Munich Personal RePEc Archive

Explaining the decisions to innovate: the case of Tunisian service firms

Sdiri, Hanen and Mohamed, Ayadi

UAQUAP-Institut Supérieur de Gestion de Tunis

2011

Online at https://mpra.ub.uni-muenchen.de/31875/
MPRA Paper No. 31875, posted 28 Jun 2011 12:42 UTC

La décision d'innovation : Cas des entreprises Tunisiennes de services

Hanen SDIRI *
UAQUAP, ISGT-Université de Tunis

Mohamed AYADI †
UAQUAP, ISGT-Université de Tunis

Résumé

Il est largement connu que l'innovation est un véritable moteur de la croissance et de la compétitivité. Mais, la plupart des travaux se focalisent essentiellement sur l'analyse des déterminants et des effets de l'innovation tout en distinguant entre ses différents types (innovation de procédé, innovation de produit, innovation radicale et innovation incrémentale). L'analyse des déterminants est certes important, mais rares sont les efforts de recherche testant la façon par laquelle les entreprises prennent la décision d'innover. En se basant sur des données d'enquête de 108 entreprises tunisiennes de service, l'objectif du papier est d'expliquer comment les entreprises prennent la décision d'innover : simultanée (modèle en une étape) ou séquentielle (modèle en deux étapes). Nous montrons que le modèle en deux étapes a un avantage statistiquement significatif en termes de prédictions des décisions d'innovation. Dans la pratique, le modèle séquentiel résume mieux les procédures de prise de décision d'innovation.

Mots clés: Innovation, Prise de décision, Secteur des services.

JEL classification: L80, O31, O32.

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

†Email : ayadimed2001@yahoo.fr

1 Introduction

Aux niveaux micro-économique et macro-économique, l'innovation est d'importances majeures. Elle est considérée comme un véritable moteur de croissance et de compétitivité (Schumpeter, 1934).

La littérature sur l'innovation montre que les firmes innovantes sont plus performantes que les non-innovantes. Ces résultats semblent être très intéressants et justifient les préoccupations des entreprises pour promouvoir l'innovation. Plus précisément, les enquêtes menées auprès des entreprises montrent que, dans les pays développés, l'introduction de nouveaux produits/services est un évènement qui occupe une place importante dans l'activité. Ainsi, 80% des entreprises américaines de service introduisent au moins une innovation (Mansury et Love, 2008) et la moitié des entreprises irlandaises ont introduit au moins une innovation (Roper et Dundas, 2004).

Par ailleurs, les entreprises introduisent de nouveaux produits afin d'augmenter la part de marché et de maintenir leur position dans un environnement de plus en plus concurrentiel. Dans certains secteurs, comme le secteur des TIC, l'innovation est vitale pour la survie de l'entreprise. Dans d'autres secteurs, comme le secteur à faible intensité technologique, l'introduction de nouveaux produits est nécessaire pour acquérir une plus grande part de marché.

Dans le contexte tunisien, la recherche scientifique et l'innovation technologique ont connu, au cours des dernières années, une évolution importante au niveau des entreprises. Le programme « Pour la Tunisie de Demain » [1] a été mis par le gouvernement tunisien afin d'aider les entreprises tunisiennes à affronter la concurrence étrangère. A travers ce programme, la Tunisie fournit des appuies importantes pour promouvoir l'innovation et le développement technologique. Il soutient les entreprises innovantes, renforce les projets de coopération et contribue à la réalisation d'un programme de création de plusieurs parcs technologiques qui participent à l'effort de création des entreprises innovantes et à la mise en place de la société du savoir.

