



Munich Personal RePEc Archive

Role of the Tunisian service firms internationalization in promoting innovation

Hanen Sdiri and Mohamed Ayadi

UAQUAP-Institut Supérieur de Gestion de Tunis

2011

Online at <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/34036/>

MPRA Paper No. 34036, posted 10. October 2011 17:48 UTC

Rôle de l'internationalisation des entreprises tunisiennes de service dans la promotion de l'innovation

Hanen SDIRI *

Mohamed AYADI†

2011

Résumé

L'innovation dans les services est un sujet d'importance majeur. Mais, la plupart des travaux se concentrent essentiellement sur l'analyse des ressources internes de l'entreprise et leurs effets sur l'innovation. Cette analyse est certes importante, mais rares sont les efforts de recherche testant le rôle de certaines autres caractéristiques assez pertinentes tel que l'environnement externe de l'entreprise. En se basant sur des données d'enquête de 108 entreprises tunisiennes de service, l'objectif de ce papier est de montrer comment l'internationalisation des entreprises favorise l'innovation. Par ailleurs, nous nous intéressons aussi à étudier les principales modalités de l'internationalisation adoptées. Nos résultats économétriques montrent que l'internationalisation affecte positivement la capacité des firmes à innover. Ce résultat suggère que l'accès aux flux de connaissances externes explique bien les performances d'innovation des entreprises tunisiennes.

Mots clés: Capacité d'innovation, Internationalisation, Secteur des services.

JEL classification: O33, F23, L80.

*Auteur correspondant : UAQUAP-Institut Supérieur de Gestion de Tunis; E-mail : sdirihanen@gmail.com; adresse : 41 rue de la liberté, cité Bouchoucha, 2000 le Bardo, Tél. (00216) 95 28 29 86.

†UAQUAP-Institut Supérieur de Gestion de Tunis; E-mail : ayadimed2001@yahoo.fr

1 Introduction

L'innovation joue un rôle primordial dans la performance économique des entreprises. Toutefois, la plupart des entreprises accordent des efforts considérables d'investissement afin de développer de nouvelles technologies, d'adopter des nouvelles techniques de production et par conséquent d'introduire des nouveaux services non seulement sur le marché domestique mais aussi sur des marchés internationaux.

Selon la littérature sur le sujet de l'innovation, nous constatons que la plupart des études empiriques mettent l'accent sur le développement des facteurs internes de l'entreprise tels que la taille, la R&D et les opportunités technologiques. Mais, ces études n'ont pas examiné le rôle de certaines autres caractéristiques assez pertinentes tel que l'environnement externe de l'entreprise (Kobrin, 1991 ; Kotabe et al. 2002 et Kafouros et al. 2008). En effet, l'évolution accélérée des frais de R&D, l'accès à des ressources technologiques étrangères et la mise en place d'un système d'information permettent l'apparition de nouveaux mécanismes de synergie et d'échanges d'idées. De ce fait, l'internationalisation est considérée comme étant une de ces caractéristiques spécifiques de la firme permettant d'optimiser le rendement de l'innovation.

Toutefois, dans un contexte de compétitivité accrue et dans un environnement économique incertain, où les changements technologiques sont plus rapides et plus complexes, la capacité des firmes à innover repose de plus en plus sur l'acquisition des compétences externes. En effet, l'orientation internationale peut aider ces firmes à accroître l'efficacité de ses connaissances pour l'innovation. Un nombre croissant d'entreprises, y compris les entreprises de services, organisent leurs activités de commercialisation sur une base internationale. Cette stratégie leur permet de réaliser des gains de productivité.

Plusieurs pays encouragent l'engagement de leurs firmes dans des opérations internationales afin de promouvoir l'innovation. En Tunisie, par exemple, l'internationalisation des entreprises en dehors de leurs frontières a connu au cours de ces dernières années une évolution importante. Selon les statistiques de la Banque Centrale de Tunisie (BCT), les dépenses consacrées par les entreprises tunisiennes à l'internationalisation ont passé de 9 millions de dinars en 2002 à 104 millions de dinars en 2009. Ces investissements ont enregistré une augmentation de 84% dans le secteur des services. Cette évolution s'explique par le soutien du gouvernement tunisien envers ces entreprises.

La littérature sur la relation entre innovation et internationalisation montre que les travaux sont essentiellement orientés vers les études empiriques traitant le cas des entreprises manufacturières. En particulier, Kafouros et al. (2008) analysent l'effet de l'internationalisation sur la performance économique des entreprises au Royaume-Uni. Ces auteurs trouvent un lien positif entre l'internationalisation et la performance économique en termes d'innovation. Dans le même contexte, Tsang (1999) note que depuis 1990 les entreprises manufacturières au Singapour ont décidé d'investir d'avantage en Chine dans le but de créer des recherches jointes ventures (RJV). D'après cette analyse, l'auteur montre que l'internationalisation est un processus d'apprentissage et permet de transférer des technologies physiques et organisa-

tionnelles de l'entreprise d'un pays à un autre.

Malgré que la littérature sur l'innovation soit très abondante, l'analyse de la relation entre l'innovation dans les services et l'internationalisation demeure encore une question peu abordée plutôt limitée pour les pays émergents et en particulier pour la Tunisie. Pour cette raison, et à l'instar de ces travaux, l'objectif de ce papier est de montrer comment l'internationalisation des entreprises tunisiennes de service contribue-t-elle à l'optimisation de leurs capacités de bénéficier des projets d'innovation. Par ailleurs, nous nous intéressons aussi à étudier les principales modalités de l'internationalisation adoptées.

