

Les effets de l'exportation sur l'innovation et la productivité : le rôle clé de l'apprentissage par l'exportation

Analyse empirique sur un échantillon de PMI

The effects of export on innovation and productivity : the key role of learning-by-exporting

Empirical analysis on a sample of SMEs

Los efectos de la exportación sobre la innovación y la productividad : el papel importante del aprendizaje para la exportación

Análisis empírico de una muestra de PyME

Olivier Gaussens and Mohammad Movahedi

Volume 29, Number 1, 2016

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1036771ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1036771ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Editions EMS – In Quarto SARL

ISSN

0776-5436 (print)

1918-9699 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Gaussens, O. & Movahedi, M. (2016). Les effets de l'exportation sur l'innovation et la productivité : le rôle clé de l'apprentissage par l'exportation : analyse empirique sur un échantillon de PMI. *Revue internationale P.M.E.*, 29(1), 101–141. <https://doi.org/10.7202/1036771ar>

Article abstract

This paper presents an analysis of the impact of exporting on productivity and innovation in SMEs. The primary aim of this paper is to evaluate the influence of export on firm performance. The various assumptions made in this study are tested in a recursive model from synthetic indicators of innovation using multiple correspondence analysis (MCA). We use data from a representative random sample formed by 90 SMEs of regional of Normandy (France), obtained from the survey conducted in the IDEIS project. The main contributions of this work consist in 1) the decomposition of the overall effect of the export on the firm performance into three effects : a learning effect, a self-selection effect and a specialization effect ; 2) the clarification of the learning-by-exporting effect concept, 3) the simultaneous consideration of both persistence and intensity of export. Estimates show a learning-by-exporting effect without bias contrary to previous works.

Les effets de l'exportation sur l'innovation et la productivité : le rôle clé de l'apprentissage par l'exportation. Analyse empirique sur un échantillon de PMI

Olivier GAUSSENS

Olivier Gaussens est chercheur au Centre de recherche en économie et management et professeur à l'Université de Caen Normandie. Ses recherches portent sur l'économie internationale et l'innovation. Il est chef du projet IDEIS qui concerne l'innovation dans les PME.

CREM UMR 6211
MRSRSH 226
Université de Caen Normandie
Esplanade de la Paix
14032 CAEN CEDEX 5, France
olivier.gaussens@unicaen.fr

Mohammad MOVAHEDI

Mohammad Movahedi détient un doctorat en sciences économiques. Il est ingénieur de recherche CNRS associé au CREM et ATER à l'Université de Caen Normandie. Ses recherches portent sur l'internationalisation, le processus d'innovation et la performance des entreprises.

CREM UMR 6211
MRSRSH 226
Université de Caen Normandie
Esplanade de la Paix
14032 CAEN CEDEX 5, France
mohammad.movahedi@unicaen.fr

RÉSUMÉ

Cet article concerne l'analyse de l'influence de l'exportation sur la productivité et l'innovation dans les entreprises. L'objectif est d'évaluer l'effet de l'exportation sur la performance des entreprises en mettant en évidence le rôle clé de l'apprentissage par l'exportation. Les différentes hypothèses proposées dans cette étude sont testées dans le cadre d'un modèle récursif à partir d'indicateurs synthétiques de l'intrant et de l'exrant d'innovation issus de l'analyse des correspondances multiples (ACM). Les estimations sont réalisées à partir des données d'un échantillon représentatif de 90 PMI de la région Basse-Normandie (France) provenant de l'enquête conduite en 2009-2010 dans le cadre du projet IDEIS. Les apports de ce travail résident principalement dans 1) la décomposition de l'influence globale de l'exportation sur les performances de l'entreprise en trois effets : un effet d'apprentissage, un effet d'« autosélection » et un effet direct sur la productivité, 2) l'explicitation de l'effet d'apprentissage, 3) la prise en compte simultanée de la persistance de l'exportation et de son intensité. Les estimations mettent en évidence un effet d'apprentissage par l'exportation de manière non biaisée contrairement aux travaux antérieurs.

MOTS-CLÉS

Exportation, Productivité, Innovation, Apprentissage, Autosélection

The effects of export on innovation and productivity : the key role of learning-by-exporting. Empirical analysis on a sample of SMEs

ABSTRACT

This paper presents an analysis of the impact of exporting on productivity and innovation in SMEs. The primary aim of this paper is to evaluate the influence of export on firm performance. The various assumptions made in this study are tested in a recursive model from synthetic indicators of innovation using multiple correspondence analysis (MCA). We use data from a representative random sample formed by 90 SMEs of regional of Normandy (France), obtained from the survey conducted in the IDEIS project. The main contributions of this work consist in 1) the decomposition of the overall effect of the export on the firm performance into three effects : a learning effect, a self-selection effect and a specialization effect ; 2) the clarification of the learning-by-exporting effect concept, 3) the simultaneous consideration of both persistence and intensity of export. Estimates show a learning-by-exporting effect without bias contrary to previous works.

KEYWORDS

Export, Productivity, Innovation, Learning-from-doing, Self-selection

Los efectos de la exportación sobre la innovación y la productividad : el papel importante del aprendizaje para la exportación. Análisis empírico de una muestra de PyME

RESUMEN

Este artículo presenta un análisis acerca del impacto de la exportación sobre la productividad y la innovación en las PyME. El objetivo es de evaluar el efecto de la exportación sobre la performance de las empresas poniendo en evidencia el papel primordial del aprendizaje por intermedio de la exportación. Las diferentes hipótesis propuestas en este estudio son evaluadas a partir de un modelo recursivo. Los indicadores sintéticos « entrantes » y « salientes » de innovación provienen de un análisis de correspondencias múltiples. Utilizamos datos de una muestra representativa constituida de noventa empresas de la región de Normandía (Francia), proveniente de la encuesta conducida en el proyecto IDEIS. La principal contribución de este estudio consiste en : 1) la descomposición de la influencia global de la exportación sobre la performance de la empresa en tres efectos : efecto de aprendizaje, efecto de auto-selección y efecto directo sobre la productividad, 2) la clarificación del efecto de aprendizaje, 3) la consideración simultánea de la persistencia de la exportación y de su intensidad. Las estimaciones ponen de relieve un efecto de aprendizaje por intermedio de la exportación de manera no oblicua contrariamente a los estudios anteriores.

PALABRAS CLAVE

Exportación, Productividad, Innovación, Aprendizaje, Auto-selección

INTRODUCTION

Comment l'exportation influence-t-elle la performance de l'entreprise ? Peu de réponses satisfaisantes ont été jusque-là apportées à cette question par une littérature pourtant abondante concernant le lien positif entre exportation et productivité. Deux hypothèses complémentaires sont envisagées pour expliquer cette dernière relation (Wagner, 2007 ; Bellone, Musso, Nesta et Quéré, 2006) ; l'une est fondée sur l'autosélection, l'autre sur l'effet d'apprentissage.

La première hypothèse explique l'exportation par la performance. En présence de coûts fixes spécifiques (et additionnels) d'entrée sur des marchés à l'exportation, seules les entreprises les plus productives sur leur marché domestique trouvent profitable d'exporter (Melitz, 2003 ; Bernard, Eaton, Jensen et Kortum, 2003 ; Yeaple, 2005 ; Constantini et Melitz, 2008). Ce mécanisme d'autosélection a été mis en évidence dans de nombreux travaux empiriques¹. Il justifie l'intérêt que portent les travaux de gestion internationale sur la question des leviers du développement international (Leonidou, Katsikeas et Coudounaris, 2010), en particulier des PME (Stoian, Rialp et Rialp, 2011 ; Lecerf, 2012).

La seconde hypothèse qui nous intéresse dans cette étude postule que les exportations améliorent les performances *via* l'apprentissage. Elle découle de l'idée que le commerce international facilite l'accumulation des connaissances. Selon Grossman et Helpman (2001), les firmes internationalisées interagissent sur les marchés étrangers et s'exposent à des connaissances non accessibles à des entreprises, dont les actions se limitent au marché domestique. Ces connaissances sont identifiées et assimilées à travers un processus d'apprentissage organisationnel (Barkema et Vermeulen, 1998). Cependant, les travaux qui ont testé cette hypothèse ont produit des résultats moins consensuels que ceux obtenus dans le cas de l'autosélection (Wagner, 2007 ; Bellone *et al.*, 2006). Le travail pionnier de Clerides, Lach et Tybout (1998) ne conclut pas à l'existence d'un effet d'apprentissage par l'exportation à partir de données colombiennes, mexicaines et marocaines. *A contrario*, le phénomène des entreprises nées « globales » (« *Born Global* » ; Bell, McNaughton et Young, 2001) confirmerait bien que l'exportation est un puissant vecteur d'innovation.

Par ailleurs, comme le soulignent Salomon et Jin (2008) ou Love et Ganotakis (2013), beaucoup reste à faire pour comprendre comment l'exportation influence la performance individuelle. Ces auteurs mettent en avant le fait que les travaux antérieurs n'explicitent pas suffisamment les mécanismes d'apprentissage par l'exportation. L'effet d'apprentissage par l'exportation englobe généralement toutes les conséquences de l'exportation sur la productivité et comme le remarque Ito (2012), les relations entre exportation, innovation et productivité ne sont pas précisées. En effet, on peut considérer que l'exportation affecte la performance de l'entreprise, par exemple, en élargissant leurs marchés (économies d'échelle), ou bien en lui faisant bénéficier d'un différentiel de prix favorable sur le marché étranger par rapport au marché domestique (Bellone *et al.*, 2006). En outre, seules des exportations intenses sur une période de temps suffisamment longue pourraient influencer l'innovation et la productivité (Bernard et Jensen, 1999 ; Andersson et Lööf, 2009).

1 Pour une revue de cette littérature, voir Wagner (2007), Greenaway et Kneller (2007).

Dans le présent article, nous voulons contribuer à lever l'ambiguïté relative à l'existence de l'effet d'apprentissage sur les marchés extérieurs, c'est-à-dire examiner si les entreprises apprennent à être plus efficaces en pratiquant l'exportation. Plus précisément, il s'agit de vérifier, ce qui à notre connaissance n'a jamais été explicitement fait, si l'exportation persistante et intensive est susceptible d'améliorer le processus de création de valeur à côté de ses autres influences attendues sur la productivité et la capacité d'innovation. Ainsi, l'originalité de notre recherche est d'examiner les différentes conséquences de divers types d'exportation sur l'innovation et la productivité. Nous distinguons les effets directs de l'exportation sur la productivité des effets indirects qu'exerce l'exportation à travers le processus d'innovation de l'entreprise. En effet, nous supposons que les activités d'exportation expliquent positivement et simultanément l'effort (la capacité) d'innovation, le résultat du processus d'innovation et finalement la productivité. L'objectif de cette analyse est de mieux isoler l'effet d'apprentissage par l'exportation afin de le distinguer explicitement des autres effets.

Les hypothèses centrales que nous formulons sont que, dans le cadre des marchés à l'exportation caractérisés par des opportunités plus nombreuses et une pression concurrentielle plus intense, 1) les exportateurs intensifs et persistants sont incités à intensifier leurs efforts d'innovation (effet d'autosélection) et à apprendre à mieux et à plus innover (effet d'apprentissage), 2) l'apprentissage par l'exportation intensive et persistante joue un rôle clé en exerçant une influence directe sur l'extrant d'innovation et indirecte sur la productivité.

Par ailleurs, le rôle joué par l'innovation, et plus particulièrement celui du processus d'innovation, dans les effets de l'exportation sur la productivité, nécessite une attention privilégiée sur l'évaluation de l'innovation, en particulier dans les PME. Dans ces entreprises, l'innovation présente des caractéristiques spécifiques que les indicateurs traditionnels de l'innovation, comme la recherche et le développement ou les brevets ont du mal à appréhender (Hoffman, 1998 ; Hall, Lotti et Mairesse, 2009 ; Forsman, 2011). En outre, nous évaluons les intrants et les extrants d'innovation à partir d'indicateurs synthétiques grâce à l'analyse des correspondances multiples (ACM). Pour cela, nous utilisons des données originales tirées de l'enquête du projet IDEIS². Du point de vue de la politique économique, la mise en évidence des effets de l'exportation sur l'innovation et la productivité des entreprises justifiera une politique spécifique de soutien à l'exportation dans la mesure où l'exportation devient un facteur clé de l'innovation et de la performance.

Dans ce qui suit, nous procédons à une revue de la littérature empirique centrée sur l'effet d'apprentissage par l'exportation (Section 2). La troisième section explique notre modèle. La quatrième présente les données, les variables et la construction des indicateurs d'innovation et d'exportation. La cinquième section est consacrée à l'estimation de notre modèle et le test de nos hypothèses. Enfin, la dernière section conclut notre papier.

2 Le projet IDEIS s'intéresse aux capacités d'innovation des PMI : il est réalisé dans le cadre du contrat de projet État Région Basse-Normandie 2007-2013 et bénéficie du FEDER (<http://unicaen.fr/mrsh/projetideis/>). L'enquête IDEIS (2009-2010) regroupe un échantillon représentatif (aléatoire et stratifié) de 90 PMI bas-normandes.

1. FONDEMENTS CONCEPTUELS

La littérature en économie et en gestion internationale sur laquelle repose notre recherche considère que l'exportation est un facteur d'innovation et de croissance essentiellement à travers un effet d'apprentissage par l'exportation : « *the most important benefit to a country from participating in the international economy might be the access that such integration affords to the knowledge base in existence in the world at large* » (Grossman et Helpman, 2001, p. 238).