L'étude de l'innovation a fait l'objet d'un grand nombre de travaux empiriques. Certaines études se focalisent sur l'explication de l'impact de l'innovation sur la performance (Crépon et al, 1998 ; Mairesse et Mohnen, 2003 ; Roper et Dundas, 2004 ; Cainelli et al, 2006). D'autres travaux ont analysé les déterminants de l'output de l'innovation et le rôle des interactions externes introduisant des facteurs de contrôle comme la taille et l'âge de la firme (Duget, 2003 ; Raymond et St-Pierre, 2010). L'étude des déterminants et des effets de l'innovation distingue essentiellement entre deux types d'innovation : innovation de produit et innovation de procédé. D'autres études, orientées particulièrement vers l'analyse des innovations de services, distinguent entre

1. Pour plus de détails, voir le rapport du Ministère de la recherche scientifique, de la technologie et du développement des compétences.

innovation radicale et innovation incrémentale.

Dans ce papier, nous distinguons deux types d'innovation : l'innovation incrémentale référant à l'introduction de nouveaux services uniquement pour l'entreprise qui existaient déjà sur le marché, et l'innovation radicale qui suppose que la firme est la première et la seule à avoir introduit un nouveau service sur le marché.

De plus, les travaux récents ne se délimitent plus à l'analyse des déterminants de l'innovation elles s'orientent de plus en plus à l'analyse de la procédure de prise de la décision d'innovation. Du et al. (2007) étudient cette procédure pour le cas des entreprises irlandaises appartenant au secteur industriel. Cependant, à notre connaissance ce type d'analyse n'a pas été fait pour les pays émergents et en particulier pour la Tunisie.

Tout en se basant sur le travail de Du el al. (2007), nous tenterons dans ce papier de répondre aux questions : comment les entreprises tunisiennes de service prennent-elles leurs décisions d'innover ? Ces décisions sont-elles simultanées ou séquentielles ? Plus précisément, nous considérons deux modèles différents de la prise de décision. Le modèle en une étape (où le choix d'innovation est simultané) et le modèle en deux étapes (où le choix d'innovation est séquentiel).

Le reste du papier est organisé comme suit : la deuxième section présente une brève revue de la littérature sur les typologies de l'innovation dans les services. La troisième section présente les modèles et les estimations. La quatrième section est consacrée à la présentation des données et les mesures des variables. La cinquième section analyse les principaux résultats empiriques. Finalement, la sixième section conclue.

2 Analyse de l'innovation dans les services

2.1 Types d'innovation dans les services

Le sujet de l'innovation a été longtemps étudié dans la littérature économique. De nombreux travaux ont essayé d'identifier les différents modes d'innovation fondés sur des critères et des perspectives diverses. Selon le rapport sur l'innovation de l'OCDE en 2005, les innovations sont classées en quatre catégories : les innovations de produit, les innovations de procédé, les innovations organisationnelles et les innovations de commercialisation. Les innovations de produit impliquent des modifications significatives des caractéristiques des produits. Cette catégorie inclut les biens entièrement nouveaux ainsi que les améliorations importantes qui sont apportées aux produits déjà existants. Les innovations de procédé correspondent à des changements significatifs dans les méthodes de production et de distribution. La troisième catégorie d'innovation inclue les innovations d'organisation qui sont définies

comme de nouvelles formes d'organisation ou de gestion dans l'entreprise. Les innovations de commercialisation impliquent la mise en oeuvre de nouvelles méthodes de commercialisation (par exemple, le changement dans la conception d'un produit, les méthodes de tarification des bien, etc).

Gallouj et Weinstein (1997) considèrent les produits comme résultat d'une série de caractéristiques et de compétences. Dans la même ligné de Gallouj et Weinstein (1997), Mansury et Love (2008) montrent que les modes d'innovation développés principalement pour le secteur manufacturier ne peuvent pas être appliqués facilement au secteur des services. Ils indiquent que la distinction traditionnelle entre innovation de produit et innovation de procédé est moins utilisée dans le contexte des services. L'output des services est considéré comme ambigu ainsi que la production et la consommation des services interviennent simultanément.

