roberts (2001), Bigsten *et alii.* (2000), Mengistae et Pattillo (2002), Kraay (2002), Castellani (2002), Fafchamps, El Hamine et Zeufack (2002), Baldwin et Gu (2003), Blalock et Gertler (2004), Greenaway et Kneller (2004), Girma, Greenaway et Kneller (2004), Hahn (2004), Arnold et Hussinger (2005), Aw, Roberts et Winston (2005), Alvarez et Lopeiz (2005), Fernandes et Isgut (2005), Van Biesebroeck (2005a,b), Yasar et Rejesus (2005).

différents et décèlent la présence d'auto-sélection pour les entreprises taïwanaises. En utilisant la même méthodologie, Delgado, Fariñas et Ruano (2002) mettent en évidence un effet d'auto-sélection des entreprises espagnoles. De nombreuses autres études soulignent la présence d'auto-sélection comme Bernard et Wagner (1997) pour l'Allemagne, Castellani (2002) pour l'Italie, Aw, Chung et Roberts (2003) seulement pour les entreprises taïwanaises, Baldwin et Gu (2003) pour le Canada, Bernard et Jensen (2004b) pour les Etats-Unis, Greenaway et Kneller (2004) et Girma, Greenaway et Kneller (2004) pour le Royaume-Uni, Hahn (2004) pour la Corée, Alvarez et Lopez (2005) pour le Chili, Arnold et Hussinger (2005) pour l'Allemagne et Van Biesebroeck (2005a) pour des pays africains. De plus, l'existence de coûts irrécupérables explique la forte résistance dans les statuts d'exportation des firmes. Certaines études ont montré qu'une précédente expérience dans l'exportation accroît la probabilité que la firme exporte (Roberts et Tybout, 1997 ; Das, Roberts et Tybout, 2001 ; Bernard et Jensen, 2004a). Ainsi, les entreprises vont être tentées de continuer d'exporter malgré un choc négatif, pour ne pas repayer les coûts d'entrée. A l'inverse, un choc positif n'entraînera pas nécessairement d'entrées supplémentaires si l'augmentation du profit ne couvre pas les frais d'introduction.

L'ensemble de ces études reconnaît l'existence d'un processus d'auto-sélection sans pour autant tenter de comprendre s'il s'agit d'un processus aléatoire ou conscient. Les seules études ayant explicitement identifié ce phénomène d'auto-sélection consciente sont Hallward-Driemeier, Iarossi et Sokoloff (2002) pour des pays asiatiques mais sur seulement deux années et Alvarez et Lopez (2005) pour le Chili. Ainsi, cette hypothèse n'a jamais été reconnue dans le cadre d'un pays développé.

## 2. LA DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

Notre démarche, pour analyser le processus d'auto-sélection, consiste en deux étapes. Dans un premier temps, il s'agit d'identifier l'existence d'un processus de sélection aléatoire en étudiant la probabilité d'exporter de l'ensemble des firmes de l'échantillon. Dans un second temps, nous introduisons des variables susceptibles de représenter les actions des firmes visant à entrer sur le marché des exportations puis, nous isolons l'effet de certaines caractéristiques, d'une part, sur la probabilité des firmes exportatrices de continuer à exporter et, d'autre part, sur la probabilité des firmes d'entrer sur les marchés étrangers.

### 2.1. Identification de l'auto-sélection aléatoire

Cette première étape est largement utilisée dans la littérature pour identifier l'existence d'un processus d'auto-sélection aléatoire. Pour cela, nous étudions la probabilité des firmes d'exporter en  $t$  relativement à certaines de leurs caractéristiques en  $t-1$ . Notre choix se porte alors sur un modèle *probit*

dans une dimension en panel validée par la valeur de  $\rho^2$ , autrement dit un modèle *probit* à effets aléatoires<sup>3</sup>. Ainsi, la probabilité des firmes d'exporter en  $t$  est donnée par :

$$\Pr(X_{it} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 PTF_{it-1} + \alpha_2 Z_{it-1} + \eta_l + \eta_i + \eta_t + \varepsilon_{it}) \quad (1)$$

où  $X_{it}$  est une variable muette égale à 1 lorsque la firme  $i$  est exportatrice en  $t$  et 0 sinon,  $PTF_{it-1}$  est un indicateur de la productivité totale des facteurs de la firme  $i$  en  $t-1$ ,  $Z_{it-1}$  un ensemble de caractéristiques de l'entreprise en  $t-1$  (ou parfois en  $(t-2)$ ),  $\eta_l$  des variables muettes indiquant la région de localisation de l'entreprise,  $\eta_i$  un effet individuel,  $\eta_t$  des variables muettes temporelles et  $\varepsilon_{it}$  l'erreur de mesure.

En plus de la productivité en  $(t-1)$  et en  $(t-2)$ , les caractéristiques des firmes qui peuvent expliquer la probabilité de se mettre à exporter, sont les suivantes :

- La part de capital étranger (*Foreign*), qui vise à contrôler les différences de la PTF entre exportateurs et non exportateurs. Puisque les firmes avec du capital étranger sont plus productives que la moyenne, nous prévoyons qu'elles soient plus orientées vers les exportations.
- La part de marché (*Marché*). Nous nous attendons à ce qu'elle influence positivement la probabilité d'exporter.
- La part des importations dans la production (*Mratio*). Nous pensons que plus une firme a de liens avec l'étranger, plus elle va les multiplier et essayer de vendre à l'exportation.
- L'effort de recherche et de développement (*RD*) représenté par le rapport des dépenses en recherche et développement sur la production. Comme dans le modèle de Yeaple (2005), nous pensons qu'une firme qui se met à exporter possède des biens plus intensifs en technologie que les biens uniquement destinés au marché domestique.
- L'âge (*Age*). Dans la littérature empirique il a été montré que les firmes qui se mettent à exporter sont généralement jeunes (Fafchamps, El Hamine et Zeufack, 2007).
- La taille (*Grande*) représentée par une variable muette égale à 1 si l'entreprise possède un nombre d'employés supérieur à 50. Les entreprises les plus grandes sont plus productives, elles vont donc avoir tendance à se mettre à exporter.

<sup>2</sup> Rho teste l'hypothèse nulle selon laquelle l'estimateur en panel n'est pas différent de l'estimateur en coupe transversale. Cette hypothèse étant rejetée, nous gardons la dimension panel.

<sup>3</sup> Nous avons procédé à une analyse logit à effets aléatoires et logit à effets fixes. Les résultats sont très proches du probit à effets aléatoires autant pour la significativité des coefficients que pour leur signe. L'objectif étant d'identifier les variables qui expliquent la probabilité d'exporter des firmes, il n'est pas utile de les présenter.