Du point de vue empirique, les résultats des travaux testant l'idée d'une influence directe de l'exportation sur la productivité sont plutôt mitigés. Par exemple, le groupe international d'études sur l'exportation et la productivité (ISGEP) (2008) n'observe aucune influence de l'exportation sur la productivité à partir de données de 14 pays, confirmant les résultats de travaux antérieurs, comme ceux de Bernard et Jensen (1999) sur données américaines et ceux de Delgado, Fariñas et Ruano (2002) sur données espagnoles. Par contre, d'autres travaux mettent en évidence l'effet d'apprentissage dans le cadre d'une causalité directe « exportation vers productivité ». Certains valident cette relation uniquement en début d'entrée sur les marchés d'exportation (Damijan et Kostevc, 2006 ; Greenaway et Kneller, 2007). D'autres conditionnent l'existence de ce lien à une intensité d'exportation suffisamment importante (Castellani, 2002 ; Bellone *et al.*, 2006 ; Andersson et Löf, 2009). Aw, Roberts et Winston (2007) montrent que la recherche et développement et l'exportation sont complémentaires pour expliquer la productivité. Enfin, la causalité « exportation vers productivité » est observée pour les exportateurs de pays en développement (Van Biesebroek, 2005, sur données de neuf pays africains ; Yasar, Garcia, Nelson et Rejesus, 2007, sur données turques ; Trofimenko, 2008, sur données colombiennes).

L'absence de consensus sur l'existence de l'effet d'apprentissage dans le cadre d'une relation directe « exportation vers productivité » s'explique par le manque de fondements théoriques. En effet, l'apprentissage ne se résume pas à l'accès à une base de connaissances. Si l'on se réfère à une conception constructiviste de la connaissance (Nooteboom, 2000), l'apprentissage est un processus interactif. Dans ces conditions, l'apprentissage par l'exportation signifie que les exportateurs produisent de nouvelles connaissances grâce aux interactions avec des clients et des fournisseurs étrangers (Aeberhardt, Buono et Fadinger, 2014). Les PME entretiennent des relations privilégiées avec leurs importateurs par l'intermédiaire desquels elles apprennent de meilleures technologies et pratiques de gestion (Rhee, Ross-Larson et Pursell, 1984 ; Baldwin et Hanel, 2003). Cela leur permet d'améliorer le processus de fabrication, de réduire les coûts de production, d'améliorer la conception et la qualité des produits (Evenson et Westphal, 1995). En outre, les effets de l'exportation sur la productivité ne se limitent pas à l'effet d'apprentissage (Love et Ganotakis, 2013) : si l'accès à des technologies plus avancées sur les marchés étrangers, la contrainte associée à des normes de qualité plus élevées et les opportunités pour de nouveaux produits relèvent bien de l'apprentissage, ce n'est pas le cas des conséquences de l'élargissement des marchés ou du renforcement de la concurrence.

Notre étude s'appuie sur des travaux qui rejettent l'idée d'une influence directe de l'apprentissage par l'exportation sur la productivité, en la considérant comme un effet direct sur l'innovation (Cassiman, Golovko et Martínez-Ros, 2010 ; Bellone et Guillou, 2011). En particulier, Salomon et Shaver (2005), Bratti et Felice (2009), Damijan, Kostevc et Polanec (2010) et Hahn et Park (2011) montrent dans des contextes nationaux différents que l'exportation favorise

effectivement l'innovation technologique. On considère que l'exportation est un levier pour l'innovation dans la mesure où elle fait interagir l'exportateur avec des clients différents, du point de vue cognitif des clients domestiques. La distance ou la dimension spatiale utilisée dans ce travail est d'ordre cognitif et non d'ordre géographique. Par exemple, l'expérimentation de nouvelles offres à prix réduit dans les pays en développement, et ensuite la commercialisation dans les pays développés pour des besoins et usages différents (ou « innovation inversée » d'après Govindarajan, Trimble et Nooyi, 2012), illustrent qu'exporter vers les pays émergents permet d'innover plus. Le développement de nouveaux équipements médicaux permettant aux médecins locaux ou ONG de réaliser des opérations en dehors d'infrastructures médicalisées est une parfaite illustration de l'« innovation inversée » (exemple cité dans Govindarajan, Trimble et Nooyi, 2012).

Nous nous appuyons également sur des travaux qui ont amélioré l'analyse en considérant que le potentiel d'apprentissage par l'exportation est lié à la persistance et au volume de l'exportation (Bernard et Jensen, 1999 ; Andersson et Lööf, 2009). Castellani (2002) a constaté que les exportateurs semblent connaître une évolution de leur productivité très différente de celles des non-exportateurs seulement à partir d'un certain seuil d'exportation. Fernandes et Isgut (2005) et Chongvilaivan (2012) confirment ces résultats en observant que l'effet d'apprentissage est associé à une intensité d'exportation suffisamment importante. Andersson et Lööf (2009) ont associé la persistance de l'exportation à l'intensité d'exportation.

Enfin, nous nous inspirons des travaux qui mettent en avant le rôle de la capacité d'absorption – entendue comme la capacité d'identifier, assimiler et exploiter les connaissances externes à l'entreprise (Cohen et Levinthal, 1990) – comme élément clé de l'apprentissage organisationnel. D'après ces travaux (Salomon et Jin, 2010 ; Ito, 2012 ; Love et Ganotakis, 2013), ce sont les entreprises dotées de capacités d'absorption suffisantes qui vont pouvoir effectivement tirer parti de l'exportation. La question est de distinguer les opportunités qu'offrent les marchés d'exportation, des capacités de les identifier et de les exploiter. Étant donné que les ressources internes qui permettent d'être innovant sont aussi celles qui permettent d'exploiter les problématiques nouvelles rencontrées sur les marchés à l'exportation, on peut s'attendre à ce que les entreprises les plus avancées technologiquement (fortement innovantes ou *leaders* technologiques) profitent le plus de l'exportation. Cet argument s'oppose à celui de la distance à la frontière selon lequel les entreprises moins avancées du point de vue technologique tireraient plus d'avantages à l'exportation (Martins et Yang, 2009). L'exportation leur permettrait d'être confrontées à de nombreuses opportunités et de combler leur retard (comme les entreprises des pays moins développés). Les résultats empiriques récents concernant ce dilemme sont mitigés. Par exemple, dans les travaux de Salomon et Jin (2010), les *leaders* technologiques qui exportent préalablement demandent plus de brevets (distincts des brevets délivrés) que les suiveurs technologiques exportateurs. En revanche, Love et Ganotakis (2013) montrent à partir d'un échantillon de PME appartenant à des secteurs de haute technologie que si le fait d'exporter accroît la probabilité d'innover dans les produits, toutes choses égales par ailleurs, l'exportation préalable n'accroîtrait pas de manière significative l'intensité d'innovation. Ce dernier résultat – paradoxal – viendrait de ce que l'exportation persistante explique négativement l'intensité d'innovation dans le sous-groupe des innovateurs intensifs. Les auteurs expliquent ce phénomène par les difficultés des PME à tirer profit de l'exportation sur les marchés de haute technologie. Les capacités d'absorption limitées des PME ne leur permettraient pas d'apprendre sur des marchés en mutation continue.

2. CADRE CONCEPTUEL

Les principaux apports du modèle présenté ici consistent d'une part, à intégrer l'ensemble de l'influence de l'exportation sur l'innovation et la productivité et, d'autre part, à mieux expliciter l'effet d'apprentissage par l'exportation. Ainsi, nous envisageons, 1) les effets directs de l'exportation sur le processus d'innovation, 2) les effets directs de l'exportation sur la productivité, 3) les effets indirects de l'exportation sur l'extrant d'innovation et la productivité.

2.1. Les effets directs de l'exportation sur l'innovation

Nous supposons que l'exportation influence directement le processus d'innovation à travers deux effets indépendants : un mécanisme d'autosélection et un effet d'apprentissage. Cette distinction est originale dans la mesure où, sur cette question, la littérature globalise l'influence de l'exportation sur l'innovation dans l'action de l'apprentissage.

2.1.1. UN EFFET D'AUTOSÉLECTION

Cet effet traduit l'influence de l'exportation sur l'effort – ou capacité – d'innovation. Celui-ci repose principalement sur la relation classique entre concurrence, exportation et productivité (Corden, 1974 ; Martin et Page, 1983). La concurrence considérée plus forte sur les marchés d'exportation stimule l'innovation (Nickell, 1996) et constitue un mécanisme important par lequel l'exportation augmente la productivité (Baldwin et Gu, 2004). *Le mécanisme d'autosélection dont on parle ici est inversé par rapport à l'autosélection d'entrée.* Rester sur les marchés à l'exportation et entrer sur les marchés d'exportation requièrent des aptitudes différentes. En effet, le premier objectif fait appel à des capacités plus fondées sur le capital humain (créativité, conception, recherche...) qui permettent de comprendre et de résoudre les problèmes de clients exigeants et volatils. L'exigence des clients et leur volatilité se manifestent par l'importance des flux d'entrée et de sortie des entreprises sur les marchés à l'exportation³ (Albornoz, Calvo, Corcos et Ornelas, 2012 ; Blum, Claro et Horstmann, 2013). Selon Aeberhardt, Buono et Fadinger (2014), la volatilité des marchés à l'exportation serait fondamentalement due à la difficulté à appréhender la demande et au manque de fiabilité des partenaires locaux. Pour s'implanter durablement à l'exportation, les entreprises doivent être capables d'apporter aux clients des fonctionnalités adaptées, des qualités ou des conditions commerciales que les producteurs locaux ont du mal à proposer⁴. La question n'est donc pas de savoir si l'exportation en général induit un effort d'innovation plus élevé, mais de savoir si une exportation persistante et intensive génère ce comportement d'auto-

3 Par exemple, en France, 30 % des primo-exportateurs entrés en 2000, demeurent exportateurs en 2001 ; 20 % en 2002, et seulement 8 % en 2009 ; données françaises – douanes.

4 Par exemple, Zarka et Laroche (2015) préconisent de prendre à bras le corps la demande alimentaire mondiale, en suivant des habitudes alimentaires qui ne sont pas celles que nous connaissons, en valorisant les éléments centraux que sont la qualité, la traçabilité de la matière, un savoir-faire agrobiologique insuffisamment exploité, et en acquérant les savoir-faire de création et de gestion des marques qui accompagneront un développement international.

sélection pour se maintenir et se développer sur les marchés à l'exportation. Par opposition, les exportateurs occasionnels (exportant peu et de manière discontinue) ne font pas les investissements irréversibles en matière d'innovation qui rendraient coûteuse leur sortie des marchés à l'exportation.

H1a : Hypothèse d'autosélection : la persistance et l'intensité de l'exportation nécessitent de la part des entreprises un effort d'innovation afin d'être compétitives sur les marchés d'exportation caractérisés par une plus grande ouverture et des exigences plus élevées ou différentes.

2.1.2. UN EFFET D'APPRENTISSAGE PAR L'EXPORTATION

On suppose que l'effet d'apprentissage par l'exportation se manifeste dans l'influence directe de l'exportation sur l'extrant d'innovation. Par ailleurs, on stipule que l'apprentissage par l'exportation dépend à la fois de la persistance et de l'intensité de l'exportation (Andersson et Lööf, 2009). Une exportation plus intense et plus durable se traduira vraisemblablement par un élargissement et un approfondissement des relations avec des partenaires étrangers distants d'un point de vue cognitif. Ceux-ci ont d'autres façons de penser, de raisonner, d'autres valeurs et connaissances à cause de la relative faiblesse supposée des interactions entre le marché local (national) et les marchés étrangers. En effet, il est reconnu qu'une segmentation naturelle des marchés fondée sur des différences culturelles survit à l'intégration internationale obtenue par la suppression des barrières tarifaires et non tarifaires (McCallum, 1995 ; Wolf, 2000 ; Head et Mayer, 2000).

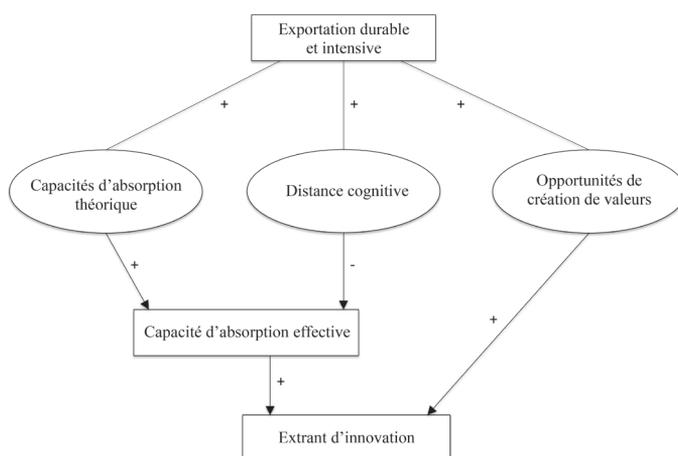
Dans le même temps, l'expansion à l'international élève le niveau des barrières cognitives que doit surmonter l'entreprise, ce qui rend plus difficile l'apprentissage par l'exportation. C'est le constat que font Love et Ganotakis (2013) au sujet des PME sur des marchés risqués internationaux de haute technologie. En effet, il ne suffit pas de repérer des opportunités nouvelles pour en tirer profit, encore faut-il être doté d'une capacité d'absorption suffisante pour les exploiter (Cohen et Levinthal, 1989, 1990)⁵. Plus la distance cognitive entre les acteurs est importante, plus les barrières cognitives sont fortes : des capacités d'absorption suffisantes sont alors nécessaires pour les surmonter (Nooteboom, 2000). On suppose que les intrants d'innovation constituent la base de la capacité d'absorption dans la mesure où ils regroupent des activités à fort contenu cognitif. En particulier, les activités de recherche et développement et les activités de coopération peuvent être considérées comme des facteurs clés de la capacité d'absorption : la recherche et le développement permet aux entreprises de reconnaître la valeur des nouvelles informations et la coopération les nécessaires interactions à la compréhension mutuelle lorsque les connaissances sont implicites. Par ailleurs, l'apprentissage se réalise à partir de la pratique ou de l'action ou *learning-from-doing* (Le Masson, Weil et Hatchuel, 2010), distinct du *learning-by-doing* (Arrow, 1962) insuffisant pour apprendre et innover ; en l'occurrence, il ne suffit pas d'exporter pour rester exportateur ou se développer à l'exportation. Ce processus nécessite certes du temps, mais aussi des capacités managériales et un haut niveau de capital humain pour garantir la qualité du retour d'expérience. Dans tous les cas, pour générer effectivement des innovations, l'entreprise

5 Cohen et Levinthal (1990, p. 128) définissent la capacité d'absorption comme la capacité de reconnaître la valeur de la nouvelle information, de l'assimiler et de la commercialiser.

doit assimiler les problématiques et les connaissances nouvelles auxquelles elle est confrontée sur les marchés extérieurs ou apprendre à partir d'environnements nouveaux, ouverts et parfois en mutation continue.