Une autre voie de recherche distingue entre l'innovation radicale et l'innovation incrémentale (Sundbo et Gallouj, 1998). En revanche, cette distinction a fait l'objet de quelques études empiriques. Par exemple, Brouwer et Kleinknecht (1996) pour les Pays-Bas, Duguet (2006) pour la France, Lööf et al. (2003) pour la Finlande, la Norvège et la Suède, Baldwin et Hanel (2003) pour le Canada et Mansury et Love (2008) pour les Etats Unis.

2.2 La décision d'innovation

Peu de travaux traitent la question comment les entreprises prennent leurs décisions d'innover. Ainsi, Cabagnols et Le Bas (2002) expliquent les déterminants du choix entre trois types de décisions d'innovation : innover en produit, innover en procédé et innover en produit et en procédé à la fois. Plus précisément, ces auteurs explicitent la façon par laquelle les entreprises françaises orientent leurs décisions d'innover. Mais, l'un des points traités par cette nouvelle littérature consiste à savoir est-ce qu'il s'agit d'un processus à une étape ou à deux étapes. Du et al. (2007) testent la performance de deux modèles de prise de décision : le modèle simultané et le modèle séquentiel. Ils trouvent que le modèle séquentiel (la décision d'innovation en deux étapes) est plus performant que le modèle simultané (la décision d'innovation en une étape).

Pour modéliser la prise de décision d'innovation, nous appliquons les deux modèles proposés par Du et al. (2007) qui reposent sur deux formes de prise de décision : le modèle à une étape et le modèle à deux étapes. Toutefois, dans notre étude nous nous intéressons à l'innovation dans les services et par laquelle on testera la décision de choix entre innovation incrémentale et innovation radicale. Ainsi, notre modèle en une étape (décision simultanée) suppose que la firme fait face à quatre choix d'innovation : pas d'innovation, innovation radicale, innovation incrémentale ou les deux à la fois. Par contre, le modèle en deux étapes (décision séquentielle) suppose que la firme décide tout d'abord de s'engager ou non dans une activité d'innovation, ensuite elle

choisit la catégorie de ces activités d'innovation à entreprendre (Figure1).

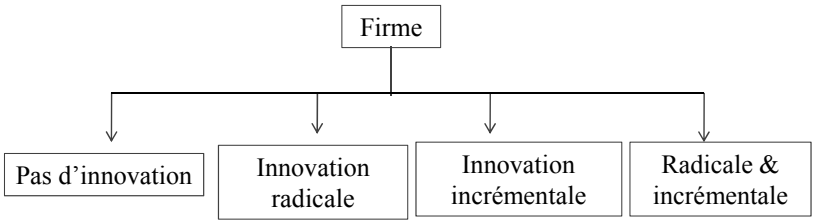

Fig. A: Modèle en une étape

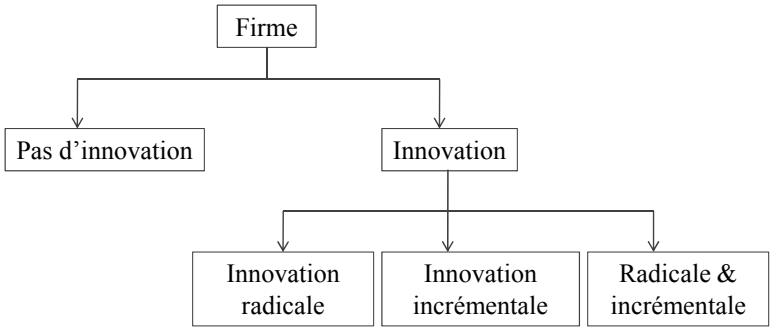

Fig. B: Modèle en deux étapes

FIGURE 1 – L'arbre de décision des activités d'innovation des firmes. (Du et al., 2007)

L'estimation économétrique des paramètres de nos différents modèles se basera sur les techniques d'estimation des modèles de choix discret. La procédure d'estimation économétrique changera selon que l'on a un choix séquentiel ou simultané.