- Pour représenter la persistance dans les statuts d'exportation, il est possible d'introduire la variable dépendante retardée. Cependant, il y a un risque que cette variable soit corrélée avec les effets inobservables. Dans ce cas, le modèle va estimer de manière incorrecte la persistance des statuts d'exportation. Pour cette raison, nous préférons utiliser la part des exportations dans la production (*Xratio*) pour rendre compte de cet effet. Nous nous attendons, comme dans les études de Roberts et Tybout (1997), Das, Roberts et Tybout (2001) ou encore Bernard et Jensen (2004a), à ce qu'une fois entrée, la firme reste sur le marché même si elle subit un choc négatif pour ne pas repayer par la suite les coûts.

## 2.2. Identification de l'auto-sélection consciente

Dans un second temps, nous cherchons à vérifier la présence d'une auto-sélection consciente des firmes. Pour ce faire, si cette hypothèse est vraie, nous devons observer des actions de la part des firmes dans le but d'améliorer leur produit et leur système de production. Dans cette optique, nous procédons en deux étapes, premièrement, nous reprenons l'équation 1 et nous y ajoutons, non pas des caractéristiques supplémentaires, mais des variables pouvant représenter les instruments d'action de l'entreprise.

$$\Pr(X_{it} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 PTF_{it-1} + \alpha_2 Z_{it-1} + \alpha_3 A_{it-1} + \eta_l + \eta_i + \eta_t + \varepsilon_{it}) \quad (2)$$

avec  $A_{it-1}$  un ensemble de variables représentant les actions de la firme. Pour ce faire, nous considérons les variables suivantes :

- Les brevets internationaux (*Brevet*) représentés par une variable muette égale à 1 si l'entreprise possède au moins un brevet international. Les entreprises exportatrices produisent en général, et surtout dans un pays développé, des biens plus intensifs en technologie que les entreprises domestiques. Il est donc probable qu'avant d'entrer sur les marchés étrangers, elles déposent des brevets afin de posséder un droit d'exploitation unique.

- Les innovations (*Innovation*) représentées par une variable muette égale à 1 si l'entreprise possède au moins un produit avec de l'innovation<sup>4</sup>. Nous nous attendons à ce que cela influence positivement la décision d'exporter des firmes. Le montant de l'investissement rapporté à la production de l'entreprise (*Inv*). Nous pensons que les firmes procèdent à des investissements pour améliorer leur niveau de PTF en vue d'entrer sur les marchés étrangers.

- La recherche et développement externalisée (*RDExt*) représentée par le rapport entre les dépenses en recherche et développement externes et la production. L'externalisation des services peut améliorer l'insertion internationale des entreprises. Il est possible que les firmes qui veulent exporter externalisent tout ou partie de leurs dépenses en R&D afin d'accroître leur productivité.

---

<sup>4</sup> On considère un produit avec de l'innovation, s'il est totalement neuf ou si sa transformation est si nette qu'il est différent du produit antérieur.

- La publicité externalisée (*Publicité*) représentée par le rapport entre les dépenses en publicité externes et la production. Les entreprises exportatrices se situent sur des marchés très concurrentiels, nous nous attendons à ce qu'elles entreprennent des stratégies commerciales en vue de préparer leur insertion sur les marchés étrangers.

Deuxièmement, si on suppose que l'entreprise s'auto-sélectionne consciemment sur le marché des exportations, les frais préalables à l'entrée vont se répercuter temporairement sur le niveau de profit de la firme mais aussi sur son niveau de productivité. Si une firme procède à des dépenses pour améliorer sa productivité future, le profit et la productivité pourraient à court terme baisser, le temps d'absorber ces coûts supplémentaires. C'est peut-être pourquoi les études empiriques ont tant de difficultés à identifier un effet d'auto-sélection consciente, d'autant que l'estimation de la probabilité des firmes d'exporter (spécifiée dans les équations précédentes) explique à la fois la probabilité qu'une firme qui n'exporte pas entre sur les marchés étrangers et la probabilité qu'une firme qui exporte continue à exporter.

De cette façon, le recours à une variable muette,  $X_{it-1}$ , égale à 1 lorsque la firme exporte en  $(t-1)$  et 0 sinon, multipliée par le niveau de productivité ou de profit, nous permet de voir son effet, d'une part, sur la probabilité d'entrer sur le marché des exportations et, d'autre part, sur la probabilité de continuer à exporter<sup>5</sup>. Les spécifications que nous allons tester sont donc les suivantes :

$$\Pr(X_{it} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 \text{Profit}_{it-1} * X_{it-1} + \alpha_2 \text{Profit}_{it-1} * (1 - X_{it-1}) + \alpha_3 Z_{it-1} + \eta_l + \eta_i + \eta_t + \varepsilon_{it}) \quad (3)$$

et

$$\Pr(X_{it} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 \text{PTF}_{it-1} * X_{it-1} + \alpha_2 \text{PTF}_{it-1} * (1 - X_{it-1}) + \alpha_3 Z_{it-1} + \eta_l + \eta_i + \eta_t + \varepsilon_{it}) \quad (4)$$

où le profit (*Profit*) est mesuré en approximant le *price cost margin* par l'indice de Lerner<sup>6</sup> comme Aghion, Bloom, Blundell, Griffith et Howitt (2002) ou Roberts et Tybout (1996). Cette variable peut donc avoir des effets différents pour deux raisons. Tout d'abord, dans les modèles d'échange avec hétérogénéité des firmes, seule une fraction des firmes exportatrices vont accroître leur profit. Ensuite, comme nous venons de l'expliquer, si les firmes qui souhaitent entrer sur le marché des exportations procèdent à des décisions ayant pour but

<sup>5</sup> Il est essentiel de distinguer la probabilité « d'entrer sur le marché des exportations », de la probabilité de « continuer à exporter », pour ne pas confondre l'effet d'auto-sélection avec un effet d'apprentissage.

<sup>6</sup> Pour calculer l'indice de Lerner nous devons connaître les prix et les coûts marginaux. Comme cela n'est pas possible, nous supposons que le coût marginal peut être approché par le coût moyen. Une fois cette supposition faite, nous pouvons calculer cet indice comme le rapport du résultat net avant impôt sur le chiffre d'affaires. Notons que le résultat net a été mesuré avant l'imposition car suivant la politique gouvernementale les taux de taxe effectifs peuvent être différents pour une firme domestique ou étrangère.

d'accroître leur niveau de productivité, elles vont faire des dépenses qui vont se répercuter négativement sur leur profit.

### 3. LES DONNÉES

Préalablement à l'estimation de ces équations, nous allons procéder à la présentation de la base de données et à l'estimation de la PTF des entreprises espagnoles durant la période 1991-2002.

#### 3.1. La base de données

La *Encuesta Sobre Estrategias Empresariales* (ESEE) est une enquête annuelle très détaillée sur les entreprises espagnoles du secteur manufacturier menée par la fondation SEPI du ministère de l'industrie<sup>7</sup>. Les données ont été nettoyées<sup>8</sup> afin de corriger ou d'éliminer les erreurs dues au non report ou au mauvais report des réponses. Au cours de ce processus, la majeure partie des observations éliminées l'a été en raison d'une absence totale d'informations concernant le stock de capital de certaines entreprises. Le nombre total d'entreprises dans la base brute est de 3462. Suite au nettoyage, notre échantillon comprend 3107 entreprises (soit 20882 observations) de 1991 à 2002.