Pour formaliser l'effet d'apprentissage de l'exportation sur l'extrant d'innovation, on distingue de manière originale la *capacité d'absorption théorique* de la *capacité d'absorption effective* (Zahra et George, 2002). On suppose que l'extrant d'innovation est favorablement affecté par l'effet d'apprentissage à travers d'une part, la capacité à reconnaître la valeur des nouvelles informations provenant des marchés d'exportation (exportation comme source d'opportunités) et, d'autre part, la capacité à surmonter les barrières cognitives (Figure 1).

FIGURE 1. EFFETS DE L'EXPORTATION PERSISTANTE ET INTENSIVE SUR L'EXTRANT D'INNOVATION



L'expansion internationale durable et intensive élève les barrières cognitives et influence donc négativement la capacité d'absorption effective (pour une capacité théorique donnée) ; l'exportation durable et intensive est censée affecter positivement les opportunités de création de valeur (Figure 1). L'effet d'apprentissage par l'exportation sur l'innovation se révèle si l'exportation persistante et intensive incite l'entreprise à apprendre à surmonter les barrières cognitives afin d'exploiter les opportunités nouvelles pour innover, pour une capacité d'absorption théorique donnée.

H1b : Hypothèse d'apprentissage par l'exportation : la persistance et l'intensité de l'exportation génèrent un effet d'apprentissage lorsque la capacité d'absorption effective est suffisante pour exploiter les opportunités nouvelles afin d'innover plus.

2.2. Les effets directs de l'exportation sur la productivité

Les effets directs de l'exportation sur la productivité sont analysés sous l'angle temporel. Nous considérons que l'exportation occasionnelle exerce une influence à court terme et l'exportation durable et intensive à plus long terme.

2.2.1. LES EFFETS DE COURT TERME

Les effets de court terme peuvent être tirés du cadre de l'analyse classique de l'exportation qui considère la libéralisation des échanges comme un choc exogène assimilable à un simple élargissement des marchés. Cette situation est analysée en termes de statique comparative en passant d'un équilibre autarcique où l'entreprise fait face à une demande nationale, à un équilibre d'un marché international intégré où elle fait face à une demande mondiale (Melitz, 2003). L'exportation est donc assimilée à la croissance du marché domestique qui, toutes choses égales par ailleurs, peut entraîner une hausse de la productivité des facteurs et simultanément une baisse du coût moyen à condition que les rendements d'échelle internes soient croissants et l'élasticité-prix de la demande soit non constante. Dans ce cadre de concurrence monopolistique, la libéralisation des échanges entraîne la spécialisation internationale intrabranche et permet à chaque firme d'exporter la variété qu'elle produit (Krugman, 1980 ; Nishimizu et Page, 1991).

Enfin, de manière complémentaire, l'argument de l'utilisation de capacités de production excédentaires par l'exportation peut être avancé pour expliquer un gain de productivité immédiat après l'entrée sur les marchés à l'exportation. Des études empiriques (Bellone *et al.*, 2006 ; Damijan et Kostevc, 2006 ; Greenaway et Kneller, 2007), respectivement pour les entreprises françaises, slovènes et britanniques, montrent que les gains de productivité se réalisent plutôt en phase initiale d'exportation. Finalement, une exportation occasionnelle, dont l'objectif est de réaliser des gains d'échelle à court terme sans effort d'adaptation particulier et sans volonté d'implantation durable sur les marchés étrangers, devrait influencer favorablement et directement la productivité.

H2a : Hypothèse de l'effet direct de l'exportation occasionnelle sur la productivité : l'exportation occasionnelle influencerait directement et positivement la productivité de l'entreprise grâce aux effets d'échelle.

2.2.2. LES EFFETS DE PLUS LONG TERME

Les effets de plus long terme de l'exportation durable et intensive sur la productivité s'analysent dans le cadre où les marchés internationaux sont segmentés. L'exportation n'est plus assimilée à un simple élargissement du marché national. Ainsi, Bernard, Redding et Schott (2006) montrent à partir des données américaines que l'exportation conduit les firmes multiproduits à se spécialiser dans les produits pour lesquels elles ont une productivité plus élevée. Les effets de l'exportation durable et intensive résultent alors d'une restructuration de l'offre de l'entreprise, ce qui nécessite un temps suffisamment long.

De manière complémentaire, un autre argument peut être avancé : la montée en gamme et la personnalisation sont nécessaires à la survie sur des marchés à l'exportation concurrentiels et exigeants en matière de qualité. Les différences structurelles entre les pays et les régions permettent la segmentation des marchés par les entreprises, ce qui les conduit à différencier leur offre dans le long terme de deux points de vue (Gaussens, Lecostey et Shahbazi, 2009) : 1) une dimension verticale qui génère un niveau plus élevé de qualité dans la mesure où la variété personnalisée est adaptée aux besoins des utilisateurs, 2) une dimension horizontale dans la mesure où la variété personnalisée s'adresse à un groupe d'individus définis par des technologies ou goûts particuliers plus ou moins conditionnés par des éléments structurels

spécifiques à des régions ou des pays. Finalement, une stratégie d'exportation persistante et intensive tournée vers la recherche de valeur soutenue par la personnalisation sur des variétés à haute ou moyenne valeur ajoutée⁶ sur différents marchés (stratégie particulièrement adaptée aux PME⁷) devrait générer des gains de productivité.

H2b : Hypothèse de l'effet direct de l'exportation intensive et persistante sur la productivité : l'exportation intensive et persistante influencerait directement et positivement la productivité de l'entreprise dans la mesure où elle s'accompagne d'une logique de recherche de valeur à partir de la spécialisation sur des variétés adaptées ou personnalisées.

En résumé, l'analyse des effets directs de l'exportation durable et intensive sur l'innovation et la productivité permet de dégager trois composantes imbriquées (Figure 2) : 1) l'autosélection des entreprises qui investissent dans l'innovation à l'exportation pour s'y maintenir et s'y développer, 2) l'apprentissage par l'exportation ou la capacité de l'entreprise à surmonter les barrières cognitives grâce à une capacité d'absorption effective suffisante pour exploiter les opportunités d'affaires sur les marchés extérieurs, et 3) la recherche de valeur nette sur les marchés à l'exportation.

2.3. Les effets indirects de l'exportation sur l'innovation et la productivité

On suppose que s'ajoutent à l'influence directe, deux effets indirects de l'exportation durable et intensive sur l'innovation et la productivité (Figure 2). On s'attend à ce que l'augmentation de l'effort d'innovation, induite par l'exportation durable et intensive, accroisse l'extrant d'innovation. En effet, l'innovation est considérée comme un processus qui fait interagir des activités (recherche et développement, créativité, conception et apprentissage) en vue de la réalisation d'un extrant d'innovation (Kline et Rosenberg, 1986 ; Le Masson, Weil et Hatchuel, 2010).

H3a : Hypothèse de l'effet indirect de l'exportation intensive et persistante sur l'extrant d'innovation à travers l'augmentation de la capacité d'innovation.

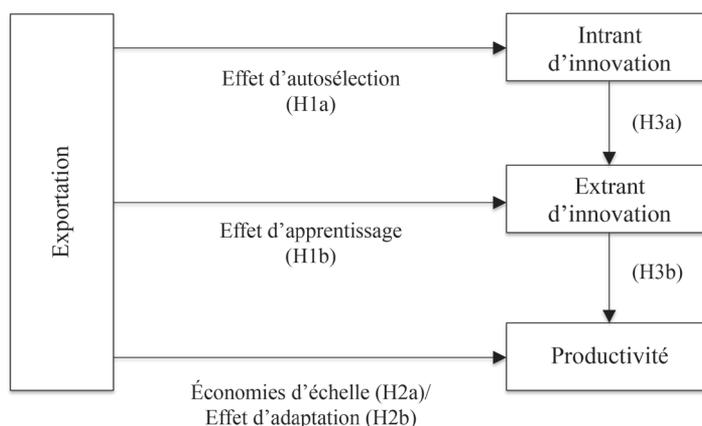
Secondement, on suppose que l'exportation affecte la productivité indirectement à travers l'extrant d'innovation. En effet, il est bien établi que l'extrant d'innovation est le principal facteur de l'amélioration de la productivité (Mairesse et Mohnen, 2011 ; Griffith, Huergo, Mairesse et Peters, 2006).

H3b : Hypothèse de l'effet indirect de l'exportation intensive et persistante sur la productivité grâce à l'effet d'apprentissage qui augmente l'efficacité du processus d'innovation.

6 Ciblage sur le haut de gamme ou le cœur de gamme suivant les secteurs d'activité.

7 On devrait s'attendre à ce que les PME cherchent à tirer parti de l'exportation en s'adaptant aux besoins spécifiques des clients étrangers plutôt qu'en standardisant, stratégie plus adaptée à des entreprises plus grandes (O'Cass et Julian, 2003). En effet, en général, les PME n'ont pas les moyens d'imposer au niveau international des standards (Hultman, Robson et Katsikeas, 2009). En différenciant horizontalement et verticalement leur production sur les marchés étrangers, les entreprises cherchent à mieux valoriser leurs produits (Schmid et Kotulla, 2011).

FIGURE 2. ENSEMBLE DES EFFETS DE L'EXPORTATION SUR L'INNOVATION ET LA PRODUCTIVITÉ



L'approche adoptée a mis en exergue le rôle clé de l'apprentissage par l'exportation intensive et persistante. Celui-ci influence directement l'efficacité du processus d'innovation et indirectement la productivité de l'entreprise. Les développements suivants concernent la mise en évidence empirique de ces relations.

3. DONNÉES ET CONSTRUCTIONS DES VARIABLES

Les données utilisées dans l'analyse empirique sont de trois types : les données d'innovation, les données d'exportation et les données financières. Ces données proviennent de sources indépendantes limitant le biais associé à l'emploi de données issues d'un même répondant utilisant un même instrument. Les données d'innovation sont issues de l'enquête de terrain réalisée par nous-mêmes dans le cadre du projet IDEIS. Les données d'exportation et les données financières sont issues de la base de données financières Altarès.

• méthodologie de l'enquête IDEIS et échantillonnage

L'enquête s'appuie sur un questionnaire dédié à l'innovation dans les PMI (Gaussens, 2009). Ce questionnaire regroupe des questions relatives à l'innovation (intrants et extrants). L'originalité de ce questionnaire repose sur une description fouillée des activités (processus) d'innovation (activités de connaissances, de conception, de créativité et d'apprentissage organisationnel). L'enquête a été réalisée en 2009-2010 dans le cadre d'entretiens approfondis en face-à-face avec chaque dirigeant, entretiens d'une durée moyenne de trois heures. La qualité des entretiens a permis de préciser le modèle économique et le schéma d'innovation, dont est porteur l'entrepreneur(e), de manière à éviter autant que possible les biais cognitifs. L'enquête porte sur des données de la période 2006-2008 et concerne les entreprises ayant un effectif de 10 à 250 personnes, un code NAF de 10 à 33 et un siège social situé en Basse-Normandie (France). L'enquête repose sur un échantillon de 90 PMI, représentatif (aléatoire et stratifié) de l'industrie bas-normande (Annexe 1, *Échantillon*).

- **variables d'innovation**

Les variables relatives aux intrants d'innovation sont originales et issues de l'enquête IDEIS. Elles sont regroupées ici dans le cadre de cette étude en quatre catégories (Tableau 1) : recherche et créativité, entrepreneur, financement et capital humain.

1) La recherche et la créativité : nous utilisons un indicateur d'intrant d'innovation qui ne se limite pas à la recherche et le développement. En effet, en ce qui concerne les PME, on peut supposer que la « recherche et développement » est moins efficace pour expliquer l'innovation dans la mesure où relativement peu de PME produisent en interne de nouvelles connaissances de manière formelle. Pour cette raison, nous avons construit une variable qui associe à la recherche et développement, les activités de propriété industrielle (selon la définition de l'INSEE), le recours aux établissements d'enseignement supérieur et de recherche, la coopération (Brown et Ternouth, 2006 ; Foray et Lissoni, 2010) et la pratique systématique de la veille dans la recherche de nouvelles solutions. Est également inclus le recours aux aides financières et non financières à l'innovation.

2) L'entrepreneur est au cœur du processus d'innovation qui transforme les intrants en réalisation des innovations. Ce processus est complexe comprenant et combinant de multiples activités nécessitant donc un management efficace. Un entrepreneur qualifié, compétent, expérimenté et autonome dans ses décisions peut être un facteur crucial dans le processus d'innovation (Ernst, 2002).