3 Les modèles et les estimations

3.1 Le modèle en une étape

Pour le modèle en une étape, la variable retraçant la décision d'innovation est une variable discrète à quatre modalités, nous utilisons un modèle Probit multinomial (MNP) relâchant l'hypothèse d'indépendance des termes d'erreur entres les différentes modalités (IIA) [2].
On suppose que pour chaque firme $i(i = 1, 2, ..., n)$, la décision du choix entre les quatres modalités est conditionnée par la comparaison des niveaux d'utilité aléatoire pour chaque modèle et qui se définit pour chaque alternative j $(j = 0, 1, 2, 3)$ comme suit :

$$U_{ij} = X'_{ij}\beta_{ij} + \varepsilon_{ij}, \quad [\varepsilon_{i0}, \varepsilon_{i1}, \varepsilon_{i2}, \varepsilon_{i3}] \sim N[0, \Sigma] \tag{1}$$

2. Pour plus de détails, voir Maddala (1986)

Avec $j = 0$ représente la décision de la firme de choisir de n'introduire aucune innovation, $j = 1$ si la firme introduit une innovation radicale, $j = 2$ si elle introduit une innovation incrémentale et enfin $j = 3$ si elle introduit les deux à la fois. $X_{ij}^{'}$ est le vecteur des variables explicatives.

Si la firme choisie la modalité j, son utilité de choisir cette alternative est considérée comme l'utilité la plus grande parmi les 4 utilités. De ce fait, la probabilité que la firme choisit l'alternative j correspond à la probabilité que l'utilité de l'alternative j soit supérieure à celle associée à tous les autres alternatives. Elle s'exprime comme suit :

$$\begin{aligned} P_{ij} &= Pr(Y_i = j), \quad \forall k \neq j, \\ &= Pr(U_{ij} > U_{ik}) \\ &= Pr(\varepsilon_{ik} - \varepsilon_{ij} \leq (X_{ij} - X_{ik})'\beta) \end{aligned} \tag{2}$$

Les coefficients du vecteur β sont estimés en utilisant la méthode de maximum de vraisemblance. Le log-vraisemblance peut être obtenu en attribuant à chaque firme $d_{ij} = 1$ si l'alternative j est choisie par la firme i et 0 sinon, pour les 4 alternatives possibles[3]. Le log-vraisemblance est donné par :

$$\texttt{log } L = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=0}^{3} d_{ij} \texttt{log prob}(Y_i = j) \tag{3}$$

3.2 Le modèle en deux étapes

Le modèle en deux étapes correspond à la décision séquentielle d'innovation. Ce modèle suppose que la firme décide tout d'abord de s'engager ou non dans n'importe quelle activité d'innovation, ensuite elle choisit la catégorie de ces activités d'innovation à entreprendre. A la première étape, nous cherchons à modéliser la probabilité qu'une firme s'engage ou non dans les activités d'innovation. Pour ce faire, nous utilisons un modèle Probit. Dans ce modèle, la variable expliquée est une variable binaire qui peut prendre la valeur 1 ou 0.

Après avoir pris la décision d'innover (la première étape), la firme choisit, à la deuxième étape, le mode d'innovation qu'elle veut entreprendre. Comme dans le premier modèle, nous considérons là aussi un MNP avec trois choix : (1) innovation radicale, (2) innovation incrémentale et (3) les deux à la fois. Les coefficients sont aussi estimés en utilisant la méthode de maximum de vraisemblance.

3. Voir Greene (2003).

4 Les données et mesures des variables

Avant de décrire le modèle et les résultats des estimations économétriques des deux modèles précités, 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 collecte des informations sur les activités d'innovation des firmes durant la période 2005-2007 et des informations sur les types d'innovation (Sdiri et al, 2010). Cette enquête comporte quelques informations générales sur l'entreprise (taille et âge de l'entreprise, niveau d'éducation, appartenance à un groupe, etc.), des questions sur les dépenses consacrées par les firmes aux activités de R&D et d'innovation et des questions portant sur les différents objectifs de l'innovation.