Cette base de données recense un ensemble de firmes relativement disparates. Pour identifier plus clairement ces différences, nous présentons dans le tableau 1 les valeurs moyennes de certaines caractéristiques selon la taille et l'orientation des échanges des firmes. De manière générale, les entreprises exportatrices sont plus grandes que celles qui n'exportent pas (327 employés en moyenne contre 38) et se situent sur des marchés dont les droits de douane<sup>9</sup> sont plus faibles. Ces entreprises exportatrices sont des entreprises très ouvertes vers l'extérieur puisqu'elles sont aussi très importatrices et possèdent un niveau moyen de capital étranger de près de 25 pour cent. En revanche, la différence entre les firmes exportatrices et non exportatrices est légèrement plus importante pour les grandes que pour les petites.

#### 3.2. La mesure de la PTF des entreprises espagnoles

Pour mesurer la PTF des firmes espagnoles, nous avons opté pour la méthode semi-paramétrique d'Olley et Pakes<sup>10</sup> (1996). Ce choix se justifie par les raisons qui suivent : tout d'abord, nous souhaitons mesurer l'efficacité technique des firmes. Ensuite, une estimation paramétrique de la productivité

---

<sup>7</sup> Pour représenter la réalité, le taux de participation de cette enquête atteint près de 70 pour cent des entreprises de plus de 200 salariés et les petites entreprises qui emploient entre 10 et 200 personnes ont été échantillonnées au hasard par industrie et la taille des strates est de près de 5 pour cent de la population. Il s'agit d'un panel non cylindré et les entreprises sont classées par secteur CNAE-93 (*Clasificación Nacional de Actividades Económicas*) à 3 digits.

<sup>8</sup> Le processus de nettoyage est présenté en annexe.

<sup>9</sup> Il s'agit des droits de douane « appliqués à la nation la plus favorisée » par l'Espagne sur les biens importés.

<sup>10</sup> Cette méthode est présentée en annexe.



pose deux problèmes. Le premier a été soulevé par Marschark et Andrews (1944). Il s'agit du biais de simultanéité, c'est-à-dire que les producteurs choisissent leurs facteurs de production en connaissant leur propre niveau de productivité. Le choix des inputs est alors corrélé avec des « chocs » de productivité (non observés par l'économètre mais connue par l'entreprise), ce qui biaise l'estimation de la fonction de production par les moindres carrés ordinaires.

**Tableau n°1 - Caractéristiques des firmes exportatrices**

Variables	Ensemble des firmes		Petites firmes		Grandes firmes	
	<i>Export.</i>	<i>Non exp.</i>	<i>Export.</i>	<i>Non exp.</i>	<i>Export.</i>	<i>Non exp.</i>
Nombre d'employés	327	38	27	20	526	174
Intensité capitaliste (K/L) (milliers de pesetas)	8010.2	3538.8	3881.7	2889.1	10575.7	7379.8
Valeur ajoutée par employé (milliers de pesetas)	5886.4	3440.1	4153.8	3161.8	6957.1	5083.8
Part des exportations dans la production (%)	22.5		13.5		28.6	
Part des importations dans la production (%)	11.3	1.9	5.8	1.6	15.1	3.8
Part de capital étranger (%)	24.6	1.3	4.4	0.4	38.0	8.3
Droits de douane (%)	8.9	12.1	8.1	11.8	9.5	14.0
Nombre de firmes	2017	1030	796	881	1281	149

Source : ESEE. Les petites entreprises sont celles qui ont, durant leur première année d'apparition dans la base de données, un nombre de travailleurs inférieur à 50.

Le second problème est celui de la sélection et renvoie à la question de savoir si les producteurs choisiront ou pas de rester sur le marché compte tenu de leur niveau de productivité et ce niveau de productivité dépend des facteurs de production. Olley et Pakes (1996) proposent d'utiliser le niveau d'investissement de l'entreprise comme variable *proxy* des chocs de productivité non observés. Cette variable contrôle la partie du terme d'erreur corrélée avec les inputs en éliminant les variations qui peuvent être rattachées au terme de productivité. Ces auteurs tentent aussi d'éliminer la seconde source de biais (la sélection) en incluant dans une étape intermédiaire la probabilité de survie de chaque firme. Olley et Pakes (1996) proposent alors un estimateur en différentes étapes qui s'inspire du travail initial d'Ericson et Pakes (1995). A notre connaissance ce type d'estimation n'a jamais été réalisé auparavant sur les firmes espagnoles.

L'estimation des coefficients de la fonction de production<sup>11</sup> sont présentés dans le tableau 2. Suite aux différentes procédures de l'estimation, les

<sup>11</sup> Préalablement, nous nous sommes assuré que le nombre d'observations avec un investissement nul n'était pas trop important. De plus, l'estimation des fonctions de production, sans les valeurs nulles de l'investissement, présente des coefficients très proches.

coefficients de la fonction de production sont utilisés pour construire un indice de la productivité propre à chaque firme. Pour cela, nous suivons la méthodologie proposée par Pavcnik (2002). Cet indice de productivité est obtenu en calculant la différence entre l'output de la firme  $i$  prédit par la fonction de production et son niveau d'output au temps  $t$  relativement à une firme de référence  $r$ .

$$PTF_{it} = y_{it} - \hat{\beta}_l l_{it} - \hat{\beta}_m m_{it} - \hat{\beta}_k k_{it} - (y_r - \hat{y}_r) \quad (5)$$

avec  $y_r$  la moyenne du logarithme de l'output des entreprises l'année initiale ( $y_r = \bar{y}_{it}$ ) et  $\hat{y}_r$  la moyenne du logarithme de l'output prédit en 1991 ( $\hat{y}_r = \hat{\beta}_l \bar{l}_{it} - \hat{\beta}_m \bar{m}_{it} - \hat{\beta}_k \bar{k}_{it}$ ).

L'indice représente l'écart logarithmique de l'entreprise par rapport à la moyenne industrielle de l'année initiale.

#### 4. LES RÉSULTATS EMPIRIQUES

Les études empiriques sur les entreprises exportatrices espagnoles ont largement montré l'existence d'une auto-sélection aléatoire des entreprises (Delgado, Fariñas et Ruano, 2002 ; Fariñas et Martin-Marcos, 2007 ; etc.).

Cependant, aucune d'entre elles n'a tenté jusqu'ici d'identifier l'hypothèse un peu moins connue d'une auto-sélection consciente des entreprises (les entreprises cherchent délibérément à améliorer leur PTF pour pénétrer les marchés extérieurs). Nous allons donc, dans ce qui suit, vérifier l'hypothèse d'auto-sélection aléatoire, puis tester l'hypothèse d'auto-sélection consciente.