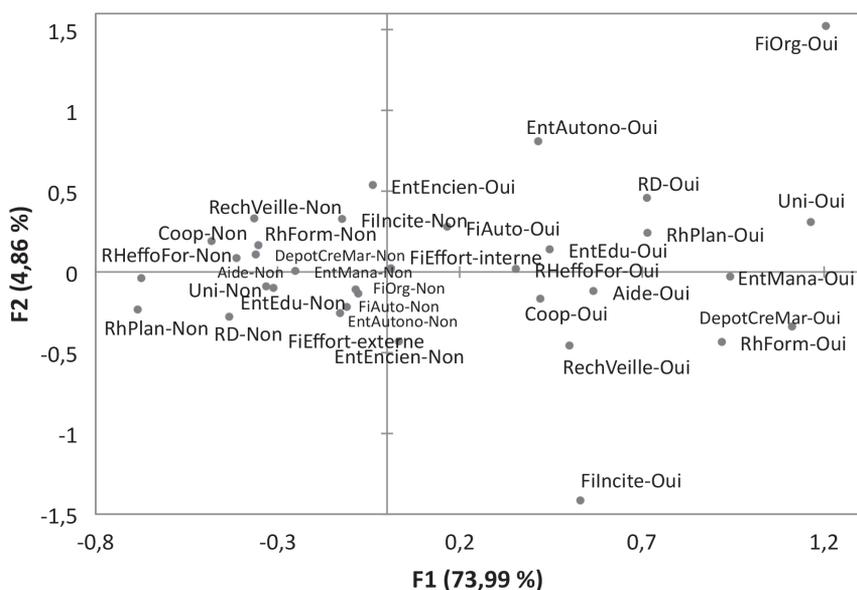
3) Les variables financières sont évidemment un facteur essentiel dans le processus d'innovation dans la mesure où le processus d'innovation est un processus complexe et incertain. D'après l'enquête IDEIS, si 69 % des entreprises n'innovent pas parce qu'elles considèrent que le coût d'innovation est trop élevé, 66 % n'innovent pas par manque de fonds propres et 33 % par manque de financements externes. Spielkamp et Rammer (2009) font état d'une tendance à privilégier l'autofinancement pour amorcer les projets d'innovation.

4) Le capital humain joue un rôle très important dans le développement des innovations dans la mesure où les processus d'innovation sont des processus cognitifs basés sur des connaissances et des savoirs tacites, particulièrement dans les PME. La formation est un des moyens le plus important pour renouveler les compétences (Greenan, 1996 ; Caroli et Van Reenen, 2001).

Les variables décrivant les extrants d'innovation sont tirées de l'enquête IDEIS et sont inspirées du manuel d'Oslo (2005). Elles sont regroupées en cinq catégories : innovation de produit, innovation de procédé, innovation commerciale, innovation d'organisation⁸ et autres variables concernant les extrants d'innovation (Tableau 2).

Pour synthétiser l'ensemble des informations relatives à l'innovation, nous avons procédé à des analyses de correspondances multiples (ACM) afin de mesurer l'intrant et l'extrait d'innovation. L'utilisation de l'ACM se justifie pour deux raisons : 1) on dispose d'un grand nombre de données d'extrait et d'intrants d'innovation à partir du questionnaire IDEIS, 2) la complémentarité des différentes activités réalisées par les entreprises pour expliquer leur performance dans l'innovation (Arora et Gambardella, 1990 ; Milgrom et Roberts, 1990). Par exemple, l'introduction d'un nouveau produit incite à changer les procédés de production

8 Pour la définition des différents types d'innovation, se référer au tableau 2.

Graphique symétrique des variables
(axes F1 et F2 : 78,85 %)

En outre, les tableaux 1 et 2, qui présentent respectivement les variables d'intrants et d'ex-trants d'innovation sous forme de questions, montrent que quasiment toutes les modalités de réalisation (intrants et extrants) des innovations contribuent significativement et positivement au premier axe factoriel (Axe 1). Finalement, les coordonnées des entreprises sur l'axe 1 sont utilisées pour évaluer respectivement leur capacité innovation (intrants) et leur intensité d'innovation (extrants).

TABLEAU 1. DÉFINITION ET ACM DES INTRANTS D'INNOVATION

Sigles	Variables (questions)	Modalités	%	Axe 1
Recherche et créativité				
RD	Développez-vous de nouvelles connaissances par R&D interne ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	37,7	5,240
Univ	Recourez-vous à des sources relevant de l'Université et autres établissements d'enseignement supérieur, d'instituts de recherche gouvernementaux/publics pour répondre à vos besoins en connaissances, savoirs et savoir-faire ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	22,2	5,864
DepotCreMar	Protégez-vous vos innovations par dépôts de brevets, marques, modèles, dessins ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	24,4	5,970
Aide	Avez-vous eu recours à des aides pour vos projets d'innovation sur les trois dernières années ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	42,2	4,567

Sigles	Variables (questions)	Modalités	%	Axe 1
RechVeille	Est-ce que vous avez des pratiques systématiques de veille dans la recherche de solution ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	42,2	4,033
Coop	Recourez-vous à une coopération avec d'autres organisations pour répondre à vos besoins en connaissances, savoirs et savoir-faire ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	53,3	4,249
Entrepreneur				
EntEtud	Quel est votre niveau d'études ?	<i>Bac</i> ≥ 2 <i>Bac</i> < 2	41,1	3,521
EntEncien	Depuis quelle année dirigez-vous cette entreprise ?	<i>Avant 2000</i> <i>Après 2000</i>	55,5	0,336
EntAutono	Comment estimez-vous globalement votre autonomie de décision ?	<i>Excellente</i> <i>Autres</i>	21,1	2,028
EntMana	Avez-vous obtenu des certifications pour votre système de management ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	21,1	4,596
Financement				
FiAuto	Privilégiez-vous toujours l'autofinancement par rapport aux ressources externes pour financer un projet ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	32,2	1,075
FiOrg	Avez-vous été financé par un organisme de capital investissement ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	6,6	3,036
FiEffort	Comment financez-vous votre effort de création ou de production de connaissances ?	<i>Plutôt en externe</i> <i>Plutôt en interne</i>	92,2	0,352
FiIncite	Augmentez-vous votre effort de création ou de production de connaissances parce que vous y êtes incité financièrement ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	18,8	2,414
Capital humain				
RHform	Proposez-vous à certains de vos collaborateurs des formations longues ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	27,7	5,375
RHPlan	Formalisez-vous chaque année un plan de formation pour l'année suivante ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	48,8	6,602
RHEffortFor	Pensez-vous que votre entreprise réalise un effort de formation important ?	<i>Plutôt oui</i> <i>Plutôt non</i>	65,5	4,610

Sources : l'enquête du projet IDEIS porte sur un échantillon de 90 PMI bas-normandes.

La quatrième colonne présente le poids relatif de la modalité de la variable correspondante dans la population et la dernière affiche la contribution de la modalité dans la construction du premier axe. Pour les variables dichotomiques, le poids d'une seule des modalités est indiqué, le poids de l'autre modalité prenant simplement une valeur opposée. La valeur propre, le % d'inertie et d'inertie ajustée correspondants de cet axe sont respectivement 0,188, 18,758 et 70,376.

Nombre d'entreprises : 90.

TABLEAU 2. DÉFINITION ET ACM DES EXTRANTS D'INNOVATION

Sigles	Variables (questions)	Modalités	%	Axe 1	
Innovation de produit					
<i>NV</i>	Ces trois dernières années, avez-vous élargi votre gamme de produits en introduisant de nouvelles variétés de même qualité ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	67,7	1,717	
<i>NQ</i>	Ces trois dernières années, avez-vous élargi votre gamme de produits en introduisant de nouvelles qualités ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	54,4	2,718	
<i>ProMarket</i>	Est-ce que l'entreprise fait de l'innovation de produit ⁹ au cours des trois dernières années ?	<i>Oui, au niveau du marché</i>	42,2	4,781	
<i>ProFirm</i>		<i>Oui, seulement au niveau de l'entreprise</i>	15,5	0,337	
<i>ProNon</i>		<i>Non</i>	42,2	-5,028	
Innovation de procédé					
<i>P1</i>	Au cours des trois dernières années, votre entreprise a-t-elle fait de l'innovation de procédé ¹⁰ concernant :	vos procédés de fabrication ou de production de biens ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	48,8	5,940
<i>P2</i>		vos méthodes de logistique, de fourniture ou distribution de matières premières ou biens ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	8,8	3,198
<i>P3</i>		vos activités de soutien ou de support, comme les activités de maintenance ou d'achat, de comptabilité ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	11,1	3,423

9 « Une innovation de produit correspond à l'introduction d'un bien ou d'un service nouveau ou sensiblement amélioré sur le plan de ses caractéristiques ou de l'usage auquel il est destiné » (Manuel d'Oslo, 2005, p. 56).

10 « Une innovation de procédé est la mise en œuvre d'une méthode de production ou de distribution nouvelle ou sensiblement améliorée. Cette notion implique des changements significatifs dans les techniques, le matériel et/ou le logiciel... » (Manuel d'Oslo, 2005, p. 57).

Sigles	Variables (questions)	Modalités	%	Axe 1	
<i>Pavance</i>	Votre entreprise a-t-elle introduit des innovations de procédés en avance sur les concurrents ces trois dernières années ?	<i>Oui</i>	31,1	4,904	
<i>P</i>		<i>Non</i>	22,2	2,535	
<i>P-Non</i>		<i>Pas d'innovation de procédé</i>	46,6	-6,663	
Innovation de commercialisation					
<i>C1</i>	Au cours des trois dernières années, votre entreprise a-t-elle fait de l'innovation de commercialisation ¹¹ concernant :	des modifications significatives du design ou de l'emballage d'un bien ?	<i>Oui</i>	10,0	5,069
<i>C2</i>		l'utilisation de nouvelles techniques ou de nouveaux médias pour la promotion de biens ?	<i>Non</i>	10,0	3,073
<i>C3</i>		de nouvelles méthodes (ou modifications significatives de méthodes) de vente ou de distribution ?	<i>Oui</i>	11,1	4,193
<i>C4</i>		de nouvelles stratégies de tarification de vos biens ?	<i>Non</i>	8,8	4,356
<i>Comavan</i>	Votre entreprise a-t-elle introduit des innovations de commercialisation en avance sur les concurrents ces trois dernières années ?	<i>Oui</i>	14,4	5,201	
<i>Com</i>		<i>Non</i>	13,3	2,832	
<i>Com-Non</i>		<i>Pas d'innovation de marketing</i>	72,2	-6,231	

11 « Une innovation de commercialisation est la mise en œuvre d'une nouvelle méthode de commercialisation impliquant des changements significatifs de la conception ou du conditionnement, du placement, de la promotion ou de la tarification d'un produit » (Manuel d'Oslo, 2005, p. 58).

Sigles	Variables (questions)	Modalités	%	Axe 1
Innovation d'organisation				
<i>O1</i>	Au cours des trois dernières années, votre entreprise a-t-elle introduit ¹² les innovations d'organisation concernant :	de nouvelles pratiques dans le mode de production de votre entreprise ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	31,1 4,668
<i>O2</i>		des systèmes de gestion des connaissances nouveaux ou améliorés de manière significative ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	15,5 2,950
<i>O3</i>		une (importante) modification de l'organisation du travail au sein de votre entreprise ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	37,7 5,394
<i>O4</i>		une (importante) modification des relations externes ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	8,8 4,835
Autres				
<i>IC</i>	Avez-vous actuellement des innovations en cours ? Innovez-vous ? Pour quelle raison majeure, n'innovez-vous pas ?	<i>Oui</i> <i>Non</i>	72,2	5,731
<i>I</i>		<i>Innovant</i>	80,0	6,358
<i>IA-Non</i>		<i>Innovations antérieures</i>	4,4	-3,033
<i>IA</i>		<i>Autres raisons : coût de l'innovation, manque de demande et financement...</i>	15,5	-5,292

12 « Une innovation d'organisation est la mise en œuvre d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures de la firme » (Manuel d'Oslo, 2005, p. 60).

Sigles	Variables (questions)	Modalités	%	Axe 1
<i>EI-trop</i>	Estimez-vous :	<i>Trop innover ?</i>	2,2	3,784
<i>EI-confor</i>		<i>Innover de manière conforme à ce qui est bon pour le développement de l'entreprise ?</i>	47,7	1,648
<i>EI-assez</i>		<i>Ne pas assez innover ?</i>	50,0	-2,762

Sources : IDEIS : l'enquête du projet IDEIS porte sur un échantillon de 90 PMI bas-normandes.

La quatrième colonne présente le poids relatif de la modalité correspondante dans la population et la dernière affiche la contribution de la modalité dans la construction du premier axe. Pour les variables dichotomiques, le poids d'une seule des modalités est indiqué, le poids de l'autre modalité prenant simplement une valeur opposée. La valeur propre et le % d'inertie et d'inertie ajustée correspondants de cet axe sont respectivement 0,254 : 20,07 % et 69,25 %.