Ainsi, lors de l'estimation de notre modèle économétrique, l'échantillon de l'enquête a été stratifié par branche d'effectif en utilisant le code NAT [4] 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). Par ailleurs, et afin d'améliorer la représentativité des informations collectées par l'enquête, nous avons procédé à l'introduction de poids spécifiés afin d'éliminer le biais de sélection.

Le tableau 1 résume les déterminants de cette opération et il montre que 21.30% des répondants proviennent des petites firmes (nombre d'employés inférieur à six personnes). De plus, ce tableau révèle que 9.25% des entreprises enquêtées ont déclaré qu'elles introduisent une innovation radicale, 16.66% introduisent une innovation incrémentale et 52.77% introduisent les deux à la fois.

TABLE 1 – Distribution des firmes selon la taille

Nombre d'employés	**Total des firmes**				**Innovation radicale**	**Innovation incrémentale**	**Les deux à la fois**
	Nombre	**INS**	**Les Poids**	**%**	(%)	(%)	(%)
1-6	23	12649	549.956	21.30	20	5.55	24.56
7-9	17	785	46.176	15.74	0	16.66	15.78
10-19	18	713	39.611	16.67	10	27.77	15.54
20 -49	13	509	93.153	12.04	30	5.55	12.28
50 -90	10	230	23	9.26	0	11.11	7.01
100 -199	10	167	16.7	9.26	10	11.11	7.01
200 et plus	17	215	12.647	15.74	30	22.22	15.78
Total	**108**	**15268**	**781.24**	**100**	**9.25**	**16.66**	**52.77**

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

4.2 Mesures des variables

L'innovation dans les services
Les études relatives aux économies développées ont mesuré l'innovation par le nombre de brevets ou le pourcentage des nouveaux produits vendus dans le volume des ventes (Mairesse et Mohnen, 2003). Mais, ces indicateurs ne peuvent pas être utilisés dans notre cas. En effet, le nombre de brevets ne représente pas un bon indicateur pour les pays en voie de développement où le nombre de brevets est extrêmement restreints plus particulièrement pour l'innovation dans les services. Dans ce qui suit, nous utilisons trois mesures de l'innovation.

- Premièrement, nous mesurons l'output de l'innovation (INSERV) par une variable dichotomique prenant la valeur 1 si la firme a innové durant les trois années et 0 sinon. Plus précisément, nous nous sommes basés sur l'information selon laquelle la firme a déjà mis en oeuvre ou non un produit (bien ou service) ou un procédé nouveau ou sensiblement amélioré, une nouvelle méthode de commercialisation ou une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques de l'entreprise.

- Deuxièmement et pour le modèle en une étape, la décision d'innovation est mesurée par une variable discrète à quatre modalités (InDec). Dans ce cas, la firme fait face à quatre choix possibles : (0) pas d'innovation, (1) innovation radicale, (2) innovation incrémentale ou (3) les deux à la fois.

- Troisièmement et dans le modèle en deux étapes, la décision d'innovation est mesurée par une variable à trois modalités seulement (InDecII).

La taille et l'âge de la firme
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 indique le nombre d'années d'expérience sur le marché jusqu'à 2007.

Type d'activité
TYPEACT est une variable qui mesure le type de l'activité. Dans ce papier, les entreprises sont appelées à répondre à la question si le service offert est destiné soit aux entreprises "Business to Business" (B2B), soit aux clients particuliers "Business to Consumer" (B2C), soit les deux à la fois. Cette variable indique dans quelle mesure le choix de l'entreprise de service de cibler deux types de clientèle à savoir les particuliers et les professionnels, affecte la décision d'innover dans les services.

Niveau d'éducation
La disponibilité du capital humain ayant un niveau approprié de qualification et de savoir faire est considérée comme une ressource interne indispensable afin que la firme puisse innover. En effet, le niveau de scolarisation 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 d'éducation (QUAL) par le nombre d'employés qualifiés [5] divisé par le nombre total d'employés dans l'entreprise.