##### 4.1. Le processus d'auto-sélection aléatoire

Les résultats des régressions de l'équation 1 (présentés dans le tableau 3) indiquent<sup>12</sup>, comme le prédisent les modèles d'échange avec hétérogénéité des firmes, que le niveau de productivité explique la probabilité pour une entreprise de se mettre à exporter et de rester sur le marché des exportations. Cela se vérifie par le signe et la significativité du coefficient<sup>13</sup> de la productivité à la fois en  $(t-1)$  (colonnes 1 et 3) et en  $(t-2)$  (colonnes 2 et 4). D'autres caractéristiques, comme par exemple des liens éventuels avec l'étranger, par le biais d'importations d'inputs ou la détention de capital étranger, influencent positivement et de manière très significative cette probabilité pour l'ensemble des différentes spécifications (colonnes 1 à 6). La taille de l'entreprise est aussi

<sup>12</sup> Précisons que des variables muettes industrielles ne sont pas nécessaires dans ce type de régressions car la firme de référence incluse dans la mesure de la PTF joue exactement le même rôle. Si nous intégrons des variables muettes industrielles cela va absorber la firme de référence.

<sup>13</sup> Dans un modèle *probit*, un coefficient positif et significatif de la PTF indique qu'une augmentation marginale de la PTF va accroître la probabilité d'exporter.

un élément déterminant dans le fait d'exporter (colonnes 3 à 6). En effet, les firmes les plus grandes ont plus de chances de se mettre à exporter en raison de la réalisation d'économies d'échelle qui leur permet de rester compétitives. Ces éléments vont dans le sens de la théorie, à savoir qu'en raison de l'existence de coûts à l'entrée ce sont les entreprises les plus grandes et les plus productives, qui ont déjà des liens avec l'étranger, qui exportent.

Par ailleurs, la R&D confirme les résultats de Barrios, Görg et Strobl (2003) en jouant un rôle déterminant dans le choix des entreprises espagnoles pour chaque spécification (colonnes 1 à 6), ce qui nous indique que les biens exportés sont certainement plus intensifs en technologie que ceux destinés au marché domestique, et confirme ce faisant les prédictions du modèle de Yeaple (2005). En revanche, à l'inverse de ce que nous pourrions attendre, ce sont plutôt les entreprises d'âge mûr qui ont une plus grande probabilité de se mettre à exporter. Dans le cas des entreprises espagnoles, c'est seulement une fois bien installées sur le marché domestique qu'elles décident d'exporter. De plus, la part de marché de l'entreprise n'influence pas le choix d'exportation (colonnes 1 et 2). Les entreprises qui exportent ne possèdent pas une plus large part de marché que les autres.

En ce qui concerne la part des exportations, les coefficients positifs et significatifs mettent clairement l'accent sur le fait qu'une entreprise qui est entrée sur le marché des exportations va être tentée d'y rester les années suivantes. Ainsi, une entreprise qui est exportatrice en  $(t-1)$  ou en  $(t-2)$  va très probablement continuer à exporter en  $t$  (colonnes 5 et 6). Il y a donc un effet de persistance dans les statuts d'exportation.

#### 4.2. Le processus d'auto-sélection consciente

En introduisant, par la suite, des variables représentant les actions possibles des entreprises, les résultats de l'équation 2 indiquent dans le tableau 4 que la détention d'au moins un brevet international en  $(t-1)$  comme en  $(t-2)$  accroît la probabilité que l'entreprise exporte en  $t$  (colonnes 3, 4, 7 et 8). Il en est de même pour l'innovation de produit qui joue positivement et significativement en  $(t-1)$  comme en  $(t-2)$  (colonnes 1, 2, 5 et 6). Une des décisions que peut aussi prendre une entreprise concerne l'externalisation de ses services. En effet, il est possible qu'avant d'entrer sur le marché des exportations une entreprise externalise une partie de ses services sur des activités qu'elle ne fait habituellement pas, comme de la publicité ou de la R&D. Dans les services que la firme externalise seules les dépenses de publicité sont significatives dans l'ensemble des spécifications. Il semble que ce soit plutôt la R&D interne qui joue sur la décision d'exportation que la R&D externe. Ces résultats corroborent les résultats précédents à savoir que celles qui exportent sont productrices de biens à plus haute intensité technologique que les autres. L'investissement est positif et significatif en  $(t-1)$  comme en  $(t-2)$  (colonnes 5 à 8). De plus, son coefficient est plus fort en  $(t-2)$  qu'en  $(t-1)$ , ce qui traduit le caractère de long terme de toute stratégie de développement de la productivité.

**Tableau n°2 - Estimation des fonctions de production  
par la méthode semi-paramétrique d'Olley et Pakes (1996)**

Variable dépendante : $\ln(y_{it})$							
Secteurs	Variables	Coef.	Ecart.	Secteurs	Variables	Coef.	Ecart.
Alimentation tabac et boisson	1	<i>l</i>	0.280*** (0.011)	Industrie métallurgique de base	10	<i>l</i>	0.224*** (0.016)
		<i>k</i>	0.163*** (0.019)			<i>k</i>	0.092*** (0.021)
		<i>m</i>	0.505*** (0.006)			<i>m</i>	0.626*** (0.009)
		N	2483			N	599
Textile et habillement	2	<i>l</i>	0.401*** (0.012)	Produits métalliques	11	<i>l</i>	0.329*** (0.013)
		<i>k</i>	0.043** (0.018)			<i>k</i>	0.096*** (0.018)
		<i>m</i>	0.433*** (0.006)			<i>m</i>	0.523*** (0.007)
		N	1884			N	1588
Cuir et chaussures	3	<i>l</i>	0.273*** (0.023)	Machines et équipements	12	<i>l</i>	0.416*** (0.016)
		<i>k</i>	0.136*** (0.011)			<i>k</i>	0.037*** (0.021)
		<i>m</i>	0.488*** (0.012)			<i>m</i>	0.513*** (0.008)
		N	541			N	1308
Bois	4	<i>l</i>	0.389*** (0.029)	Machines et équipements de bureau	13	<i>l</i>	0.416*** (0.036)
		<i>k</i>	0.278*** (0.022)			<i>k</i>	0.079*** (0.017)
		<i>m</i>	0.360*** (0.017)			<i>m</i>	0.523*** (0.016)
		N	434			N	291
Papier	5	<i>l</i>	0.292*** (0.020)	Produits électriques	14	<i>l</i>	0.383*** (0.014)
		<i>k</i>	0.092*** (0.012)			<i>k</i>	0.103* (0.009)
		<i>m</i>	0.577*** (0.016)			<i>m</i>	0.565*** (0.008)
		N	513			N	1294
Edition et imprimerie	6	<i>l</i>	0.472*** (0.020)	Transport	15	<i>l</i>	0.365*** (0.017)
		<i>k</i>	0.105*** (0.009)			<i>k</i>	0.100*** (0.004)
		<i>m</i>	0.500*** (0.011)			<i>m</i>	0.532*** (0.009)
		N	925			N	821
Produits chimiques	7	<i>l</i>	0.334*** (0.014)	Autres équipements de transport	16	<i>l</i>	0.300*** (0.032)
		<i>k</i>	0.184*** (0.010)			<i>k</i>	0.119*** (0.011)
		<i>m</i>	0.499*** (0.009)			<i>m</i>	0.559*** (0.016)
		N	1297			N	303
Produits en plastique et caoutchouc	8	<i>l</i>	0.394*** (0.014)	Autres produits manufacturiers	17	<i>l</i>	0.393*** (0.015)
		<i>k</i>	0.115*** (0.011)			<i>k</i>	0.068*** (0.024)
		<i>m</i>	0.469*** (0.009)			<i>m</i>	0.517*** (0.009)
		N	977			N	1247
Produits minéraux non métalliques	9	<i>l</i>	0.415*** (0.014)				
		<i>k</i>	0.199*** (0.007)				
		<i>m</i>	0.449*** (0.010)				
		N	1252				

Source : calculs de l'auteur. Les écarts-types sont entre parenthèses et \*, \*\*, et \*\*\* indiquent une significativité respectivement aux seuils de 10%, 5% et 1%.