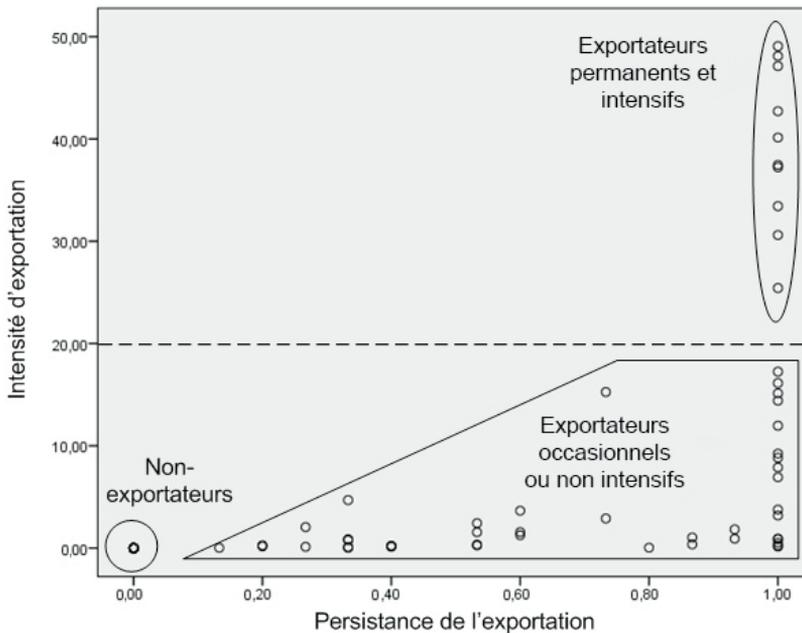
Nombre d'entreprises : 90.

• **variables d'exportation**

Trois variables d'exportation sont construites à partir de la base de données Altarès en fonction des caractéristiques de l'exportation : 1) la persistance de l'exportation, 2) l'intensité de l'exportation, 3) la « persistance et intensité d'exportation » qui intègre les deux dimensions précédentes. La variable « persistance de l'exportation » mesure la continuité dans le temps de l'effort de l'entreprise à l'exportation. Cette variable est une variable continue qui se calcule par une moyenne mobile : $\bar{M}_p = \frac{\sum_{t=1}^n t}{n(n+1)/2} = \frac{\sum_{t=1}^5 t}{15}$, où t est le temps qui varie entre 1 (pour 2004) et 5 (pour 2008). La variable \bar{M}_p prend une valeur entre 0 et 1, croissante avec la persistance et l'actualité de l'exportation. L'intensité d'exportation est définie par le pourcentage du chiffre d'affaires à l'exportation en moyenne mobile sur la période 2004-2008. Elle est calculée à partir de $\bar{M}_i = \frac{\sum_{t=1}^n t \cdot x_t}{15}$, où x_t est la part du chiffre d'affaires à l'exportation de l'entreprise. Dans les deux cas, il nous a semblé pertinent de valoriser l'effort d'exportation récent dans la mesure où l'on donne plus de poids à un exportateur en cours et en croissance qu'à un exportateur en déclin. Une dynamique d'exportation influence vraisemblablement plus fortement l'innovation et la productivité.

Finalement, la troisième variable est construite à partir des deux indicateurs d'exportation précédents. On retrouve cette typologie dans d'autres travaux (Andersson et Löf, 2009). Trois modalités de cette variable ressortent de l'examen distinguant trois catégories d'entreprises (Figure 3 et Annexe 2 pour plus de détails) : 1) les exportateurs intensifs et permanents qui exportent de manière soutenue sur les cinq ans et dont l'intensité d'exportation est supérieure à 20 % (14 % des entreprises), 2) les exportateurs occasionnels (exportateurs discontinus sur les cinq ans) ou peu intensifs (intensité d'exportation inférieure à 20 %) représentent 49 % de la population, 3) les non-exportateurs (37 % des entreprises).

FIGURE 3. CLASSIFICATION DES 90 ENTREPRISES SUIVANT DEUX CARACTÉRISTIQUES D'EXPORTATION (INTENSITÉ D'EXPORTATION ET PERSISTANCE DE L'EXPORTATION)



Enfin, le croisement de l'exportation avec l'innovation et la productivité (Annexe 2) montre que, sur notre échantillon et donc par induction sur la population des PMI de Basse-Normandie, les exportateurs intensifs et permanents semblent être plus innovants et plus productifs que les autres exportateurs, alors que les exportateurs peu intensifs ou occasionnels ne semblent pas se distinguer des non-exportateurs en matière d'innovation et de productivité.

- **productivité**

Nous mesurons la productivité totale des facteurs (PTF) d'une firme à partir des données financières de la base Altarès. La variable PTF est calculée par la méthode non paramétrique de l'indice de Tornqvist développée par Caves, Christensen, et Diewert (1982). Ces mesures sont calculées pour chaque firme comme suit :

$$\ln PTF_i = \ln VA_i - \ln \overline{VA} - \left[\alpha_i \cdot \ln \frac{L_i}{\bar{L}} + (1 - \alpha_i) \ln \frac{K_i}{\bar{K}} \right]$$

où VA_i désigne la valeur ajoutée de la firme K_i pour une année donnée, L_i l'effectif moyen annuel et K_i le capital fixe productif, la part de la masse salariale dans la valeur ajoutée. \bar{L} et \bar{K} sont respectivement la moyenne des effectifs moyens annuels et la moyenne des capitaux fixes. Cette mesure fournit donc un indice normé de la PTF : une PTF supérieure (inférieure) à 1 correspond à une entreprise dont la productivité est supérieure (inférieure) à la moyenne. L'intérêt de l'indice de Tornqvist est d'éviter le problème d'échelle parce que cet indice est indépendant des unités choisies pour mesurer les facteurs de production.

- **autres variables**

Nous utilisons des variables de contrôle comme le niveau technologique sectoriel et la taille (mesurée par le chiffre d'affaires). La variable « niveau technologique sectoriel » est fondée sur la classification des secteurs de l'OCDE (Hatzichronoglou, 1997). Compte tenu de notre échantillon, nous avons adapté cette classification en distinguant deux catégories : les entreprises qui appartiennent à des secteurs de basse technologie, et celles qui appartiennent à des secteurs de moyenne ou haute technologie. L'utilisation de cette variable a pour objet de contrôler l'hétérogénéité due au niveau technologique sectoriel. Le niveau technologique du secteur d'activité influence probablement l'extrait et l'intrant d'innovation ainsi que la productivité de l'entreprise, toutes choses égales par ailleurs. Quant à la taille, elle expliquerait positivement l'effort d'innovation (les intrants) à cause de la fixité de certains facteurs comme la recherche ou le développement.

4. ESTIMATIONS ET RÉSULTATS

4.1. Les estimations

Tout d'abord, puisque nous nous intéressons à l'influence de l'exportation sur l'innovation et la productivité, il est important de neutraliser la causalité inverse, à savoir l'effet de l'innovation ou de la productivité sur l'exportation. Dans notre étude, nous supposons que pour

les exportateurs intensifs et persistants, l'autosélection à l'entrée est suffisamment éloignée dans le temps pour ne pas exercer d'influence significative sur le niveau de productivité et d'innovation actuel.

Dans cette section, nous estimons l'influence de l'exportation sur l'innovation et la productivité en la décomposant en un effet d'autosélection au maintien sur les marchés extérieurs, un effet d'apprentissage par l'exportation proprement dit et un effet d'échelle ou de spécialisation sur des qualités adaptées ou personnalisées (Section 3).

Nous proposons un modèle composé de trois équations à partir du modèle pionnier de nature récursive CDM (Crépon, Duguet et Mairesse, 1998). On considère ainsi une première équation expliquant les intrants d'innovation, une deuxième estimant l'extrant d'innovation par les efforts d'innovation estimés et finalement la productivité est expliquée par l'extrant d'innovation estimé. L'originalité de ce modèle repose essentiellement sur l'endogénéisation des variables d'innovation par l'exportation. Les trois variables d'exportation (Section 4) interviennent successivement comme variables explicatives dans chacune des trois équations afin d'évaluer leur rôle dans la performance des entreprises.

Le cœur du modèle est constitué par les relations qui formalisent l'effet d'apprentissage de l'exportation sur l'extrant d'innovation (IIO_i) de l'entreprise i . L'intensité et la persistance de l'exportation (modalité de Exp_i) sont considérées comme un proxy à la fois du niveau des barrières cognitives (ou de la distance cognitive) et d'exposition forte et durable à de nouvelles opportunités de création de valeur. La capacité d'absorption théorique est estimée par l'intrant d'innovation (III_i), lui-même dépendant de l'intensité et la durabilité de l'exportation à travers l'effet d'autosélection. Finalement, on considère le modèle suivant :

$$\begin{cases} III_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Exp_{it} + \alpha_2 S_{it} + \alpha_3 NTS_{it} + \varepsilon_1 & eq. A \\ IOI_{it} = \beta_0 + \beta_1 Exp_{it} + \beta_2 \bar{IOI}_{it} + \beta_3 NTS_{it} + \varepsilon_2 & eq. B \\ lnPTF_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 Exp_{it} + \gamma_2 \bar{IOI}_{it} + \gamma_3 NTS_{it} + \gamma_4 lnPTF_{it-1} + \varepsilon_3 & eq. C \end{cases}$$

où (Annexe 3, Description des variables)

- III_{it} : indicateur d'intensité de l'intrant d'innovation de la firme i ,
- IOI_{it} : indicateur d'intensité de l'extrant d'innovation de la firme i ,
- $lnPTF_{it}$: indicateur de productivité totale des facteurs (t : période 2006-2008),
- $lnPTF_{it-1}$: indicateur décalé de productivité totale des facteurs ($t-1$: période 2003-2005),
- Exp_{it} : variables d'exportation,

$$\left\{ \begin{array}{l} IPExp_{it} : \text{persistance et intensité d'exportation avec trois modalités} \\ \quad \left\{ \begin{array}{l} \rightarrow ExpIP_{it} : \text{exportateur intensif et persistant} \\ \rightarrow ExpO_{it} : \text{exportateur peu intensif ou occasionnel} \\ \rightarrow ExpN_{it} : \text{non exportateur} \end{array} \right. \\ IExp_{it} : \text{intensité d'exportation} \\ PExp_{it} : \text{persistance de l'exportation} \end{array} \right.$$

S_{it} : indicateur de taille (chiffre d'affaires moyen sur 2006-2008),

NTS_{it} : niveau technologique sectoriel avec deux modalités,

- { 1 : si l'entreprise appartient à des secteurs de moyenne ou haute technologie.
- { 0 : si elle appartient à des secteurs de basse technologie.

Dans la première étape (eq. A), on teste l'hypothèse **H1a** c'est-à-dire l'effet d'autosélection au maintien sur les marchés extérieurs. On attend une influence positive de l'exportation intensive et persistante ($ExpIP_{it}$) sur la capacité (ou l'effort) d'innovation (III_{it}) dans la mesure où les exportateurs intensifs et persistants ont décidé d'investir dans l'innovation pour rester sur des marchés concurrentiels. *A contrario*, on ne s'attend pas à un effet de l'exportation occasionnelle ou peu intensive ($ExpO_{it}$) sur la capacité d'innovation. De plus, toutes choses égales par ailleurs, il est attendu qu'une plus grande taille (S_{it}) permet de surmonter les coûts fixes associés aux investissements en recherche et développement, incite plus à coopérer, facilite le recours aux financements et favorise les investissements dans le capital humain. Enfin, l'influence du niveau technologique sectoriel sur les intrants d'innovation est supposée ambiguë : si, par construction, les entreprises appartenant à des niveaux technologiques sectoriels plus élevés investissent plus dans la recherche et le développement et le capital humain, les externalités associées à l'investissement dans l'innovation peuvent à l'opposé réduire cet effort au niveau individuel dans des secteurs à forte intensité technologique.

Dans la seconde étape (eq. B), on teste l'hypothèse **H1b** c'est-à-dire l'effet d'apprentissage par l'exportation sur l'efficacité du processus d'innovation des entreprises. À capacité d'innovation donnée, l'effet d'apprentissage est observé si la modalité $ExpIP_{it}$ affecte positivement l'extrant d'innovation IOI_{it} . Par ailleurs, l'intrant d'innovation, expliqué par l'exportation intensive et persistante, doit influencer positivement en moyenne l'extrant d'innovation même si les processus d'innovation ne sont pas tous efficaces¹³. Cette dernière relation teste l'hypothèse **H3a** en évaluant l'effet indirect de l'exportation intensive et persistante sur l'extrant d'innovation.

Dans la dernière étape (eq. C), on teste l'influence directe et indirecte de l'exportation sur la productivité. Les hypothèses **H2a** et **H2b** concernent les effets directs. Si l'exportation occasionnelle ou peu intensive ($ExpO_{it}$) explique positivement la productivité ($\ln PTF_{it}$), **H2a** est validée. De manière identique, **H2b** est validée dans le cas de l'exportation intensive et persistante ($ExpIP_{it}$).

L'effet indirect de l'exportation intensive et persistante sur la productivité est évalué à travers l'influence de l'extrant d'innovation (\widehat{IOI}_{it}) sur la productivité, dans la mesure où l'innovation réalisée doit se traduire par un surcroît de valeur ajoutée produite par l'entreprise, toutes choses égales par ailleurs (Crépon, Duguet et Mairesse, 1998 ; Mohnen et Dagenais, 2002 ; Griffith *et al.*, 2006). Si l'extrant d'innovation estimé (\widehat{IOI}_{it}) directement par l'exportation à travers l'effet d'apprentissage affecte positivement la productivité ($\ln PTF_{it}$), l'effet indirect de l'apprentissage par l'exportation sur la productivité est validé (ou **H3b** validée), toutes choses égales par ailleurs.