Appartenance à un groupe
APP_GROUP est une variable dichotomique qui vaut 1 si la firme appartient à un groupe et 0 sinon. Lorsqu'une firme est affiliée à un groupe, elle a l'avantage de bénéficier des compétences et des expériences technologiques des autres firmes du même groupe et donc elle a une possibilité importante d'innover (Paul et al, 2000). Ainsi, l'appartenance à un groupe, permet à la firme d'avoir plus d'informations en termes d'opportunités reliées au marché.

Engagement dans les activités d'innovation et coopération pour innover
Selon la littérature économique sur le sujet de l'innovation, l'investissement en R&D est très souvent considéré comme un déterminant important aux activités d'innovation. Dans ce papier et à cause de la non disponibilité de telle mesure, nous considérons une variable dichotomique (ENGAG) valant 1 si la firme interrogée a développé entre 2005 et 2007 au moins une des activités d'innovations (y compris les activités de R&D interne et externe) et 0 sinon. Ces différentes activités sont présentées dans le tableau 2 ci-dessous.

La coopération pour innover joue un rôle proéminent dans la capacité de la firme à innover. Dans ce papier, nous introduisons la variable coopération (COOPER) comme une variable binaire indiquant si l'entreprise a signé durant les trois années 2005-2007 des contrats de coopération ou non avec des acteurs externes. Cette variable est introduite dans le modèle pour montrer que les relations externes sont des déterminants favorisant l'innovation. Les résultats empiriques montrent que la coopération est corrélée positivement à l'innovation, ce qui signifie que les activités d'innovation requièrent des accords de coopération avec des organismes publics ou privés et avec d'autres firmes (Cohen et Levinthal, 1990).

Orientation internationale
Selon les travaux empiriques sur le sujet de l'innovation et les échanges économiques internationaux, nous constatons que les firmes ne sont pas toutes capables de bénéficier de l'innovation. De ce fait, il est proposé de modérer la relation entre innovation et performance par un degré d'orientation internationale d'une firme. La firme a besoin d'un certain seuil d'orientations

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

internationales[6] afin qu'elle puisse être compétitive non seulement sur le marché domestique mais aussi sur les marchés internationaux. Dans ce papier, nous mesurons l'internationalisation (INTER) par une variable binaire qui vaut 1 si la firme est engagée dans des stratégies d'internationalisation et 0 sinon.

Les objectifs des innovations
Un système de gestion par des objectifs est représenté comme, entre autre, une bonne stratégie des firmes. Pour atteindre ses objectifs, une firme doit tenir compte d'un certain nombre d'actions qui peuvent incorporer des activités de R&D et d'innovation. L'introduction d'une mesure des objectifs de l'innovation dans notre régression est donc nécessaire. Nous considérons une mesure qualitative (sur une échelle de *Likert* à 5 points du moins important au plus important) d'un ensemble de facteurs influençant l'activité d'innovation. Les entreprises interviewées sont appelées à répondre à cinq questions indiquant l'importance qu'elles accordent aux différentes sources d'innovation. Les différents objectifs que nous avons utilisés dans cette étude sont : "remplacer les services obsolètes" (SERV_OBS), "améliorer la qualité d'un service" (QUAL_SERV), "étendre la gamme de services" (GAM_SERV), "accroître la part de marché" (PART_MAR) et "réduire les coûts de production" (RED_COUT).

TABLE 2 – Les activités d'innovation

Codes	**Activités**
R&Dint	Recherche et développement expérimental dans l'entreprise (R&D interne)
R&Dext	Acquisition de services de R&D (R&D externe)
MACH	Acquisition de machines et d'équipements liés aux innovations technologiques
LOGC	Acquisition de logiciel et d'autres technologies externes liées aux innovations technologiques
FORM	Formation de votre personnel liée directement au développement et/ou à l'introduction d'innovations
MARK	Activités de marketing interne ou externe liées directement à la mise sur le marché d'un service nouveau

5 Les résultats empiriques

Les tableaux 4 et 5 présentent les résultats d'estimation des deux modèles ci-indiqués : le modèle simultané et le modèle séquentiel. Nos résultats donnent un éclairage sur l'analyse de la procédure de prise de décision d'innovation dans le secteur des services en Tunisie tout en comparant la robustesse des deux modèles.