Le reste du papier est organisé comme suit : la section 2 présente une brève revue de la littérature sur l'analyse de la relation entre l'internationalisation des firmes et la capacité d'innovation. La section 3 présente les deux modèles et les estimations. La section 4 est consacrée à la présentation des données et les mesures des variables. La section 5 analyse les principaux résultats économétriques. La section 6 conclue.

2 Analyse de la relation entre l'internationalisation et la capacité d'innovation

Dans cette section, nous présentons les travaux antérieurs sur l'impact de l'internationalisation des entreprises sur la capacité d'innovation. Selon Hitt et al. (1994) et Hitt et al. (1997), l'internationalisation ou la diversification internationale peut être définie comme la délocalisation et l'implantation des firmes à l'étranger (filiale, bureau de représentation, ...). Elle ne constitue pas un phénomène nouveau dans le processus de la mondialisation économique (OCDE, 2007). Néanmoins, elle est devenue récemment un phénomène d'importance majeur.

Ainsi, une très grande variété d'études empiriques ont montré que l'entreprise ne peut pas innover seule ou en vase close. Elle trouve dans son environnement d'autres sources d'idées qui lui permet d'acquérir les connaissances dont elle a besoin pour innover. La multiplicité et la diversité des relations, que l'entreprise développe avec son environnement que se soit domestique ou étranger, constituent des déterminants importants de sa capacité d'innover. De ce fait, les entreprises doivent se positionner en s'adaptant leurs produits ou services et en trouvant des nouvelles solutions pour servir leurs clients au delà des frontières.

L'étude de la relation entre internationalisation et capacité d'innovation a fait l'objet d'un nombre important de travaux empiriques. Kobrin (1991) démontre que les entreprises internationales bénéficient d'un avantage stratégique à partir des opérations internationales et des intégrations trans-frontières des marchés. L'auteur montre que l'internationalisation permet d'améliorer la capacité innovatrice des firmes tout en utilisant des ressources diverses et substantielles notamment la R&D. D'un autre côté, Castellacci (2010) indique que l'internationalisation des entreprises norvégiennes de service est considérée comme une stratégie de concurrence sur les marchés étrangers. D'après ce constat, nous pouvons noter que la concurrence favorise l'innovation.

En revanche, l'accès aux marchés étrangers incite les firmes à investir davantage dans les projets d'innovation et par conséquent il leurs fournit un meilleur rendement en termes d'innovation (Hitt et al., 1997). Ces auteurs soulignent que l'internationalisation permet aux firmes non seulement d'enrichir leurs ressources de connaissances mais aussi leur permet de capter des nouvelles idées à partir des autres marchés et donc d'améliorer leurs capacités d'innover. Dans le même contexte, Kotabe (1990) montre que l'internationalisation offre aux entreprises plusieurs opportunités de marché. Tout d'abord, ces entreprises bénéficient des nouvelles idées provenant de plusieurs marchés différents. Ensuite, elles gagnent en termes d'exploitation des relations inter-firmes et inter-régions par l'établissement des alliances et des contrats de coopération avec des fournisseurs, des clients, des universités et des centres de recherches (Santos et al. 2004). Enfin, elles gagnent en termes de partage de compétences, d'expériences, d'apprentissage et d'économies d'échelle (Hitt et al, 1997).

D'autres travaux indiquent que les firmes multinationales sont considérées comme une source importante pour le développement des innovations et des compétences (Miozzo et Soete, 2001). Ces multinationales permettent de transférer des technologies physiques et organisationnelles de l'entreprise entre les pays et les régions (Kogut et Zander, 1993 et Tsang, 1999).

3 Les modèles et les estimations

Pour examiner les hypothèses de cette recherche, nous spécifions deux modèles économétriques chacun d'entre eux nous permet de répondre à nos questions. L'objectif du premier modèle (M1) est de traiter l'effet direct de l'internationalisation sur la capacité des firmes à innover. Le deuxième modèle (M2) complète le précédent dans la mesure où la firme peut optimiser sa performance en matière d'innovation par le biais de l'exploitation des relations inter-firmes qui se manifeste en l'établissement des alliances et des contrats de coopération avec les différents acteurs économiques.

3.1 Modèle 1 (M1)

Dans cette section, afin d'estimer l'équation représentant l'effet direct de l'internationalisation des services sur la capacité d'innovation, l'approche que nous adoptons est assez proche de celle proposée par Geroski (1990), Love et Roper (1999) et Freel (2005). Ces auteurs ont modélisé l'output de l'innovation tout en utilisant l'approche modifiée de "*la fonction de production de connaissances*". Nous considérons que la capacité d'innovation d'une firme dépend non seulement de la R&D et de ses facteurs internes tels que la taille, l'âge de la firme, ...mais aussi de son degré d'internationalisation. Cette fonction s'exprime comme suit :

$$CapInn_i = \beta_0 + \beta_1 R\&D_i + \gamma R_i + \rho I_i + \epsilon_i \quad (1)$$

Avec, $CapInn$ représente la capacité d'innovation de la firme i , $R\&D_i$ est une mesure de la R&D pour chaque firme, I_i est un vecteur des indicateurs mesurant l'internationalisation et

R_i est un vecteur des autres variables explicatives qui peuvent affecter la capacité d'innovation. ε_i est le terme d'erreur, les coefficients des vecteurs β , γ et ρ sont à estimer.