13 Sur l'efficacité des processus d'innovation, voir Herimalala et Gaussens (2012).

Pour bien isoler l'influence directe de l'exportation réalisée en t sur la productivité en t , une variable de productivité décalée est introduite. Une productivité plus élevée en t peut s'expliquer par un effet d'autosélection à l'entrée sur les marchés d'exportation en $t-1$. On anticipe également un niveau de productivité plus élevé pour des entreprises de secteurs à plus fort contenu technologique : d'une part, les barrières technologiques réduisent la concurrence, et d'autre part, les produits à plus fort contenu technologique sont plus rares et donc génèrent plus de valeur.

Le modèle à estimer est un modèle à équations simultanées. Plus particulièrement, nous sommes dans le cadre d'un système récuratif où la matrice des coefficients des variables endogènes est une matrice triangulaire inférieure. Dans ce cas, il est classique d'utiliser la méthode des doubles moindres carrés (DMC) sous l'hypothèse d'indépendance des résidus [$\text{Corr}(\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3) = 0$] et, si l'hypothèse d'indépendance des résidus n'est pas retenue [$\text{Corr}(\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3) \neq 0$], il est d'usage de recourir à la méthode des triples moindres carrés (TMC). En effet, les termes d'erreur ε_1 , ε_2 et ε_3 sont des variables stochastiques exprimant tous les facteurs qui affectent respectivement l'intrant d'innovation, l'extrant d'innovation et la productivité, mais ne sont pas explicitement pris en compte dans chacune de ces équations. Nous pouvons donc bien supposer que certains de ces facteurs sont communs aux différentes équations compte tenu de la nature des variables dépendantes. Le tableau 3 présente les résultats des estimations de notre système, équation par équation, pour les deux méthodes DMC et TMC.

4.2. L'interprétation des résultats

Il paraît nécessaire ici de rappeler notre question de recherche : l'exportation intensive et persistante améliore-t-elle le processus de création de valeur pour l'entreprise ? En d'autres termes, existe-t-il un effet d'apprentissage par l'exportation distinct des autres effets ? Les estimations montrent que (Tableau 3) :

- ***L'hypothèse de l'apprentissage par l'exportation intensive et persistante (H1b) est partiellement validée*** (estimations relatives à l'équation B ; Tableau 3). En effet, les exportations simultanément intensives et persistantes influencent significativement et positivement l'extrant d'innovation (avec un niveau de significativité relativement faible de 10 %) alors que l'exportation occasionnelle ou peu intensive n'explique pas significativement l'extrant d'innovation. Ce serait bien le double caractère persistant et intensif de l'exportation qui générerait de l'apprentissage puisque les variables continues « intensité d'exportation » et « persistance de l'exportation » n'expliquent pas séparément et significativement l'extrant d'innovation. Par conséquent, à capacité d'innovation identique (estimée par l'indicateur estimé \widehat{m}_i), les exportateurs intensifs et persistants réaliseraient plus d'innovations ; l'exportation persistante et intensive rendrait le processus d'innovation plus efficient. Ce résultat montre qu'un effet d'apprentissage (certes limité) existerait dans la mesure où les entreprises réussiraient plutôt en moyenne à surmonter les barrières cognitives pour exploiter les opportunités nouvelles offertes par une exposition intense et durable sur les marchés d'exportation. Néanmoins, l'analyse nous conduit à penser que la fragilité du résultat pourrait être due, en dehors des limites du dispositif empirique utilisé, à la difficulté des entreprises à absorber les connaissances externes ou à surmonter les barrières

cognitives. Les PME de notre échantillon ne profiteraient pas pleinement des opportunités nouvelles procurées par leur présence intense et durable sur les marchés externes, ce qui est un résultat en soi.

L'ensemble de nos estimations nous semble mieux fondé par rapport aux résultats antérieurs qui mettent en évidence l'effet d'apprentissage par l'exportation. Les tests pratiqués dans notre étude ne sont pas biaisés dans la mesure où l'effet d'apprentissage est bien isolé et suffisamment explicité, contrairement à ceux pratiqués par Girma, Greenaway et Kneller (2004), De Loecker (2007), Andersson et Löf (2009). Ces derniers surestiment l'effet d'apprentissage en expliquant la productivité directement par l'exportation. Par ailleurs, nous proposons un vrai test de l'effet d'apprentissage en utilisant l'extrait d'innovation (au sens large) contrairement à Salomon et Jin (2008), Girma, Görg et Hanley (2008) qui testent un effet d'autosélection en expliquant un intrant d'innovation. Enfin, notre étude, contrairement aux travaux de Crespi, Cricuolo et Haskel (2008), Hahn et Park (2012) et Love et Ganotakis (2013), différencie l'exportation en fonction de la persistance et de l'intensité, ce qui est fondamental pour tester l'effet d'apprentissage.

Un autre résultat intéressant est l'influence négative de l'intensité technologique sectorielle sur l'extrait d'innovation, ce qui se traduit par une efficacité plus élevée des entreprises appartenant aux secteurs à niveau technologique relativement faible. Les entreprises appartenant aux secteurs à faible niveau technologique développeraient plus fréquemment des innovations mineures par rapport aux industries à haute technologie (moins de recherche, concurrence effective plus forte, forte influence de la variabilité des modes de consommation comme dans les industries alimentaires et le textile-habillement). Il est clair que l'indicateur « extrait d'innovation » tel qu'il est retenu dans ce travail prend mal en compte cette différence de nature et privilégie la dimension quantitative de l'innovation selon la classification adoptée par le manuel d'Oslo. Pour remédier à ce problème, il faudrait prendre en compte un indicateur de degré de rupture de l'innovation, ce qui n'est pas simple. Néanmoins, ce phénomène est pris en compte au niveau de la productivité (équation C) puisque l'appartenance à un secteur plus haut technologiquement rend en moyenne plus productif, toutes choses égales par ailleurs.

TABLEAU 3. ESTIMATIONS

	DMC ^b	TMC ^b	DMC ^b	TMC ^b	DMC ^b	TMC ^b
Équation A (variable expliquée : intensité d'intrant d'innovation, III_{it})						
Exportateur intensif et persistant ($ExpIP_{it}$)	0,526*** (0,148)	0,515*** (0,148)				
Exportateur peu intensif ou occasionnel ($ExpO_{it}$)	0,064 (0,092)	0,057 (0,092)				
Intensité d'exportation ($IExp_{it}$)			0,010*** (0,003)	0,010*** (0,003)		
Persistance de l'exportation ($PExp_{it}$)					0,223** (0,109)	0,218** (0,109)
Taille (S_{it})	0,184*** (0,042)	0,194*** (0,042)	0,181*** (0,041)	0,190*** (0,041)	0,176*** (0,046)	0,181*** (0,046)
Niveau technologique sectoriel (NTS)	-0,069 (0,082)	-0,069 (0,082)	-0,047 (0,081)	-0,048 (0,081)	-0,036 (0,084)	-0,036 (0,084)
Constante (α_0)	-1,517*** (0,324)	-1,589*** (0,323)	-1,483*** (0,324)	-1,555*** (0,323)	-1,487*** (0,351)	-1,520*** (0,351)
R ² (R ² ajusté)	0,36 (0,32)		0,34 (0,31)		0,29 (0,26)	
Statistique F	11,45***		14,10***		11,18***	
Durbin-Watson ^a	1,957**		1,943**		1,924**	

	DMC ^b	TMC ^b	DMC ^b	TMC ^b	DMC ^b	TMC ^b
Équation B (variable expliquée : intensité de l'extrant d'innovation, IOI_{it})						
Exportateur intensif et persistant ($ExpIP_{it}$)	0,349* (0,202)	0,327* (0,202)				
Exportateur peu intensif ou occasionnel ($ExpO_{it}$)	0,111 (0,112)	0,105 (0,112)				
Intensité d'exportation (Exp_{it})			0,004 (0,004)	0,004 (0,004)		
Persistance de l'exportation ($PExp_{it}$)					0,064 (0,129)	0,051 (0,129)
Intensité d'intrant d'innovation estimée ($\hat{\Pi}_i$)	0,285** (0,127)	0,315*** (0,127)	0,329*** (0,126)	0,364*** (0,126)	0,362*** (0,125)	0,393*** (0,125)
Niveau technologique sectoriel (NTS)	-0,202** (0,105)	-0,199* (0,105)	-0,171* (0,103)	-0,170* (0,103)	-0,164 (0,103)	-0,163 (0,103)
Constante (β_0)	0,034 (0,094)	0,039 (0,094)	0,080 (0,080)	0,083 (0,080)	0,077 (0,093)	0,083 (0,093)
R ² (R ² ajusté)	0,17 (0,13)		0,15 (0,12)		0,14 (0,11)	
Statistique F	4,23***		4,96***		4,61***	
Durbin-Watson ^a	2,056**		2,045**		2,082**	

	DMC ^b	TMC ^b	DMC ^b	TMC ^b	DMC ^b	TMC ^b
Équation C (variable expliquée : productivité totale des facteurs en log, $\ln PTF_{it}$)						
Exportateur intensif et persistant ($ExpIP_{it}$)	0,202** (0,096)	0,194** (0,096)				
Exportateur peu intensif ou occasionnel ($ExpO_{it}$)	0,030 (0,056)	0,028 (0,056)				
Intensité d'exportation (Exp_{it})			0,005*** (0,002)	0,005*** (0,002)		
Persistance de l'exportation ($PExp_{it}$)					0,118** (0,060)	0,115* (0,060)
Intensité d'extrait d'innovation estimée (\widehat{IOI}_i)	0,093* (0,055)	0,109** (0,054)	0,094** (0,041)	0,110** (0,052)	0,111** (0,052)	0,126*** (0,052)
Niveau technologique sectoriel (NTS)	0,101* (0,060)	0,104* (0,060)	0,102* (0,058)	0,104* (0,058)	0,118** (0,058)	0,121** (0,058)
Productivité totale des facteurs décalée en log ($\ln PTF_{t-1}$)	0,417*** (0,070)	0,419*** (0,070)	0,431*** (0,069)	0,433*** (0,069)	0,403*** (0,069)	0,403*** (0,069)
Constante (y_0)	-0,096** (0,049)	-0,096** (0,049)	-0,094** (0,041)	-0,094** (0,041)	-0,124*** (0,047)	-0,124*** (0,047)

	DMC^b	TMC^b	DMC^b	TMC^b	DMC^b	TMC^b
R ² (R ² ajusté)	0,46 (0,43)		0,47 (0,45)		0,45 (0,43)	
Statistique F	13,87***		18,46***		17,24***	
Durbin-Watson ^a		2,225		2,238		2,133*
R ² pondéré du modèle		0,369		0,367		0,332

* Signification au seuil de 10 % ; ** signification au seuil de 5 % ; *** signification au seuil de 1 % ; écarts-types entre parenthèses ; nombre d'entreprises : 90.

a. Les tests de Durbin-Watson montrent une absence d'autocorrélation des résidus. Ce test n'est pas pertinent pour l'équation de la productivité (la productivité décalée a été introduite).

b. DMC : estimation du modèle par la méthode des doubles moindres carrés ; TMC : estimation du modèle par la méthode des triples moindres carrés.

- ***L'hypothèse de l'autosélection par l'exportation persistante et intensive (H1a) est validée*** (estimations relatives à l'équation A ; Tableau 3). L'exportation persistante et/ou intensive explique très significativement la capacité – ou effort – d'innovation, alors que l'exportation occasionnelle ou peu intensive n'exerce aucun effet. Ainsi, l'exportation persistante et/ou intensive inciterait les entreprises à renforcer leur capacité d'innovation pour se maintenir ou se développer sur les marchés extérieurs. Comme attendu, les exportateurs occasionnels (ou peu intensifs) en situation d'incertitude sur leur devenir comme exportateur ne sembleraient pas de manière significative plus investir en moyenne dans l'innovation que les non-exportateurs. Il est difficile de faire des comparaisons avec des résultats antérieurs dans la mesure où cette relation est peu discutée, car très souvent assimilée, comme dans Salomon et Jin (2008), Girma, Görg et Hanley (2008), à l'effet d'apprentissage.

Les résultats montrent également qu'une plus grande taille affecterait positivement, comme attendu, l'effort d'innovation. Enfin, l'impact du niveau technologique sectoriel sur les intrants d'innovation apparaît ambigu. Ce résultat validerait le rôle des externalités dans les secteurs à niveau technologique plus élevé.

- ***L'hypothèse de l'effet direct de l'exportation occasionnelle ou peu intensive sur la productivité (H2a) n'est pas validée*** (estimations relatives à l'équation C ; Tableau 3).
- ***L'hypothèse de l'effet direct de l'exportation persistante et/ou intensive sur la productivité (H2b) est validée*** (estimations relatives à l'équation C ; Tableau 3).

L'exportation persistante et intensive explique significativement la productivité dans la mesure où la variable de productivité décalée capte l'autosélection à l'entrée sur les marchés d'exportation. C'est l'influence directe de long terme associée à l'exportation persistante et/ou intensive qui ressort puisque l'effet direct de court terme associé, selon notre hypothèse, à l'exportation occasionnelle ne semble pas jouer. Ce dernier résultat contredit ceux obtenus antérieurement par Bellone *et al.* (2006), Damijan et Kostevc (2006), Greenaway et Kneller (2007). La population étudiée (PMI) peut expliquer cette constatation. La recherche de valeur à l'exportation sur des produits différenciés ou personnalisés conviendrait mieux à des PMI par rapport à une politique d'économies d'échelle.

- ***L'hypothèse de l'effet indirect de l'exportation persistante et/ou intensive sur l'extrant d'innovation (H3a) est validée*** (estimations relatives à l'équation B ; Tableau 3).
- ***L'hypothèse de l'effet indirect de l'exportation persistante et/ou intensive sur la productivité (H3b) est validée*** (estimations relatives à l'équation C ; Tableau 3).