5.1 Significativité globale des modèles

D'une manière générale, les spécifications économétriques ont un pouvoir prédictif qui dépasse les 60% pour le modèle en une étape et il dépasse les

6. Pour plus de détails, voir Kotabe et al (2002).

64% pour le modèle en deux étapes (Tableau 3). La significativité globale de nos modèles est confirmée par la R^2 de McFadden, égale à 49% pour le premier modèle et à 51% pour le deuxième modèle. Nous remarquons que, sur le choix des pourcentages de prédiction et de R^2 de McFadden, le modèle en deux étapes a un avantage statistiquement significatif que le modèle en une étape. Dans la pratique, le modèle séquentiel résume mieux les procédures de prise de décision d'innovation. Ce résultat a été aussi noté par Du el al (2007).

5.2 Les déterminants du choix de l'innovation

Après avoir montré que le modèle séquentiel est une meilleure procédure de prise de décision d'innovation, nous analysons maintenant les principaux déterminants qui affectent le choix entre les types d'innovation utilisées.

En ce qui concerne l'impact de la taille de la firme sur les décisions d'innover, les résultats empiriques sont très divergents. Nous trouvons un effet positif et statistiquement significatif de la taille sur la probabilité d'innover mais avec un taux décroissant. Ce résultat représente l'un des résultats les plus trouvés dans la littérature sur l'innovation. Des effets semblables ont été notés par Du et al (2007) pour le cas des entreprises manufacturières. De plus, nos résultats révèlent que la taille de l'entreprise représente un déterminant puissant qui favorise plus l'innovation incrémentale que l'innovation radicale pour les deux modèles (Tableau 4 et 5). Par ailleurs, les estimations montrent que le type d'activité (que se soit du type B2B ou B2C ou les deux à la fois) affecte positivement la probabilité d'innover. Offrir des services à une large clientèle incite les firmes de services à développer davantage leurs innovations internes. La firme de service doit innover plus afin d'augmenter sa part de marché et d'accroître sa capacité interne.

Un autre résultat important concerne la variable COOPER (Tableau 5). Nous trouvons que lorsqu'une entreprise collabore avec des partenaires externes (clients, entreprises concurrentes, universités, centres de recherche...), sa probabilité d'innover dans les services augmente. Ce résultat a été aussi trouvé par Becker et Dietz (2004). Ces auteurs ont montré que la coopération avec des partenaires en R&D a un effet positif et statiquement significatif sur la réalisation de l'innovation. De même, Mohnen et Therrien (2005) constatent que les entreprises canadiennes manufacturières sont favorisées en termes d'innovation par leur tendance à coopérer avec d'autres entreprises.

De plus, nous trouvons que l'orientation internationale d'une firme vers l'étranger permet de promouvoir la probabilité d'innover. De même, Kafouros et al. (2008) montrent que le processus d'internationalisation permet aux entreprises de promouvoir leurs performances à travers l'introduction de nouveaux produits sur le marché.

Par ailleurs, nous remarquons que, pour les deux modèles, la variable ENGAG n'a aucun effet sur le choix entre les types d'innovation. Toutefois, des effets opposés ont été notés par Du et al. (2007). L'origine de la différence est liée à la mesure des activités de connaissance. Ils considèrent la R&D interne à l'entreprise (variable binaire indiquant si la firme a développé des activités de R&D interne ou non) comme une mesure des activités de connaissances plutôt que d'une variable dichotomique introduisant toutes les activités d'innovation y compris la R&D interne.