Lors de l'estimation de l'équation (1), nous avons pu détecter un problème d'endogénéité à l'aide du test d'Hausman (1978). La source principale de l'endogénéité se justifie par la double causalité entre la capacité d'innovation et la R&D. Par exemple, dans la fonction de production de connaissances, les déterminants de l'innovation peuvent être endogènes car les entreprises qui produisent des innovations peuvent être aussi celles qui dépensent le plus pour l'innovation (OCDE, 2008). Afin de corriger ce biais d'endogénéité, nous utilisons la méthode de variables instrumentales (VI)¹. Cette méthode exprime la variable endogène, dans notre cas (R&D), à l'aide d'un ensemble de variables explicatives (instruments) qui ne sont pas corrélées avec les résidus. De ce fait, nous choisissons $R\mathcal{E}Dper$, $R\mathcal{E}Dnat$, $R\mathcal{E}Ddev$ et $R\mathcal{E}Dinv$ comme des instruments de la variable $R\mathcal{E}D$.

3.2 Modèle 2 (M2)

Dans ce modèle, nous tentons à analyser les différentes modalités d'orientations internationales adoptées par les firmes tunisiennes de service. Pour ce faire, nous proposons d'estimer l'impact de ces modalités, à travers leurs interactions avec la décision d'internationaliser, sur la capacité d'innovation. Nous explicitons l'interaction de chaque variable I_i^k ; $k = 1, 2, 3$ avec les cinq différentes modalités d'internationalisation Z_{ij} : (1) contrat de sous-traitance, (2) bureau de représentation, (3) filiale ou établissement, (4) exportation et (5) IDE (Eq.2). De ce fait, le modèle de base donné par (l'Eq.1) est modifié comme suit :

$$CapInn_i = \beta_0 + \beta_1 R\mathcal{E}D_i + \gamma R_i + \rho I_i + I_i^k \left(\sum_{j=1}^5 \theta_j^k Z_{ij} \right) + \mu_i; \quad k = 1, 2, 3 \quad (2)$$

4 Les données et mesures des variables

Avant de décrire les deux modèles précités et les résultats des estimations économétriques, il convient d'examiner les caractéristiques principales de l'ensemble des données et les indicateurs utilisés dans l'analyse empirique.

4.1 Les données

Nous nous basons sur une enquête sur terrain auprès de 108 entreprises tunisiennes de service. Cette enquête s'inspire de la version modifiée de la troisième enquête sur l'innovation CIS III et de la deuxième enquête européenne sur l'innovation 1997. Le questionnaire comporte des questions sur quelques informations générales sur l'entreprise (taille et âge de l'entreprise, niveau de scolarisation, ...). Ainsi, cette enquête collecte des informations sur les investissements consacrés par les firmes aux activités de R&D et sur le pourcentage de l'augmentation du chiffre d'affaire suite à l'introduction d'un nouveau service durant la période 2005-2007. En ce qui concerne l'engagement dans la stratégie de l'internationalisation,

1. Pour plus de détail, voir Greene (2003).

l'enquête fournit aussi des renseignements sur le pourcentage des ventes étrangères par rapport aux ventes totales, le degré d'importance du processus d'internationalisation et sur les principales modalités de l'internationalisation.

Lors de l'estimation de notre modèle économétrique, cet échantillon a été stratifié par branche d'effectif en utilisant le code NAT² de l'institut national de la statistique (7 classes par nombre d'employés : 1-6, 7-9, 10-19, 20-49, 50-90, 100-199, 200 et plus). A chaque classe nous associons un poids représentant le poids de cette tranche au niveau national afin d'obtenir un échantillon plus représentatif de la population mère³.

Tableau 1 – Distribution des firmes selon la taille

<i>Nombre d'employés</i>	<i>Total des firmes</i>				<i>Internationalisation</i>		<i>Innovation</i>	
	<i>Nombre</i>	<i>INS</i>	<i>Les Poids</i>	<i>(%)</i>	<i>Nombre</i>	<i>(%)</i>	<i>Nombre</i>	<i>(%)</i>
1-6	23	12649	549.95	21.30	9	15.8	7	13.4
7-9	17	785	46.17	15.74	9	15.8	9	17.3
10-19	18	713	39.61	16.67	10	17.5	8	15.3
20-49	13	509	93.15	12.04	9	15.8	9	17.3
50-90	10	230	23	9.26	6	10.5	5	0.96
100-199	10	167	16.7	9.26	4	0.70	4	0.76
200 et plus	17	215	12.64	15.74	10	17.5	10	19.2
Total	108	15268	781.24	100	57	100	52	100

Le tableau 1 résume les déterminants de cette opération. Il montre que 21.3% des répondants proviennent des petites firmes (nombre d'employés inférieur à six personnes). De plus, ce tableau révèle que 52.78% des entreprises enquêtées ont déclaré qu'elles suivent une stratégie d'internationalisation pendant la période 2005-2007. Ainsi, à peu près 20% des entreprises innovatrices déclarent qu'elles ont internationalisé leurs services durant la période de l'enquête. D'un autre côté, parmi la population étudiée, l'analyse statistique de nos données montre que 58 des entreprises ayant répondu à l'enquête accordent une haute importance au processus d'internationalisation. Par ailleurs, le tableau 2 montre que parmi les différentes formes d'internationalisation, l'exportation reste la forme la plus adoptée, soit 47.4% des firmes enquêtées.