Les coefficients des variables explicatives estimées « extrants d'innovation » et « intrants d'innovation », elles-mêmes dépendantes de l'exportation persistante et intensive à travers respectivement l'apprentissage et l'autosélection, sont positifs et significatifs. L'apprentissage et l'autosélection se conjuguent pour renforcer l'extrant d'innovation et la productivité de l'entreprise. Ces résultats sont originaux et difficilement comparables. La littérature existante soit intègre l'influence indirecte dans l'effet d'apprentissage (c'est le cas des travaux qui expliquent directement la productivité par l'exportation comme dans Girma, Greenaway et Kneller [2004], De Loecker [2007], Andersson et Lööf [2009]), soit les ignore (c'est le cas lorsque l'extrant d'innovation est expliqué directement par l'exportation comme dans Hahn et Park [2012], Love et Ganotakis [2013]).

CONCLUSION

Beaucoup de travaux se sont intéressés à l'influence de l'exportation sur l'innovation ou la productivité des entreprises, mais peu apportent une réponse probante au sujet de l'existence d'un effet d'apprentissage de l'exportation. Cette étude contribue à éclaircir cette question en renforçant les fondements conceptuels de l'explication de la performance par l'exportation. La principale originalité de la démarche est de proposer une analyse globale de l'influence de l'exportation sur l'innovation et la productivité en distinguant les effets directs des effets indirects. Nous distinguons également, les différents types d'exportation, dans la continuité de travaux précédents, en donnant au caractère intensif et persistant de l'exportation un rôle déterminant dans l'analyse de l'influence de l'exportation sur l'innovation et la productivité par rapport à l'exportation occasionnelle ou peu intensive, ce qui est nouveau. L'explicitation de l'effet de l'apprentissage par l'exportation constitue l'apport principal. Celui-ci est clairement distingué de l'effet d'autosélection et de l'effet direct sur la productivité. Cette méthode nous permet d'obtenir des estimations non biaisées au sujet de l'existence de l'apprentissage par l'exportation, contrairement aux autres travaux.

L'autre apport de cette étude est empirique. Il est relatif à un échantillon de PME représentatif de l'industrie bas-normande (France). L'hypothèse de l'existence de l'apprentissage par l'exportation est validée à partir d'indicateurs synthétiques originaux de l'intrant et de l'extrait d'innovation adaptés aux PME. L'issue principale de l'analyse économétrique est que l'exportation intensive et durable influence l'innovation et la productivité à travers l'ensemble des effets directs et indirects, dont l'existence de chacun est validée.

Les résultats obtenus préconisent une politique spécifique de soutien et d'accompagnement des PME à l'exportation dans la mesure où l'exportation apparaît comme un puissant vecteur de l'innovation et de la productivité. Cette politique doit être sélective c'est-à-dire s'adresser prioritairement aux entreprises désireuses de s'implanter durablement et intensivement sur les marchés extérieurs. En outre, elle doit être intégrée aux politiques d'innovation, l'exportation faisant partie intégrante de la démarche d'innovation. En particulier, il apparaît opportun d'aider les PME à améliorer l'efficacité de l'apprentissage afin de leur permettre d'innover à partir de l'exportation.

Les principales limites de notre étude résident essentiellement dans notre dispositif empirique et dans une relative fragilité statistique du test de l'effet d'apprentissage par l'exportation. Concernant le dispositif empirique mis en œuvre, la taille réduite de l'échantillon et l'analyse en coupe instantanée limitent la portée des résultats. Il serait nécessaire dans un travail ultérieur de reproduire les tests sur des populations plus nombreuses et d'introduire de la dynamique pour exclure plus clairement les causalités inversées de l'innovation sur l'exportation. Concernant l'explication de l'effet d'apprentissage par l'exportation, notre approche théorique suggère que les PME de notre échantillon auraient des difficultés à tirer profit de l'exportation. Ces entreprises auraient du mal à absorber les connaissances et les technologies auxquelles elles sont confrontées sur les marchés d'exportation, non par manque de capacités d'apprentissage, mais par manque d'efficacité du processus d'absorption ou d'innovation. Cette question que nous abordons dans ce travail reste une voie pour des recherches futures.

ANNEXE 1. ÉCHANTILLON UTILISÉ DANS L'ENQUÊTE IDEIS (RÉPARTITION DES 90 PMI SUIVANT LES TROIS VARIABLES DE STRATIFICATION)

ZONE D'EMPLOI

	Population de 803 entreprises INSEE		Échantillon de 90	
	Nombre	%	Nombre	%
Caen-Bayeux	222	28	28	31
Lisieux	90	11	5	6
Vire-Flers	125	16	14	16
Cherbourg	75	9	7	8
St-Lô-Coutances	96	12	16	18
Avranches-Granville	76	9	8	9
Alençon-Argentan	62	8	8	9
Mortagne-L'Aigle	57	7	4	4
Total	803	100	90	100

EFFECTIF

	Population de 803 entreprises INSEE		Échantillon de 90	
	Nombre	%	Nombre	%
10-19	347	43	39	43
20-49	287	36	36	40
50-249	169	21	15	17
Total	803	100	90	100

(Code NAF)		Population de 803 entreprises INSEE		Échantillon de 90	
		Nombre	%	Nombre	%
10	Industries alimentaires	147	18	16	18
11	Fabrication de boissons	8	1	0	0
12	Fabrication de produits à base de tabac	0	0	0	0
13	Fabrication de textiles	18	2	3	3
14	Industrie de l'habillement	22	3	2	2
15	Industrie du cuir et de la chaussure	5	1	0	0
16	Travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège	47	6	8	9
17	Industrie du papier et du carton	9	1	1	1
18	Imprimerie et reproduction d'enregistrements	51	6	6	7
19	Cokéfaction et raffinage	1	0	0	0
20	Industrie chimique	17	2	1	1
21	Industrie pharmaceutique	2	0	0	0
22	Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique	40	5	4	4
23	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	24	3	2	2
24	Métallurgie	5	1	0	0
25	Fabrication de produits métalliques	174	22	24	27
26	Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques	23	3	0	0
27	Fabrication d'équipements électriques	12	1	0	0
28	Fabrication de machines et équipements n.c.a	48	6	6	7
29	Industrie automobile	22	3	1	1
30	Fabrication d'autres matériels de transport	6	1	0	0
31	Fabrication de meubles	18	2	2	2
32	Autres industries manufacturières	23	3	2	2
33	Réparation et installation de machines et d'équipements	81	10	12	13
Total		803	100	90	100

ANNEXE 2. RÉPARTITION DES 90 PMI SELON LE STATUT D'EXPORTATION, L'INNOVATION ET LA PRODUCTIVITÉ

	Effectif	Innovant	IPt ¹	IPé ²	IM ³	IO ⁴	IOI ⁵	III ⁶	PTF ⁷ moyenne
Exportateurs intensifs et persistants	13	13	8	9	5	8	0,53	0,38	1,29
Exportateurs peu intensifs ou occasionnels	44	38	27	23	13	26	0,01	0,02	1,05
Non-exportateurs	33	23	17	16	8	15	-0,17	-0,10	0,96
Total	90	74	52	48	26	49	-0,004	0,012	

Exportateurs intensifs et persistants : les entreprises exportant en continu sur la période 2004-2008 et un montant supérieur à 20 % de leur chiffre d'affaires en moyenne mobile pondérée sur cette période.

Exportateurs peu intensifs ou occasionnels : les entreprises exportant de manière discontinue sur la période 2004-2008 ou exportant un montant inférieur à 20 % de son chiffre d'affaires en moyenne mobile pondérée sur la période 2004-2008.

Non-exportateurs : les entreprises n'exportent pas sur la période 2004-2008.

¹ IPt : innovant en produit ;

² IPé : innovant en procédé ;

³ IM : innovant en marketing ;

⁴ IO : innovant en organisation ;

⁵ IOI : indicateur d'intensité de l'extrait d'innovation (Section 4, variables d'innovation) ;

⁶ III : indicateur d'intensité de l'intrant d'innovation (Section 4, variables d'innovation) ;

⁷ PTF : productivité totale des facteurs en moyenne sur la période 2006-2008 (Section 4, productivité).

ANNEXE 3. DESCRIPTION DES VARIABLES UTILISÉES DANS LE MODÈLE ÉCONOMÉTRIQUE

Variables	Description
NTS_{it}	Niveau technologique sectoriel, variable qualitative composée de deux modalités : 1 : si l'entreprise appartient à des secteurs de haute technologie ou à des secteurs de moyenne technologie ; 0 : si l'entreprise appartient à des secteurs de basse technologie (modalité de référence).
S_{it}	Chiffre d'affaires moyen sur la période 2006-2008.
Exp_{it}	Trois variables d'exportation : 1) Persistance de l'exportation ($PExp_{it}$) : variable continue exprimant le nombre d'années d'exportation en moyenne mobile pondérée sur la période 2004-2008 (l'année la plus récente, 2008, ayant un poids de 5 et celle la plus ancienne, 2004, ayant un poids unitaire). 2) Intensité de l'exportation ($IExp_{it}$) : variable continue exprimant le pourcentage du chiffre d'affaires à l'exportation en moyenne mobile pondérée sur la période 2004-2008 (l'année la plus récente, 2008, ayant un poids de 5 et celle la plus ancienne, 2004, ayant un poids unitaire). 3) Intensité et persistance à l'exportation ($IExp_{it}$), variable qualitative composée de trois modalités : – exportateur intensif et persistant ($ExpIP_{it}$) : si l'entreprise i exporte en continu sur la période 2004-2008 et un montant supérieur à 20 % de son chiffre d'affaires en moyenne mobile pondérée sur cette période ; – exportateurs peu intensifs ou occasionnels ($ExpO_{it}$) : si l'entreprise exporte de manière discontinue sur la période 2004-2008 ou si l'entreprise exporte un montant inférieur à 20 % de son chiffre d'affaires en moyenne mobile pondérée sur la période 2004-2008 ; – non-exportateur ($ExpN_{it}$) : si l'entreprise n'exporte pas sur la période 2004-2008 (modalité de référence).
$lnPTF_{it}$	Log de la productivité totale des facteurs en moyenne sur la période 2006-2008 calculée par la méthode non paramétrique de l'indice de Tornqvist (Section 4).
$lnPTF_{it-1}$	Log de la productivité totale des facteurs en moyenne sur la période 2003-2005 calculée par la méthode non paramétrique de l'indice de Tornqvist (Section 4).
III_{it}	Indicateur d'intensité de l'intrant d'innovation de la firme i (Section 4).
IOI_{it}	Indicateur d'intensité de l'exrant d'innovation de la firme i (Section 4).

Sources :

IDEIS : enquête du projet IDEIS portant sur un échantillon de 90 PMI bas-normandes (Gaussens, 2009).

ALTARES : base de données financières portant sur la population des entreprises françaises.

RÉFÉRENCES

- AEBERHARDT, R., BUONO, I. et FADINGER, H. (2014). Learning, incomplete contracts and export dynamics : theory and evidence from french firms. *European Economic Review*, 68, 219-249.
- ALBORNOZ, F., CALVO, H., CORCOS, G. et ORNELAS, E. (2012). Sequential exporting. *Journal of International Economics*, 88(1), 17-31.
- ANDERSSON, M. et LÖÖF, H. (2009). Learning-by-exporting revisited – the role of intensity and persistence. *Scandinavian Journal of Economics*, 111(4), 893-916.
- ARORA, A. et GAMBARDELLA, A. (1990). Complementarity and external linkages : the strategies of the large firms in biotechnology. *The Journal of Industrial Economics*, 38(4), 361-79.
- ARROW, K. (1962). The economic implications of learning-by-doing. *Review of Economics and Statistics*, 29(3), 155-173.
- AW, B.Y., ROBERTS, M.J. et WINSTON, T. (2007). The complementary role of exports and R&D investments as sources of productivity growth. *The World Economy*, 30(1), 83-104.
- BALDWIN, J. et GU, W. (2004). Trade liberalization : export-market participation, productivity growth, and innovation. *Oxford Review of Economic Policy*, 20(3), 372-392.
- BALDWIN, J. et HANEL, P. (2003). *Innovation and knowledge creation in an open economy*. Cambridge, Cambridge University Press.
- BARKEMA, H.G. et VERMEULEN, F. (1998). International expansion through startup or acquisition : a learning perspective. *Academy of Management Journal*, 41(1), 7-26.
- BELL, J., MCNAUGHTON, R. et YOUNG, S. (2001). Born-again global firms – An extension to the born global phenomenon. *Journal of International Management*, 7(3), 173-189.
- BELLONE, F. et GUILLOU, S. (2011). Innovation et performance des exportateurs : une analyse empirique sur données d'entreprises françaises. Dans L. Rousseau (dir.), *L'innovation dans les entreprises : moteurs, moyens et enjeux* (p. 186-207). Paris, Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie.
- BELLONE, F., MUSSO, P., NESTA, L. et QUÉRÉ, M. (2006, juillet). Caractéristiques et performances des firmes exportatrices françaises. *Revue de l'OFCE*, 98(3), 183-212.
- BERNARD, A.B., EATON, J., JENSEN, B.J. et KORTUM, S. (2003). Plants and productivity in international trade. *American Economic Review*, 93(4), 1268-1290.
- BERNARD, A.B. et JENSEN, B.J. (1999). Exceptional exporter performance : cause, effect, or both ? *Journal of International Economics*, 47(1), 1-25.
- BERNARD, A.B., REDDING, S. et SCHOTT, P.K. (2006). Multi-product firms and trade liberalization. *CEP Discussion Papers dp0769*, Centre for Economic Performance.
- BLUM, B.S., CLARO, S. et HORSTMANN, I.J. (2013). Occasional and perennial exporters. *Journal of International Economics*, 90(1), 65-74.
- BRATTI, M. et FELICE, G. (2009). *Export and product innovation at firm level*. University Library of Munich, Allemagne, MPRA Paper 18915.
- BROWN, R. et TERNOUTH, P. (2006). *International competitiveness : businesses working with UK universities*. Londres, The Council for Industry and Higher Education.