**Tableau n°3 - L'auto-sélection des entreprises sur le marché des exportations (1991-2002)**

Variable dépendante : <i>Dummy</i> exportateur						
Probit à effets aléatoires						
Modèle :	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Foreign</i> <sub>t-1</sub>	2.300***	2.467***	1.467***	1.569***	1.030***	1.172***
	(0.220)	(0.245)	(0.217)	(0.242)	(0.210)	(0.238)
<i>Mratio</i> <sub>t-1</sub>	5.133***	6.312***	4.015***	4.953***	3.249***	4.515***
	(0.389)	(0.458)	(0.383)	(0.458)	(0.390)	(0.451)
<i>Xratio</i> <sub>t-1</sub>					8.846***	
					(0.361)	
<i>Xratio</i> <sub>t-2</sub>						6.706***
						(0.353)
<i>Marché</i> <sub>t-1</sub>	0.168	0.279				
	(0.216)	(0.248)				
<i>RD</i> <sub>t-1</sub>	8.543***	8.219***	6.515***	6.349***	4.561***	6.913***
	(1.911)	(2.211)	(1.740)	(2.019)	(1.688)	(2.033)
<i>Age</i> <sub>t-1</sub>	0.586***	0.679***	0.329***	0.383***	0.273***	0.352***
	(0.049)	(0.060)	(0.048)	(0.060)	(0.043)	(0.056)
<i>Grande</i> <sub>t-1</sub>			2.090***	2.210***	1.512***	1.664***
			(0.116)	(0.130)	(0.105)	(0.121)
<i>Ptf</i> <sub>t-1</sub>	0.552***		0.474***		0.359***	0.307**
	(0.120)		(0.117)		(0.111)	(0.129)
<i>Ptf</i> <sub>t-2</sub>		0.320**		0.255*		
		(0.134)		(0.132)		
Constante	-0.924	-4.099***	-0.771	-0.710	-1.096**	-0.931*
	(0.633)	(0.775)	(0.600)	(0.646)	(0.502)	(0.564)
<i>Dummy</i> ans	oui	oui	oui	oui	oui	oui
<i>Dummy</i> loca	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Observations	14496	12394	15155	12925	15155	12876
<i>Log likelihood</i>	-4175.048	-3504.32	-4162.718	-3478.501	-3767.452	-3254.553
Pour tous les tests les probabilités critiques ( <i>p-value</i> ) sont reportées :						
Rho	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Wald	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Source : calculs de l'auteur. Les écarts-types sont entre parenthèses et \*, \*\*, et \*\*\* indiquent une significativité respectivement aux seuils de 10%, 5% et 1%. *Foreign*, *Mratio*, *Xratio*, *RD*, *Age* et *Marché* sont exprimées en logarithme.

**Tableau n°4 - Préparation des entreprises à l'entrée et à la poursuite de leur présence sur le marché des exportations**

		Variable dépendante : Dummy exportateur						
		Probit à effets aléatoires						
Modèle :	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>Foreign</i> <sub>t-1</sub>	1.440***	1.525***	1.449***	1.551***	1.460***	1.503***	1.455***	1.519***
	(0.220)	(0.246)	(0.217)	(0.244)	(0.219)	(0.244)	(0.216)	(0.243)
<i>Mratio</i> <sub>t-1</sub>	4.096***	5.074***	4.007***	5.067***	3.934***	4.918***	3.852***	4.921***
	(0.389)	(0.465)	(0.384)	(0.462)	(0.386)	(0.462)	(0.381)	(0.459)
<i>Brevet</i> <sub>t-1</sub>			0.626***				0.562***	
			(0.211)				(0.210)	
<i>Brevet</i> <sub>t-2</sub>				0.872***				0.793***
				(0.247)				(0.245)
<i>Innovation</i> <sub>t-1</sub>	0.406***				0.376***			
	(0.067)				(0.067)			
<i>Innovation</i> <sub>t-2</sub>		0.297***				0.274***		
		(0.074)				(0.074)		
<i>Inv</i> <sub>t-1</sub>					0.025***		0.027***	
					(0.007)		(0.007)	
<i>Inv</i> <sub>t-2</sub>						0.045***		0.045***
						(0.008)		(0.008)
<i>RD</i> <sub>t-1</sub>					5.058***	5.327***	5.670***	5.312***
					(1.692)	(1.952)	(1.725)	(1.967)
<i>RDext</i> <sub>t-1</sub>	-2.939		-1.565					
	(3.661)		(3.635)					
<i>RDext</i> <sub>t-2</sub>		-5.531		-4.930				
		(4.235)		(4.261)				
<i>Publicité</i> <sub>t-1</sub>	6.329***		6.443***		6.223***		6.325***	
	(1.594)		(1.590)		(1.596)		(1.590)	
<i>Publicité</i> <sub>t-2</sub>		6.703***		6.145***		6.328***		5.789***
		(1.791)		(1.792)		(1.803)		(1.798)
<i>Age</i> <sub>t-1</sub>	0.338***	0.389***	0.318***	0.373***	0.335***	0.376***	0.315***	0.360***
	(0.049)	(0.061)	(0.049)	(0.061)	(0.049)	(0.061)	(0.048)	(0.060)
<i>Grande</i> <sub>t-1</sub>	2.056***	2.160***	2.080***	2.182***	1.950***	1.980***	1.965***	2.001***
	(0.117)	(0.130)	(0.116)	(0.130)	(0.119)	(0.132)	(0.118)	(0.131)
<i>Ptf</i> <sub>t-1</sub>	0.454***	0.399***	0.440***	0.401***				
	(0.118)	(0.136)	(0.117)	(0.135)				
Constante	-3.622***	-0.789	-0.768	-1.377**	-1.549***	-4.253***	-3.830***	-4.946***
	(0.651)	(0.647)	(0.600)	(0.643)	(0.596)	(0.743)	(0.647)	(0.743)
<i>Dummy ans</i>	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
<i>Dummy loca</i>	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Observations	14834	12628	15136	12895	14852	12644	15155	12911
Log likelihood	-4067.514	-3408.611	-4155.234	-3465.168	-4067.445	-3397.342	-4152.013	-3453.335
Pour tous les tests la probabilité critique ( <i>p-value</i> ) est reportée :								
Rho	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Wald	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Source : calculs de l'auteur. Les écarts-types sont entre parenthèses et \*, \*\*, et \*\*\* indiquent une significativité respectivement aux seuils de 10%, 5% et 1%. *Foreign*, *Mratio*, *Inv*, *RDext*, *Publicité*, *RD* et *Age* sont exprimées en logarithme.