2. Nomenclature des Activités Tunisiennes : Répartition des entreprises par activité et par tranche d'effectifs en 2007.

3. Pour plus de détail, voir Sdiri et *al.* (2010)

Tableau 2 – Les modalités de l’internationalisation

<i>Les modalités</i>	<i>oui/non</i>	<i>Freq.</i>	<i>Percent</i>
Exportation	oui	27	47.37
	non	30	52.63
Filiale ou établissement	oui	20	35.09
	non	37	64.91
Bureau de représentation	oui	14	24.56
	non	43	75.44
Contrat de sou-traitance	oui	7	12.28
	non	50	87.72
Investissement direct à l’étranger	oui	6	10.53
	non	51	89.47
Nombre d’observations		57	100

4.2 Mesures des variables

4.2.1 Les variables dépendantes

La capacité d’innovation : Les études relatives aux économies développées ont utilisé des approches différentes afin de mesurer l’innovation. Certains auteurs mesurent l’innovation par le nombre de brevets (Mairesse et Mohnen, 2003). Certains d’autres utilisent des mesures indiquant si la firme a introduit ou non de nouveaux produits/services (Freel, 2005) ou encore le nombre de nouveaux produits sur le marché. Ainsi, la part des investissements en R&D dépensées par chaque firme dans les ventes totales peut être utilisée comme une mesure adéquate de la capacité d’innovation (Kafouros et al, 2008). Dans ce papier, nous mesurons la capacité d’innovation (*CapInn*) par le pourcentage de l’augmentation du chiffre d’affaire de chaque firme suite à l’introduction de nouveaux services durant la période 2005-2007.

Les activités de R&D et ses instruments : Les activités de R&D sont longtemps présentées dans la littérature comme un déterminant puissant de la capacité d’innovation (Crépon et al, 1998). Dans ce papier, nous considérons une variable binaire comme une mesure des activités d’innovation (*R&D*). Cette variable prend la valeur 1 si la firme interviewée est engagée dans les activités de R&D internes et 0 sinon. Les statistiques relatives à notre échantillon montrent que 50% des entreprises ayant répondu à l’enquête déclarent qu’elles s’engagent dans les activités de R&D. Ce pourcentage est plus élevé pour les petites firmes (60.87%) que pour les grandes (52.94%).

Pour effectuer la régression par la méthode de variables instrumentales, nous choisissons d’instrumenter la variable “*R&D*” par ces quatre instruments suivants :

- *R&Dper* : cette variable désigne le nombre de personnels impliqués dans les activités de R&D interne y compris les personnes à la fois à l’intérieur et hors le département de R&D.

- *R&Dnat* : cette mesure désigne la nature des activités de R&D. Les entreprises sont appelées à répondre à la question comment votre entreprise a-t-elle entrepris ces activités de R&D : régulièrement, occasionnellement ou elle n’a pas aucune activité de R&D.
- *R&Ddev* : cette variable indique comment ces activités ont été développées. Plus précisément, les entreprises sont appelées à donner la façon par laquelle elles développent les activités d’innovation y compris la R&D intra-muros. Est-ce-que ces activités sont développées par l’entreprise elle même, par d’autres entreprises ou institutions ou par l’entreprise en collaboration avec d’autres entreprises.
- *R&Dinv* : cette mesure indique les dépenses totales en 2007 qu’accorde chaque entreprise enquêtée au développement des activités de R&D.

4.2.2 Les variables indépendantes

L’internationalisation : La firme peut accroître son degré d’internationalisation par différentes façons. Par exemple, elle peut être active sur plusieurs marchés internationaux sous formes de filiales ou de bureaux de représentations, elle peut collaborer avec d’autres acteurs en dehors des frontières et elle peut aussi exporter ses nouveaux produits. Pour mesurer cette variable, plusieurs études utilisent les investissements directs à l’étranger (IDE) et les exportations comme mesures des opérations internationales. Dans ce papier, nous mesurons l’internationalisation par trois indicateurs. Premièrement, nous utilisons une variable binaire (I_i^1) qui prend la valeur 1 si la firme déclare qu’elle a internationalisé ses activités de service durant les trois années 2005-2007 et 0 sinon. Deuxièmement, le pourcentage des ventes étrangères relatives aux ventes totales (I_i^2) est aussi utilisé comme une mesure de l’internationalisation (Hsu et Pereira, 2008). Enfin, nous utilisons une variable qualitative qui comporte quatre modalités (I_i^3) indiquant le score d’importance, du moins important au plus important, que l’entreprise enquêtée attribue à l’internationalisation.

Par ailleurs, pour analyser le rôle joué par les différentes modalités d’internationalisation dans la promotion de l’innovation, nous utilisons une mesure représentant l’interaction entre l’internationalisation et cinq formes des liens externes internationales Z_{ij} : (1) contrat de sous-traitance, (2) bureau de représentation, (3) filiale ou établissement, (4) exportation et (5) IDE.

La taille et l’âge de l’entreprise : Le lien entre l’innovation et la taille de l’entreprise a été l’objet de plusieurs travaux empiriques. Dans ce papier, nous mesurons la taille (*size*) de l’entreprise par le nombre total d’employés en 2007 (en log). L’âge de l’entreprise (*age*) est déterminée par la date de sa création. Plus précisément, cette mesure représente les expériences et les connaissances accumulées tout au long de l’histoire de l’entreprise. Donc, l’âge représente une source de création des innovations et procure de plus en plus de capacités d’absorption.

Niveau de scolarisation : Une grande partie du savoir propre à l'innovation est liée aux personnels et leurs compétences. Ces compétences appropriées sont nécessaires pour l'utilisation des sources extérieures. En effet, le niveau de scolarisation des employés constitue, d'une part, une mesure du niveau de connaissances et de compétences d'un employé au sein de l'entreprise et, d'autre part, un déterminant majeur pour la réalisation des activités d'innovation. Dans ce papier, nous mesurons le niveau de scolarisation (*NivSc*) par le nombre d'employés qualifiés⁴ divisé par le nombre total d'employés dans l'entreprise.