- CAROLI, E. et VAN REENEN, J. (2001). Skill-biased organizational change ? Evidence from a panel of british and french Establishments. *Quartely Journal of Economics*, 116(4), 1449-1492.
- CASSIMAN, B., GOLOVKO, E. et MARTÍNEZ-ROS, E. (2010). Innovation, exports and productivity. *International Journal of Industrial Organization*, 28(4), 372-376.
- CASTELLANI, D. (2002). Export behaviour and productivity growth : evidence from italian manufacturing firms. *Review of World Economics*, 138(4), 605-628.
- CAVES, D.W., CHRISTENSEN, L.R. et DIEWERT, W.E. (1982). Multilateral comparisons of output, input, and productivity using superlative index numbers. *The Economic Journal*, 92, 73-86.
- CHONGVILAVAN, A. (2012). Learning by exporting and high-tech capital deepening in Singapore manufacturing industries. *Applied Economics*, 44(20), 2551-2568.
- CLERIDES, S., LACH, S. et TYBOUT, J. (1998). Is learning by exporting important ? Microdynamic evidence from Colombia, Mexico and Morocco. *Quarterly Journal of Economics*, 113(3), 903-948.
- COHEN, W. et LEVINTHAL, D. (1989). Innovation and learning : two faces of R&D. *Economic Journal*, 99(397), 569-586.
- COHEN, W. et LEVINTHAL, D. (1990). Absorptive capacity : a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- CONSTANTINI, J. et MELITZ, M. (2008). The dynamics of firm-level adjustment to trade liberalization. Dans E. Helpman, D. Marin et T. Verdier (dir.), *The organization of firms in a global economy*. Cambridge, Massachusetts, États-Unis, Harvard University Press.
- CORDEN, M. (1974). *Trade policy and economic welfare*. Oxford, Clarendon Press.
- CRÉPON, B., DUGUET, E. et MAIRESSE, J. (1998). Research, innovation, and productivity : an econometric analysis at the firm level. *Economics of Innovation and New Technology*, 7(2), 115-158.
- CRESPI, G., CRICUOLO, C. et HASKEL, J. (2008). Productivity, exporting and the learning by exporting hypothesis : direct evidence from UK firms. *Canadian Journal of Economics*, 41(2), 619-638.
- DAMIJAN, J.-P et KOSTEVČ, C. (2006). Learning-by-exporting : Continuous productivity improvements or capacity utilization effects ? Evidence from Slovenian firms. *Review of World Economics*, 142(3), 599-614.
- DAMIJAN, J.-P., KOSTEVČ, C. et POLANEC, S. (2010). From innovation to exporting or vice versa ? *The World Economy*, 33(3), 374-398.
- DE LOECKER, J. (2007). Do exports generate higher productivity ? Evidence from Slovenia. *Journal of International Economics*, 73(1), 69-98.
- DELGADO, M.A., FARIÑAS, J.-C. et RUANO, S. (2002). Firm productivity and export markets : a non parametric approach. *Journal of International Economics*, 57(2), 397-422.
- ERNST, H. (2002). Success factors of new product development : a review of the empirical literature. *International Journal of Management Reviews*, 4(1), 1-40.
- EVENSON, R. et WESTPHAL, L. (1995). Technological changes and technological strategy. Dans T. Srinivasan et L. Behrman (dir.), *Handbook of development economics* (p. 2209-2300). Amsterdam, North-Holland.
- FERNANDES, A. et ISGUT, A. (2005). Learning-by-doing, learning-by-exporting, and productivity : evidence from Colombia. *World Bank Policy Research Working Paper*, 3544.

- FORAY, D. et LISSONI, F. (2010). University research and public-private interaction. Dans B. Hall et N. Rosenberg (dir.), *Handbook of the economics of innovation* (p. 275-314). Amsterdam, North-Holland, Elsevier.
- FORSMAN, H. (2011). Innovation capacity and innovation development in small enterprises. A comparison between the manufacturing and service sectors. *Research Policy*, 40(5), 739-750.
- GAUSSENS, O. (2009). *Capacité d'innovation des PME : modèle économique et schéma d'innovation*. Caen, Université de Caen Normandie.
- GAUSSENS, O., LECOSTEY, S. et SHAHBAZI, K. (2009). Customisation vs standardisation : international integration and consumer surplus. *Annals of Economics and Statistics*, (93-94), 233-257.
- GIRMA, S., GÖRG, H. et HANLEY, A. (2008). R&D and exporting : a comparison of British and Irish firms. *Review of World Economics*, 144(4), 750-773.
- GIRMA, S., GREENAWAY, D. et KNELLER, R. (2004). Does exporting increase productivity ? A microeconomic analysis of matched firms. *Review of International Economics*, 12(5), 855-866.
- GOVINDARAJAN, V., TRIMBLE, C. et NOOYI, I.K. (2012). *Reverse innovation : create far from home, win everywhere*. Boston, Harvard Business Review Press.
- GREENAN, N. (1996). Progrès technique et changement organisationnel : leur impact sur l'emploi et les qualifications. *Économie et Statistique*, 298(1), 35-44.
- GREENAWAY, D. et KNELLER, R. (2007). Firm heterogeneity, exporting and foreign direct investment. *Economic Journal*, 117(517), 134-161.
- GRIFFITH, R., HUERGO, E., MAIRESSE, J. et PETERS, B. (2006). Innovation and productivity across four european country. *Oxford Review of Economic Policy*, 22(4), 483-498.
- GROSSMAN, G.M. et HELPMAN, E. (2001). *Innovation and growth in the global economy* (7^e édition). Cambridge, Massachusetts, États-Unis, The MIT Press.
- HAHN, C.H. et PARK, C.G. (2011). Direction of causality in innovation-exporting linkage : evidence on korean manufacturing. *Korea and the world economy*, 12(2), 367-398.
- HALL, B., LOTTI, F. et MAIRESSE, J. (2009). Innovation and productivity in SMEs : empirical evidence for Italy. *Small Business Economics*, 33(1), 13-33.
- HATZICHRONOGLOU, T. (1997). Revision of the high technology sector and product classification. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 1997-02.
- HEAD, K. et MAYER, T. (2000). Non-Europe : The magnitude and causes of market fragmentation in the EU. *Review of World Economics*, 136(2), 285-314.
- HERIMALALA, R. et GAUSSENS, O. (2012). Evaluation of innovation processes X-efficiency in SMEs using MOLP-DEA. Dans *Proceeding of DEA symposium* (p. 257-264). Tokyo, Seikei University ed.
- HOFFMAN, K.P. (1998). Small firms, R&D, technology and innovation in the UK : a literature review. *Technovation*, 18(1), 39-55.
- HULTMAN, M., ROBSON, M.J. et KATSIKEAS, C.S. (2009). Export product strategy fit and performance : an empirical investigation. *Journal of International Marketing*, 17(4), 1-23.
- ISGEP (2008). Understanding cross-country differences in exporter premia : comparable evidence for 14 countries. *Review of World Economics, International Study Group on Exports and Productivity (ISGEP)*, 144(4), 596-635.

- ITO, K. (2012). Sources of learning-by-exporting effects : does exporting promote innovation ? *ERIA Working Papers 06*.
- KLINE, S.J. et ROSENBERG, N. (1986). An overview on innovation. Dans R.A. Landau, *The positive sum strategy : harnessing technology for economic growth* (p. 275-306). Washington, États-Unis, National Academy of Sciences.
- KRUGMAN, P. (1980). Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade. *The American Economic Review*, 70(5), 950-959.
- LE MASSON, P., WEIL, B. et HATCHUEL, A. (2010). *Strategic management of innovation and design*. Cambridge, Cambridge University Press.
- LECERF, M.-A. (2012). Déterminants de l'internationalisation des PME françaises. *Revue internationale PME*, 25(1), 117-149.
- LEONIDOU, L.C., KATSIKEAS, C.S. et COUDOUNARIS, D.N. (2010). Five decades of business research into exporting : a bibliographic analysis. *Journal of International Management*, 16(1), 78-91.
- LOVE, J.H. et GANOTAKIS, P. (2013). Learning by exporting : lessons from high-technology SMEs. *International Business Review*, 22(1), 1-17.
- MAIRESSE, J. et MOHNEN, P. (2011). Using innovation survey for econometric analysis. Dans B. Hall et N. Rosenberg (dir.), *Economics of innovation* (p. 1125-1155). Amsterdam, Elsevier.
- MANUEL D'OSLO (2005). *Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation*. OCDE.
- MARTIN, J.P. et PAGE, J.M. (1983). Impact of subsidies on LDC industry : theory and an empirical test. *Review of Economics and Statistics*, 65(3), 608-617.
- MARTINS, P. et YANG, Y. (2009). The impact of exporting on firm productivity : a meta-analysis of the learning-by-exporting hypothesis. *Review World Economics*, 145(3), 431-445.
- MCCALLUM, J. (1995). National borders matter : Canada-U.S. regional trade patterns. *American Economic Review*, 85(3), 615-623.
- MELITZ, M. (2003). The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity. *Econometrica*, 71(6), 1695-1725.
- MILGROM, P. et ROBERTS, J. (1990). The economics of modern manufacturing : technology, strategy and organization. *The American Economic Review*, 80(3), 511-528.
- MIRAVETE, E. et PERNIAS, J. (2006). Innovation complementarity and scale of production. *Journal of Industrial Economics*, 54(1), 1-29.
- MOHNEN, P. et DAGENAIS, M. (2002). Towards an innovation intensity index. The case of CIS-I in Denmark and Ireland. Dans A. Kleinknecht et P. Mohnen (dir.), *Innovation and firm performance. Econometric explorations of survey data* (p. 3-30). New York, Palgrave.
- NICKELL, S. (1996). Competition and corporate performance. *Journal of Political Economy*, 104(4), 724-746.
- NISHIMIZU, M. et PAGE, J. (1991). Trade policy, market-orientation and productivity change in industry. Dans J. de Melo et A. Sapir (dir.), *Trade theory and economic reform*. Cambridge, Basil Blackwell.
- NOOTEBOOM, B. (2000). *Learning and innovation in organizations and economies*. Oxford, Oxford University Press.

- O'CASS, A. et JULIAN, C. (2003). Modelling the effects of firm-specific and environmental characteristics on export marketing performance. *Journal of Global Marketing*, 16(3), 53-74.
- POLDER, M., VAN LEEUWEN, G., MOHNEN, P. et RAYMOND, W. (2009). *Productivity effects of innovation modes*. Amsterdam, Statistics Netherlands Working Paper 09033.
- RHEE, Y., ROSS-LARSON, B. et PURSELL, G. (1984). *Korea's competitive edge : managing entry into world markets*. Baltimore, Johns Hopkins Press.
- SALOMON, R. et JIN, B. (2008). Does knowledge spill to leaders or laggards ? Exploring industry heterogeneity in learning by exporting. *Journal of International Business Studies*, 39(1), 132-150.
- SALOMON, R. et JIN, B. (2010). Do leading or lagging firms learn more from exporting ? *Strategic Management Journal*, 31(10), 1088-1113.
- SALOMON, R. et SHAVER, J. (2005). Learning by exporting : new insights from examining firm innovation. *Journal of Economics and Management Strategy*, 14(2), 431-460.
- SCHMID, S. et KOTULLA, T. (2011). 50 years of research on international standardization and adaptation – From a systematic literature analysis to a theoretical framework. *International Business Review*, 20(5), 491-507.
- SPIELKAMP, A. et RAMMER, C. (2009). Financing of innovation – Thresholds and options. *Management & Marketing*, 4(2), 3-18.
- STOIAN, M.C., RIALP, A. et RIALP, J. (2011). Export performance under the microscope : a glance through spanish. *International Business Review*, 20(2), 117-135.
- TROFIMENKO, N. (2008). Learning by exporting : does it matter where one learns ? Evidence from colombian manufacturing plants. *Economic Development and Cultural Change*, 56(4), 871-894.
- VAN BIESEBROOK, J. (2005). Exporting raises productivity in Sub-Saharan African manufacturing firms. *Journal of International Economics*, 67(2), 373-391.
- VINOD, D. (1978). A survey of ridge regression and related techniques for improvements over ordinary least squares. *Review of Economics and Statistics*, 60(1), 121-131.
- WAGNER, J. (2007). Exports and productivity : a survey of the evidence from firm-level data. *World Economy*, 30(1), 60-82.
- WOLF, H.C. (2000). International home bias in trade. *Review of Economics and Statistics*, 82(4), 555-563.
- YASAR, M., GARCIA, P., NELSON, C. et REJESUS, R. (2007). Is there evidence of learning-by-exporting in Turkish manufacturing industries ? *International Review of Applied Economics*, 21(2), 293-305.
- YEAPLE, S.R. (2005). A simple model of firm heterogeneity, international trade, and wages. *Journal of International Economics*, 65(1), 1-20.
- ZAHRA, S.A. et GEORGE, G. (2002). Absorptive capacity : a review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185-203.
- ZARKA, M. et LAROCHE, A. (2015). *De nouveaux modèles de croissance pour les industries agroalimentaires françaises ? La Fabrique de l'industrie et Saf agr'iDées*.