**Tableau n°4 - Auto-sélection consciente des entreprises  
sur le marché des exportations**

Variable dépendante : <i>Dummy</i> exportateur				
Probit à effets aléatoires				
Modèle :	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Foreign</i> <sub>t-1</sub>	0.938*** (0.183)	1.229*** (0.227)	1.504*** (0.223)	1.586*** (0.250)
<i>Mratio</i> <sub>t-1</sub>	3.263*** (0.340)	4.613*** (0.434)	3.953*** (0.391)	4.971*** (0.471)
<i>RD</i> <sub>t-1</sub>	6.681*** (1.548)	5.964*** (2.017)	6.515*** (1.757)	6.259*** (2.050)
<i>Age</i> <sub>t-1</sub>	0.179*** (0.036)	0.273*** (0.052)	0.339*** (0.049)	0.395*** (0.062)
<i>Grande</i> <sub>t-1</sub>	1.406*** (0.091)	1.807*** (0.116)	2.106*** (0.119)	2.222*** (0.133)
<i>Profit</i> <sub>t-1</sub> *X	5.390*** (0.244)			
<i>Profit</i> <sub>t-1</sub> *(1-X)	-2.307*** (0.215)			
<i>Profit</i> <sub>t-2</sub> *X		3.440*** (0.287)		
<i>Profit</i> <sub>t-2</sub> *(1-X)		-1.260*** (0.249)		
<i>Ptf</i> <sub>t-1</sub> *X			0.809*** (0.160)	
<i>Ptf</i> <sub>t-1</sub> *(1-X)			0.270* (0.138)	
<i>Ptf</i> <sub>t-2</sub> *X				0.797*** (0.194)
<i>Ptf</i> <sub>t-2</sub> *(1-X)				0.194 (0.161)
Constante	-2.362*** (0.431)	-1.146** (0.532)	-4.116*** (0.660)	-0.721 (0.668)
<i>Dummy</i> ans	oui	oui	oui	oui
<i>Dummy</i> loca	oui	oui	oui	oui
Observations	15166	12915	15155	12900
Log likelihood	-3651.938	-3328.438	-4152.473	-3462.060
Pour tous les tests la probabilité critique ( <i>p-value</i> ) est reportée :				
Rho	0.000	0.000	0.000	0.000
Wald	0.000	0.000	0.000	0.000

Source : calculs de l'auteur. Les écarts-types sont entre parenthèses et \*, \*\*, et \*\*\* indiquent une significativité respectivement aux seuils de 10%, 5% et 1%. *Foreign*, *Mratio*, *Xratio*, *RD*, *Age* et *Profit* sont exprimées en logarithme.

Nous avons montré que pour entrer sur le marché des exportations et y rester, les entreprises sont amenées à prendre un certain nombre de décisions telles que des dépenses en R&D, en publicité, etc. Nous allons tester si le fait de vouloir entrer sur les marchés étrangers joue temporairement sur le niveau de profit et de productivité des firmes.

L'estimation de l'équation 3 (tableau 5, colonnes 1 et 2) indique un niveau de profit positif et significatif au seuil de 1 pour cent en ( $t-1$ ) et en ( $t-2$ ) pour expliquer la probabilité qu'une firme qui exportait l'année précédente continue à exporter. En revanche, le profit pour les entreprises qui n'exportaient pas l'année précédente joue un rôle négatif et très significatif sur la probabilité d'entrer sur le marché des exportations. En ce qui concerne l'estimation de l'équation 4 (tableau 5, colonnes 3 et 4), la productivité est aussi positive et significative au seuil de 1 pour cent concernant la probabilité de continuer à exporter en ( $t-1$ ) comme en ( $t-2$ ). A l'inverse, elle n'est significative qu'au seuil de 10 pour cent en ( $t-1$ ) pour expliquer la probabilité de se mettre à exporter et ne l'est plus en ( $t-2$ ).

Ces résultats confirment l'hypothèse d'une auto-sélection consciente des entreprises. Ainsi, les entreprises planifient leur introduction sur les marchés étrangers. Elles prennent à l'avance des mesures qui, à court terme, vont alourdir leurs coûts et donc réduire leur profitabilité et parfois leur productivité mais, à moyen et long terme, vont permettre d'accroître leur productivité.

### 3. CONCLUSION

Cette étude s'est intéressée aux différences significatives entre firmes exportatrices et non exportatrices. Une large littérature empirique s'est développée et a identifié ce lien positif entre les exportations et la productivité comme la source d'un processus d'auto-sélection des firmes les plus efficaces.

L'application empirique sur les données d'entreprises espagnoles a mis en évidence deux grands éléments. En premier lieu, il a d'abord été établi l'existence de ce processus d'auto-sélection selon lequel seules les entreprises les plus productives, les plus grandes et celles entretenant des liens avec l'étranger exportent. En second lieu, préalablement à leur entrée sur le marché des exportations, les entreprises procèdent à des dépenses visant à améliorer leur productivité dans le futur. Ces dépenses se répercutent immédiatement sur le profit de l'entreprise et, dans une moindre mesure, sur sa productivité qui ne retrouveront un niveau « normal » qu'une fois les coûts absorbés et la technologie incorporée dans le processus de production. Il existe donc un véritable processus d'auto-sélection consciente.

Une des limites de ce travail repose sur la destination des exportations. Notre analyse a proposé une identification du processus de sélection sans tenir compte des différences que peut engendrer la destination des échanges. Il serait donc intéressant, dans une analyse future, de tenir compte de cette dimension géographique. On ne peut, en effet, exclure l'hypothèse que les effets identifiés soient différenciés selon la destination géographique.



## ANNEXE NETTOYAGE DE LA BASE DE DONNÉES

### Les critères de nettoyage

Pour quelques cas dont la valeur de certaines variables est manquante alors que les principales variables (le nombre d'employés, le chiffre d'affaires, la production, ...) sont renseignées, nous avons considéré la valeur manquante comme étant égale à 0.

Les données manquantes concernant des variables ont été interpolées uniquement pour les cas où l'année d'avant et l'année d'après sont renseignées. Cela représente seulement 114 observations sur les 24241 initiales.

Nous avons supprimé les entreprises qui n'ont jamais donné de renseignements sur leur niveau de stock de capital, ainsi que les observations dont la valeur ajoutée ou les consommations intermédiaires sont négatives.