Expérience en innovation : Les firmes, qui ont participé durant la période 2005-2007 à des projets d'innovation visant à développer ou à introduire de nouveaux services ou de nouvelles méthodes, ont certainement acquis des connaissances techniques, des expériences et de nouvelles idées. Donc, même si l'entreprise n'a pas encore innové, mais ses expériences issus de ces projet leur permet d'augmenter sa capacité d'innovation. Dans cette analyse, nous mesurons l'expérience en innovation (*ExpInn*) par une variable binaire prenant la valeur 1 si la firme déclare qu'elle a participé à des projets d'innovation et 0 sinon.

Impulsion de la demande et poussée technologique : Selon la littérature économique sur le sujet de l'innovation, Crépon et al (1998) montrent que l'impulsion de la demande (*Demande Pull*) et la poussée technologique (*Cost Push*) constituent deux facteurs important favorisant l'innovation. Pour mettre en œuvre ces deux indicateurs, nous utilisons une mesure adoptée par Lopes et Godinho (2005). L'impulsion de la demande (*Dpull*) est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 si la firme attribue un score supérieur à 2 (faible importance, importance moyenne, grande importance ou très grande importance) à l'ensemble de ces quatre objectifs "remplacer les services obsolètes", "améliorer la qualité d'un service", "étendre la gamme de services" et "ouvrir de nouveaux marchés ou accroître la part de marché" et 0 sinon.

La mesure de la poussée technologique est construite de manière similaire à l'indicateur précédent. Il s'agit d'une variable dichotomique (*Cpush*) qui prend la valeur 1 si la firme attribue un score supérieur à 2 (faible importance, importance moyenne, grande importance ou très grande importance) à l'ensemble de ces trois objectifs "réduire les coûts de production", "augmenter le profit de l'entreprises" et "augmenter la productivité de l'entreprise" et 0 sinon.

5 Les résultats empiriques

Les résultats d'estimation des deux modèles avec la méthode de variables instrumentales sont présentés dans les tableaux 4 et 5. Nos résultats donnent un éclairage sur l'analyse du rôle de l'internationalisation dans la promotion de l'innovation dans le secteur des services en Tunisie.

4. Nous considérons comme étant qualifiés, le pourcentage du nombre d'employés dans l'entreprise avec un niveau supérieur (baccalauréat ou plus).

5.1 Validation empirique

Le tableau 3 présente la moyenne, l'écart-type et les corrélations entre les variables utilisées dans cette étude. Ce tableau fournit aussi le test reposant sur le facteur d'inflation de la variance de chaque coefficient (VIF). Plus précisément, nous remarquons que le VIF moyen est de l'ordre de 2.07 inférieur à 6 et que le VIF individuel de chaque variable est inférieur à 10. D'après ce résultat, nous montrons qu'il n'existe aucun problème de multicolinéarité entre les variables explicatives utilisées dans les modèles.

D'autres tests préliminaires ont confirmé l'absence des problèmes d'omission des variables explicatives et d'hétéroscédasticité. L'application du test de Ramsey Pesaran Taylor RESET indique un p -value de 0.78, ce qui nous a permis d'accepter l'hypothèse de l'absence d'omission des variables explicatives. De plus, le test de Pagan-Hall (1983) indique que la distribution est homoscedastique (p -value=0.50). Cependant, lors de l'utilisation du test de spécification d'Hausman (1978), nous prouvons qu'il existe un problème d'endogénéité. Le résidu de l'équation de la première étape est significativement corrélé à la capacité d'innovation, ce qui tend à soutenir l'hypothèse d'endogénéité de la variable $R\&D$.

Pour remédier à ce problème, nous faisons appel à l'estimateur de variables instrumentales. En fait, la difficulté principale dans la mise en œuvre de cette technique réside dans le choix des instruments, c'est-à-dire des variables qui vont permettre de procéder à la première étape de la régression. Les instruments doivent être corrélés avec la variable endogène et non corrélés avec le terme d'erreur. La première condition peut être testée tout en examinant la régression sous sa forme réduite (la première étape de la régression). Tout en s'appuyant sur la statistique de Fisher, nos résultats dénotent que la probabilité du test est statistiquement significative ce qui prouve que les instruments choisis dans ces modèles sont pertinents. Concernant la deuxième condition, la non corrélation entre les erreurs et les instruments, les restrictions suridentifiantes peuvent être testées via la statistique communément employée de Sargan (1958) (test de validité des instruments). Comme le montre le tableau 4, nous trouvons que la probabilité du test de Sargan pour le modèle (M1) est non significatif (0.13) suggérant que le modèle est correctement spécifié. Donc nous concluons que les instruments choisis pour expliquer la R&D sont tous valides. Le tableau 5 montre aussi que la statistique de Wald est statistiquement significative indiquant l'absence de tout biais d'endogénéité pour les deux modèles.

5.2 Les rendements économiques de l'innovation

Dans ce papier, nous testons dans quelle mesure l'internationalisation des entreprises tunisiennes de service affecte la capacité d'innovation. Nous montrons que la variable I_i^3 a un effet positif et statistiquement significatif sur la capacité d'innover. Plus la firme investie dans les opérations internationales, plus sa capacité d'absorption en termes d'innovation augmente. Donc, le processus d'internationalisation attire plus d'externalités technologiques internationales (*spillovers* internationaux). Nous pouvons donc noter que l'internationalisation permet aux entreprises tunisiennes de service de promouvoir leurs performances à travers la mise au point de nouveaux services. Ce résultat a été aussi trouvé par Kafouros et al (2008). Par

ailleurs, lorsque nous utilisons le ratio des ventes étrangères par rapport aux ventes totales I_i^2 comme indicateur de l'internationalisation, nous ne trouvons aucun effet significatif de cette variable sur l'innovation. Ce résultat contredit celui trouvé par Hitt et al (1997) et Kafouros et al (2008).