Les cas où la croissance de la valeur ajoutée, de la production ou du chiffre d'affaires excède 300 pour cent pour les entreprises de plus de 20 salariés et de plus de 5 ans d'existence ont été retirés. De la même manière, les observations où la valeur ajoutée, la production ou le chiffre d'affaires diminuent de plus de 100 pour cent pour les entreprises de plus de 20 salariés ont été enlevées. De plus, nous avons éliminé les observations pour lesquelles la croissance de la valeur ajoutée, de la production ou du chiffre d'affaires excède 300 pour cent alors que l'emploi se réduit dans le même temps de plus de 50 pour cent. Cela représente en tout 41 observations.

Une fois le nettoyage effectué, nous avons construit le stock de capital à l'aide de la méthode de l'inventaire perpétuel avec un taux de dépréciation basé sur le taux de dépréciation moyen de Mas, Perez et Uriel (2003) et la somme des immobilisations corporelles comme capital initial. Nous avons utilisé l'indice des prix à la production à 3 chiffres et l'indice des prix à l'investissement à 3 chiffres issus de *Instituto Nacional de Estadística* pour déflater la production, les consommations intermédiaires, l'investissement et le capital. Les autres variables ne nécessitent pas ce type de procédure car elles seront exprimées en nombre ou en rapport.

### L'approche d'Olley et Pakes (1996)

Supposons que la technologie de la firme  $i$  est définie par la fonction de production Cobb-Douglas suivante :

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_l l_{it} + \beta_m m_{it} + \beta_k k_{it} + \omega_{it} + \eta_{it} \quad (\text{A.1})$$

où  $y_{it}$  est le logarithme de l'output de la firme  $i$ ,  $l_{it}$  le logarithme du travail,  $m_{it}$  le logarithme des consommations intermédiaires et  $k_{it}$  est le logarithme du capital.

Le terme d'erreur se décompose en un choc de productivité ou un terme d'erreur,  $\varepsilon_{it}$ , et un terme d'efficacité technique,  $\omega_{it}$ . La fonction d'investissement est donnée par :

$$i_{it} = i_t(\omega_{it}, k_{it}) \quad (\text{A.2})$$

En supposant que la fonction d'investissement est strictement croissante avec  $\omega_{it}$  (Pakes, 1994), relativement au capital, elle peut être inversée, ce qui permet d'exprimer la productivité non observée comme la fonction suivante :

$$\omega_{it} = h_t(i_{it}, k_{it}) \quad (\text{A.3})$$

Le report de l'équation A.3 dans la fonction de production donne l'équation de la première étape<sup>14</sup> :

$$y_{it} = \beta_l l_{it} + \beta_m m_{it} + \phi_t(i_{it}, k_{it}) + \eta_{it} \quad (\text{A.4})$$

où

$$\phi_t(i_{it}, k_{it}) = \beta_0 + \beta_k k_{it} + h_t(i_{it}, k_{it}) \quad (\text{A.5})$$

En suivant Olley et Pakes (1996), nous approchons la fonction non connue,  $\phi_t$ , par un polynôme d'ordre 4. Dans la première étape,  $\beta_l$ ,  $\beta_m$  et  $\phi_t$  sont estimés et la deuxième étape évalue la probabilité de survie de la firme,  $P_{it}$ . La troisième étape de cette routine identifie le coefficient  $\beta_k$  où la productivité est supposée évoluer selon un processus exogène de Markov du premier ordre :

$\xi_{it+1} = \omega_{it+1} - E[\omega_{it+1} | \omega_{it}, X_{it+1} = 1]$ , avec  $\xi_{it+1}$  l'innovation dans  $\omega_{it+1}$  et  $X_{it+1}$  est égal à 1 si la firme reste sur le marché et 0 sinon.

Cette étape finale utilise les estimations de  $\beta_l$ ,  $\beta_m$ ,  $\phi_t$  et  $P_{it}$  pour obtenir  $\beta_k$  :

$$y_{it+1} - \hat{\beta}_l l_{it+1} - \hat{\beta}_m m_{it+1} = \beta_k k_{it+1} + \tilde{g}(\hat{P}_{it}, \hat{\phi}_t - \beta_k k_{it}) + \xi_{it+1} + \eta_{it+1} \quad (\text{A.6})$$

<sup>14</sup> Il n'est pas possible d'inclure directement la fonction  $h_t(\cdot)$  dans la fonction de production et d'estimer cette équation puisque  $\beta_k$  et  $\beta_a$  ne peuvent être identifiés. Si  $h_t(\cdot)$  est traité comme un polynôme, il sera alors colinéaire avec les termes  $k_{it}$  et  $a_{it}$ .

## REFERENCES

- Aghion P., Bloom N., Blundell R, Griffith R. et Howitt P., 2002, "Competition and innovation: an inverted U relationship", *NBER Working paper*, n°9269.
- Alvarez R. et Lopez R.A., "Exporting and performance: evidence from Chilean plants", *Canadian Journal of Economics*, 2005, vol 38, n°4, pp.1384-1400.
- Amemiya T., "A note on left censoring", dans *Analysis of Panel and Limited Dependent variables*, édité par Hsiao et alii., 1999, Cambridge University Press, pp.7-22.
- Arnold J.M. et Hussinger K., 2005, "Export behavior and firm productivity in German manufacturing: a firm level analysis", *Review of World Economics / Weltwirtschaftliches Archiv*, vol 141, n°2, pp.219-243.
- Aw B.Y. et Batra G., 1998, "Technological capability and firm efficiency in Taiwan (China)", *The World Bank Economic Review*, vol 12, n°1, pp.59-79.
- Aw B.Y., Chen X. et Roberts M.J., 2001, "Firm-level evidence on productivity differentials and turnover in Taiwanese manufacturing", *Journal of Development Economics*, vol 66, pp.51-86.
- Aw B.Y., Chung S. et Roberts M.J., 2003, "Productivity, output, and failure: a comparison of Taiwanese and Korean manufacturers", *The Economic Journal*, vol 113, pp.485-510.
- Aw B.Y. et Hwang A.R., 1995, "Productivity and the export market: a firm level analysis", *Journal of Development Economics*, vol 47, pp.313-332.
- Aw B.Y., Roberts M.J. et Winston T., 2005, "The complementary role of exports and R&D investments as sources of productivity growth", *NBER Working Papers Series*, n°11774.
- Baldwin J.R. et Gu W., 2003, "Export-market participation and productivity performance in Canadian manufacturing", *Canadian Journal of Economics*, vol 36, n°3, pp.634-657.
- Barrios S., Görg H. et Strobl E., 2003, "Explaining firms' export behaviour: R&D, spillovers and the destination market", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol 65, n°4, pp.475-496.
- Bernard A.B., Eaton J., Jensen J.B. and Kortum S., 2003, "Plants and productivity in international trade", *The American Economic Review*, vol 93, n°4, pp.1268-1290.
- Bernard A.B. et Jensen J.B., 1995, "Exporters, jobs, and wages in U.S. manufacturing: 1976-1987", *Brookings Papers on Economic Activities: Microeconomics*, pp.67-112.