En outre, les firmes introduisant de nouveaux services peuvent bénéficier non seulement des activités internationales mais aussi des retombées du savoir. En effet, ce nouveau savoir peut être soit créé par la firme elle-même à l'occasion de ses activités d'innovation (R&D intra-muros), soit acheté à l'extérieur par d'autres organisations. Dans cette analyse, nous trouvons que la mise en œuvre des activités de R&D affecte positivement la capacité des firmes à innover. Ce résultat représente l'un des résultats les plus trouvés dans la littérature sur l'innovation (Crépon et al, 2000 ; Mairesse et Mohnen, 2005). Dans ce sens, l'effort de R&D et l'importance attribuée aux activités de recherches permettent de renforcer l'aptitude d'une entreprise à absorber et à utiliser toutes formes de connaissances nouvelles et non seulement des connaissances technologiques.

Bien que la R&D soit un élément central du processus d'innovation, elle est loin d'être la seule ressource utilisée. Il faut aussi tenir compte du rôle de la qualification des travailleurs, des interactions avec d'autres firmes, ainsi que d'une structure organisationnelle propice à l'apprentissage et à l'exploitation du savoir (OCDE, 2005). A ce constat, il est important de signaler que, de l'ensemble des intrants et des déterminants de l'innovation (niveau de scolarisation, pression de la demande, poussée de la technologie et les expériences en innovation), seulement "*la poussée technologique*" est significatif. Nous observons un coefficient positif et statistiquement significatif au seuil de 10% pour les deux modèles. Les firmes ne peuvent que bénéficier de nouvelles technologies qui changent couramment. Nous signalons que la montée en puissance de la dynamique technologique permet aux entreprises de réaliser des gains de productivité dans de nombreux services. Ce résultat a été aussi noté par Crépon et al (2000). Ces auteurs montrent que la dynamique propre de la technologie incite et encourage les entreprises à développer de nouveaux produits et procédés.

Le tableau 5 démontre les résultats d'estimation de l'équation du modèle (M2). En effet, l'interaction se fait, premièrement, entre une variable binaire, indiquant si l'entreprise a internationalisé ses services ou non, avec les cinq différentes modalités d'internationalisation qui peuvent être adoptées par l'entreprise. Dans cette analyse, nos résultats empiriques montrent que seul le coefficient de l'interaction internationalisation-exportation est significatif et positif. Ceci suggère que l'internationalisation via des exportations a un impact positif et statistiquement significatif sur la capacité d'innovation. Plus la firme exporte ses services à travers différents pays, plus sa capacité d'innovation augmente. Ce résultat concorde avec la théorie du *learning-by-exporting* stipulant qu'une firme qui intègre des marchés étrangers acquiert de nouvelles connaissances et expertises lui permettant d'accroître son efficacité en matière d'innovation (De Loecker, 2007). De même, nous montrons aussi que les exportations restent la modalité la plus adoptée par les firmes tunisiennes de service dans le cas où nous utilisons le ratio des ventes étrangères par rapport aux ventes totales (I_i^2) et aussi la perception de la stratégie d'internationalisation (I_i^3) comme indicateurs de l'internationalisation au lieu d'une variable binaire (I_i^1). Par contre, nous soulignons que le coefficient de l'interaction

internationalisation-soustraction présente un effet négatif mais statistiquement significatif. Cela indique que lorsqu'une firme confie à d'autres spécialistes une ou plusieurs tâches peut diminuer sa capacité d'innover.

Tableau 3: Statistiques descriptives et corrélations entre les variables

Variables	Mean	SD	VIF	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
(1) R&D	0.5	0.502	1.24	1.00														
(2) size	3.380	2.004	2.23	-0.13	1.00													
(3) âge	12.932	19.250	2.39	-0.12	0.60*	1.00												
(4) NivSc	0.748	0.243	1.48	0.09	-0.27*	-0.39*	1.00											
(5) ExpInn	0.703	0.458	1.33	0.20*	0.13	0.02	0.17	1.00										
(6) Cpush	0.796	0.404	2.05	0.27*	0.12	0.06	0.08	0.37*	1.00									
(7) Dpull	0.731	0.445	1.91	0.18	0.15	-0.06	0.20*	0.29*	0.62*	1.00								
(8) I_i^3	2.037	1.281	1.92	-0.24*	-0.03	0.16	-0.21*	-0.15	-0.21*	-0.27*	1.00							
(9) I_i^1	0.527	0.501	3.77	0.16	0.09	-0.00	0.17	0.11	0.21*	0.22*	-0.62*	1.00						
(10) I_i^2	1.888	2.503	3.15	0.23*	0.04	-0.13	0.17	0.07	0.15	0.17	-0.49*	0.71*	1.00					
(11) $I_i^1 * Z_{i1}$	0.064	0.247	1.48	0.03	-0.07	-0.00	-0.01	0.17	0.13	0.15	-0.15	0.24*	-0.00	1.00				
(12) $I_i^1 * Z_{i2}$	0.129	0.337	1.73	0.22*	0.20*	-0.08	0.01	0.19*	0.12	0.10	-0.24*	0.36*	0.45*	-0.10	1.00			
(13) $I_i^1 * Z_{i3}$	0.185	0.390	2.43	0.23*	0.20*	-0.08	0.02	0.15	0.24*	0.23*	-0.36*	0.45*	0.59*	0.16	0.52*	1.00		
(14) $I_i^1 * Z_{i4}$	0.25	0.435	1.95	0.02	0.00	0.08	0.15	0.09	-0.07	0.06	-0.30*	0.54*	0.46*	0.19*	0.15	0.16	1.00	
(15) $I_i^1 * Z_{i5}$	0.055	0.230	1.95	0.16	0.05	-0.02	-0.07	0.06	0.12	0.14	-0.19*	0.22*	0.33*	0.26*	0.38*	0.50*	0.23*	1.00

* significativité au seuil de 5%.

Tableau 4 – Résultats d'estimation du premier modèle (M1)

Variable	Capacité d'innovation (M1)	
	Coefficient	(Std. Err.)
Constante	-18.72*	(10.53)
Activité de R&D (<i>R&D</i>)	24.39*	(14.39)
Taille de la firme (<i>size</i>)	3.68	(3.39)
Age de la firme (<i>âge</i>)	0.42	(0.362)
Niveau de scolarisation (<i>NivSc</i>)	5.00	(15.10)
Expérience en innovation (<i>ExpInn</i>)	-15.37	(12.60)
Poussée technologique (<i>Cpush</i>)	22.47*	(11.06)
Impulsion de la demande (<i>Dpull</i>)	-4.68	(6.754)
<i>Internationalisation</i>		
Elaboration (I_i^1)	-4.98	(9.44)
Ventes étrangères (I_i^2)	0.30	(2.63)
Perception (I_i^3)	6.03***	(2.35)
<hr/>		
N		90
R ²		0.36
Wald $\chi^2_{(10)}$		53.78***
$F(10,79)$		4.72***
Test de Sargan		5.56
<i>p-value</i>		0.13
<hr/>		
Niveau de significativité : * : 10% ** : 5% *** : 1%		

Tableau 5 – Résultats d’estimation du modèle M2

Variables	(M2a)		(M2b)		(M2c)	
	Coefficient	R.Std.E	Coefficient	R.Std.E	Coefficient	R.Std.E
Activité de R&D ($R\mathcal{E}D$)	23.15**	(11.24)	23.82*	(12.47)	22.885*	(11.941)
Taille de la firme ($size$)	3.61	(2.94)	3.32	(3.17)	3.515	(3.219)
Age de la firme (\hat{age})	0.11	(0.36)	0.33	(0.34)	0.160	(0.442)
Niveau de scolarisation ($NivSc$)	-5.51	(12.95)	1.28	(13.81)	-2.902	(13.488)
Expérience en innovation ($ExpInn$)	-18.24*	(10.63)	-19.40	(11.78)	-18.429	(11.586)
Poussée technologique ($Cpush$)	37.77***	(10.88)	31.33***	(11.57)	33.551**	(11.628)
Impulsion de la demande ($Dpull$)	-7.22	(6.55)	-8.06	(7.15)	-6.152	(6.925)
Internationalisation						
Elaboration (I_i^1)	-15.98	(9.87)	-10.76	(10.81)	-13.742	(10.995)
Ventes étrangères (I_i^2)	-0.149	(1.91)	-0.49	(3.27)	.985	(1.817)
Perception (I_i^3)	5.098**	(2.22)	5.08**	(2.18)	4.595*	(2.337)
$I_i^1 * Z_{i1}$	-27.93**	(12.84)	-	-	-	-
$I_i^1 * Z_{i2}$	1.56	(16.24)	-	-	-	-
$I_i^1 * Z_{i3}$	-11.40	(12.29)	-	-	-	-
$I_i^1 * Z_{i4}$	37.77***	(10.89)	-	-	-	-
$I_i^1 * Z_{i5}$	5.95	(13.54)	-	-	-	-
$I_i^2 * Z_{i1}$	-	-	2.05	(5.68)	-	-
$I_i^2 * Z_{i2}$	-	-	5.36	(3.52)	-	-
$I_i^2 * Z_{i3}$	-	-	-2.10	(3.280)	-	-
$I_i^2 * Z_{i4}$	-	-	5.78**	(2.77)	-	-
$I_i^2 * Z_{i5}$	-	-	-4.53	(3.48)	-	-
$I_i^3 * Z_{i1}$	-	-	-	-	-16.878*	(8.552)
$I_i^3 * Z_{i2}$	-	-	-	-	3.319	(9.233)
$I_i^3 * Z_{i3}$	-	-	-	-	-18.610**	(8.916)
$I_i^3 * Z_{i4}$	-	-	-	-	19.727**	(8.997)
$I_i^3 * Z_{i5}$	-	-	-	-	13.114	(11.444)
N	90		90		90	
R ²	0.50		0.45		0.46	
Wald $\chi^2_{(15)}$	86.52***		81.23***		54.12***	
Test de Sargan	0.96		4.41		3.034	
p-value	0.81		0.22		0.38	

6 Conclusions

Dans ce papier, nous avons utilisé des données d’enquête de 108 entreprises tunisiennes de service afin d’expliquer le rôle joué par l’internationalisation dans la promotion de la capacité des firmes à innover. Plus précisément, nous avons testé l’impact direct de l’internationalisation sur le rendement de l’innovation. Aussi, nous nous sommes intéressés dans cette analyse à la façon par laquelle les firmes s’internationalisent.