- Bernard A.B. et Jensen J.B., 1999, "Exceptional exporter performance: cause , effect or both?", *Journal of International Economics*, vol 47, pp.1-25.
- Bernard A.B. et Jensen J.B., 2004a, "Exporting and productivity in the USA", *Oxford Review of Economic Policy*, vol 20, n°3, pp.343-357.
- Bernard A.B. et Jensen J.B., 2004b, "Why some firms export", *The Review of Economics and Statistics*, vol 86, n°2, pp.561-569.
- Bernard A.B. et Wagner J., 1997, "Exports and success in German manufacturing", *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol 131, n°1, pp.134-157.
- Bigsten A., Collier P., Dercon S., Fafchamps M., Gauthier B., Gunning J.W., Oduro A., Oostendorp R., Pattillo C., Söderbom M., Teal F. et Zeufack A., 2004, "Do African manufacturing firms learn from exporting?", *The Journal of Development Studies*, vol 40, n°3, pp.115-141.
- Blalock G. et Gertler P.J., 2004, "Learning from exporting revisited in a less developed setting", *Journal of Development Economics*, vol 75, pp.397-416.
- Castellani D., 2002, "Export behaviour and productivity growth: evidence from Italian manufacturing firms", *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol 138, pp.605-628.
- Chen T. et Tang D., 1987, "Comparing technical efficiency between import-substitution-oriented and export-oriented foreign firms in a developing economy", *Journal of Development Economics*, vol 26, pp.277-289.
- Clerides S.K., Lach S. et Tybout J.R., 1998, "Is learning by exporting important? Micro-dynamic evidence from Colombia, Mexico and Morocco", *The Quarterly Journal of Economics*, vol 113, pp.903-947.
- Das S., Roberts M.J. et Tybout J.R., 2001, "Market entry costs, producer heterogeneity, and export dynamics", *NBER Working paper*, n°8629.
- Delgado M.A., Fariñas J.C. et Ruano S., 2002, "Firm productivity and exports markets: a non parametric approach", *Journal of International Economics*, vol 57, pp.397-422.
- Ericson R. et Pakes A., 1995, "Markov perfect industry dynamics: a framework for empirical work", *Review of Economic Studies*, vol 62, pp.53-82.
- Fafchamps M., El Hamine S. et Zeufack A., 2007, "Learning to export: evidence from Moroccan manufacturing", *Journal of African Economies*, à paraître.
- Fariñas J.C. et Martin-Marcos A., 2007, "Exporting and economic performance: firm-level evidence for Spanish manufacturing", *The World Economy*, vol 30, n°4, pp.618-646.

- Fernandes A.M. et Isgut A.E., 2005, "Learning-by-doing, Learning-by-exporting, and productivity: evidence from Colombia", *Policy Research Working Paper*, n°3544.
- Girma S., Greenaway D. et Kneller R., 2004, "Does exporting increase productivity? A microeconomic analysis of matched firms", *Review of International Economics*, vol 12, n°5, pp.855-866.
- Greenaway D. et Kneller R., 2004, "Exporting and productivity in the United Kingdom", *Oxford Review of Economic Policy*, vol 20, n°3, pp.358-371.
- Grossman G. et Helpman E., 1991, "Innovation and growth in the global economy", Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Haddad M., de Melo J. et Horton B., 1996, "Morocco, 1984-89: Trade liberalization, exports, and industrial performance", dans *Industrial evolution in Developing Countries, Micro patterns of turnover, productivity and market structure*, édité par M. J. Roberts et J.R. Tybout.
- Hahn C.H., 2004, "Exporting and performance of plants: evidence from Korean manufacturing", *NBER Working Paper*, n°10208.
- Hallward-Driemeier M., Iarossi G. et Sokoloff K.L., 2002, "Exports and manufacturing productivity in East Asia: a comparative analysis with firm level data", *NBER Working Paper*, n°8894.
- Keesing D. et Lall S., 1992, "Marketing, manufactured exports from developing countries: learning sequences and public support", dans *Trade Policy, Industrialization and Development: New perspectives*, Helleiner G.K. (ed.), Oxford: Clarendon Press.
- Kraay A., 1999, "Exportations et performances économiques: étude d'un panel d'entreprises chinoises", *Revue d'Economie du Développement*, 1-2, pp.183-207.
- Marschak J. et Andrews W.H., 1944, "Random simultaneous equations and the theory of production", *Econometrica*, n°12, pp.143-205.
- Mas M., Pérez F. et Uriel E., 2003, "Stock de capital en espagna y su distribucion territorial (1964-2000)", Fundacion BBVA, Bilbao, <http://www.fbbva.es>.
- Melitz M.J., 2003, "The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity", *Econometrica*, vol 71, n°6, pp.1695-1725.
- Mengistae T. et Pattillo C., 2004, "Export orientation and productivity in sub-saharan Africa", *IMF Staff Papers*, vol 51, n°2, pp.327-353.
- Olley S. et Pakes A., 1996, "The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry", *Econometrica*, n°64, pp.1263-1297.

- Pavcnik N., 2002, "Trade liberalisation, exit, and productivity improvements: evidence from Chilean plants", *Review of Economic Studies*, n°69, pp.245-276.
- Roberts M.J. et Tybout J.R., 1996, *Industrial evolution in developing countries: micro patterns of turnover, productivity, and market structure*, Oxford University Press de la Banque Mondiale.
- Roberts M.J. et Tybout J.R., 1997, "The decision to export in Colombia: an empirical model of entry with sunk costs", *The American Economic Review*, vol 87, n°4, pp.545-564.
- Tybout J.R. et Westbrook M.D., 1995, "Trade liberalization and the dimensions of efficiency change in Mexican manufacturing industries", *Journal of International Economics*, vol 39, pp.53-78.
- Van Biesebroeck J., 2005a, "Exporting raises productivity in sub-saharan African manufacturing firms", *Journal of International Economics*, vol 67, n°2, pp.373-391.
- Van Biesebroeck J., 2005b, "Firm size matters: growth and productivity growth in African manufacturing", *Economic Development and Cultural Change*, vol 53, n°3, pp.545-584.
- Yasar M. and Rejesus R.M., 2005, "Exporting status and firm performance: evidence from a matched sample", *Economics Letter*, vol 88, pp.397-402.
- Yeaple S.R., 2005, "A simple model of firm heterogeneity, international trade, and wages", *Journal of International Economics*, vol 65, pp.1-20.

### **SELF-SELECTION PROCESS OF SPANISH FIRMS INTO THE EXPORT MARKET**

**Abstract** - *The aim of this work is to study the self-selection hypothesis on export markets assuming, firstly, that it is an exogenous process (random self-selection) and, secondly, that it is an endogenous process (conscious self-selection). Econometric estimates confirm recent empirical results according to which exporters are larger and more productive, and are involved in foreign markets. We also find strong evidence supporting the idea that self-selection is a conscious process. Thereby, firms increase their productivity with the aim of becoming exporters.*