Pour ce faire, nous avons utilisé une fonction de production de connaissance reliant la capacité d’innovation à ses différents déterminants. Les résultats de l’estimation par la méthode de variables instrumentales montrent que la stratégie d’internationalisation a un effet positif et statistiquement significatif sur la capacité d’innover. Ce résultat suggère que l’accès aux marchés étrangers permet aux firmes tunisiennes de service de promouvoir leurs performances à travers l’introduction de nouveaux services. De plus, nos résultats économétriques révèlent que le suivie d’une stratégie d’internationalisation via des exportations reste la modalité la plus adoptée par les entreprises tunisiennes afin d’optimiser les rendements de l’innovation.

Références

- [1] Castellacci F., “The internationalization of firms in the service industries : Channels, determinants and sectoral patterns”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.77, 2010, 500–513.
- [2] Crépon J., Duguet E., et Mairesse J., “Mesurer le rendement de l’innovation”, *Economie et statistique*, Vol.334, 2000, 65–78.
- [3] Crépon J., Duguet E., et Mairesse J., “Research, Innovation And Productivity : An Econometric Analysis At The Firm Level”, *Economics of Innovation and New technology*, Vol.7, 1998, 115–158.
- [4] De Loecker J., “Do exports generate higher productivity ? Evidence from Slovenia”, *Journal of International Economics*, Vol.73, 2007, 69–98.
- [5] Freel M.S., “Patterns of innovation and skills in small firms”, *Technovation*, Vol.25, 2005, 123–134.
- [6] Geroski P.A., “Innovation, technological opportunity, and market structure”, *Oxford economic papers*, Vol.42, 1990, 586–602.
- [7] Greene, W.H., « Econometric analysis », Fifth Edition, Prentice Hall, 2003.
- [8] Hausman J.A., “Specification tests in econometrics”, *Econometrica : Journal of the Econometric Society*, 1978, 1251–1271.
- [9] Hitt M.A., Hoskisson R.D., et Robert E., “A mid-range theory of the interactive effects of international and product diversification on innovation and performance”, *Journal of Management*, Vol.20, 1994, 297–326.
- [10] Hitt M.A., Hoskisson R.E., et Kim H., “International diversification : Effects on innovation and firm performance in product-diversified firms”, *The Academy of Management Journal*, Vol.40, 1997, 767–798.
- [11] Hsu C.C., et Pereira A., “Internationalization and performance : The moderating effects of organizational learning”, *Omega*, Vol.36, 2008, 188–205.
- [12] Kafouros, M.I., Buckley, P.J., Sharp, J.A. et Wang, C., “The role of internationalization in explaining innovation performance”, *Technovation*, N° 1-2, Vol.28, 2008, 63–74.
- [13] Kobrin S.J., “An empirical analysis of the determinants of global integration”, *Strategic Management Journal*, Vol.12, 1991, 17–31.
- [14] Kogut B., et Zander U., “Knowledge of the firm and the evolutionary theory of the multinational corporation”, *Journal of international business studies*, 1993, 625–645.
- [15] Kotabe M., “The relationship between offshore sourcing and innovativeness of US multinational firms : an empirical investigation”, *Journal of International Business Studies*, 1990, 623–638.
- [16] Kotabe M., Srinivasan S.S., et Aulakh P.S., “Multinationality and firm performance : The moderating role of R&D and marketing capabilities”, *Journal of International Business Studies*, Vol.33, 2002, 79–97.
- [17] Lopes L.F., et Godinho M.M., “Services Innovation and Economic Performance : An analysis at the firm level”, *Danish Research Unit for Industrial Dynamics*, 2005, 05–08.

- [18] Love J.H., et Roper S., “The determinants of innovation : R&D, technology transfer and networking effects”, *Review of Industrial Organization*, Vol.15, 1999, 43–64.
- [19] Mairesse J., et Mohnen P., « R&D and productivity : a reexamination in light of the innovation surveys », in *DRUID Summer Conference*, 2003, 12–14.
- [20] Mairesse J., et Mohnen P., “The importance of R&D for innovation : A reassessment using French survey data”, *Essays in Honor of Edwin Mansfield*, 2005, 129–143.
- [21] Miozzo M., et Soete L., “Internationalization of Services : A Technological Perspective”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.67, 2001, 159–185.
- [22] OCDE. “La mesure des activités scientifiques et technologiques”, *Manuel d’Oslo, Principes directeurs pour le recueil et l’interprétation des données sur l’innovation*, 2005.
- [23] OCDE. “Tendances récentes de l’internationalisation de la R&D du secteur des entreprises”, OECD, 2007.
- [24] OCDE. “Science, technologie et industrie : Perspectives de l’OCDE 2008”. OECD, 2008.
- [25] Pagan A.R., et Hall A.D., “Diagnostic tests as residual analysis”, *Econometric Reviews*, Vol.2, 1983, 159–218.
- [26] Santos J., Doz Y., et Williamson P., “Is your innovation process global?”, *MIT Sloan Management Review*, Vol.45, 2004, 31–37.
- [27] Sargan J.D., “The estimation of economic relationships using instrumental variables”, *Econometrica : Journal of the Econometric Society*, 1958, 393–415.
- [28] Sdiri, H. Ayadi, M. et Elj, M. “Innovation and Performance : an Empirical Study of Tunisian Service Firms”, *Journal of Innovation and Business Best Practices*, 2010, 9.
- [29] Tsang E.W.K., “Internationalization as a learning process : Singapore MNCs in China”, *The Academy of Management Executive (1993-2005)*, Vol.13, 91–101.