Pour les deux modèles, nos estimations économétriques montrent des effets significatifs concernant l'importance accordée par les entreprises de services aux différents objectifs de l'innovation. Nous trouvons que "l'amélioration de la qualité de service", "l'accroissement de la part de marché" et "la réduction des coûts" affectent positivement la probabilité d'innover. Ce même résultat a été trouvé par Sirilli et Evangelista (1998) pour les deux secteurs de service et manufacturier. Nous trouvons aussi que la probabilité d'innover peut aussi être affectée positivement par "l'extension de la gamme des services".

TABLE 3 – Les statistiques de prédiction

	Fréquences actuelles		**Modèle en une étape**		**Modèle en deux étapes**	
	Nombre	%	Probabilité prédite	%	Probabilité prédite	%
0 : Pas d'innovation	20	20.20	13	13.13	-	-
1 : Innovation radicale	10	10.10	3	3.03	4	5.06
2 : Innovation incrémentale	16	16.16	4	4.04	4	5.06
3 : Radicale et incrémentale	53	53.54	40	40.40	43	54.43
Nombre d'observations 1-3	79				51	
Nombre d'observations 0-3	99		60			
Taux de prédiction correct			60.60		64.55	

TABLE 4 – Effets marginaux d'un modèle Probit multinomial du choix d'innovation (Modèle 1)

Variables	**Modèle Probit Multinomial**							
	Pas d'innovation		**Innovation radicale**		**Innovation incrémentale**		**Les deux à la fois**	
	dy/dx	SE	*dy/dx*	SE	*dy/dx*	SE	*dy/dx*	SE
Sources internes de connaissances								
Engagement dans les activités d'innovation (ENGAG)	0.106	0.089	-0.033	0.030	-0.018	0.027	-0.05	0.102
Sources externes de connaissance								
Coopération (COOPER)	-0.186	**0.071****	-0.042	0.027	0.016	0.033	0.213	**0.088****
Orientation internationale (INTER)	-0.026	0.019	-0.013	0.012	-0.000	0.012	0.039	0.028
Capacité d'absorption								
Niveau d'éducation (QUAL)	0.054	0.110	-0.036	0.070	0.197	**0.110***	-0.036	0.070
Appartenance à un groupe (APP_GROUP)	-0.006	0.046	0.014	0.026	0.026	0.042	-0.005	0.077
Ressources								
Taille (SIZE)	0.069	0.052	0.024	0.035	0.087	**0.044***	-0.181	**0.075****
Taille au carré	-0.002	0.005	-0.000	0.003	-0.009	0.006	0.013	0.009
Age de la firme (AGE)	-0.007	0.005	-0.004	0.003	0.001	0.002	0.009	0.006
Type d'activité (TYPEACT)	-0.026	0.019	-0.003	0.014	0.032	**0.016****	-0.012	0.036
Objectifs de l'innovation								
Remplacer les services obsolètes (SERV_OBS)	0.033	0.021	-0.000	0.010	-0.005	0.011	-0.027	0.026
Améliorer la qualité de service (QUAL_SERV)	-0.024	0.030	0.119	**0.059****	-0.016	0.027	-0.078	0.073
Étendre la gamme de services (GAM_SERV)	-0.009	0.022	0.033	0.024	0.025	0.016	-0.049	0.037
Accroître la part de marché (PART_MAR)	-0.045	0.044	-0.126	**0.065***	0.013	0.021	0.158	**0.086***
Réduire les coûts de production (RED_COUT)	-0.019	0.016	-0.014	0.015	-0.036	**0.013*****	0.070	**0.031****
Log-pseudolikelihood	-9443.120							
Nombre d'observations	99							
R^2	**49%**							

*** significativité au seuil de 1% ; ** significativité au seuil de 5% ; * significativité au seuil de 10%.

TABLE 5 – Effets marginaux d'un modèle Probit multinomial du choix d'innovation (Modèle 2)

Variables	**Modèle Probit**		**Modèle Probit Multinomial**					
			Innovation radicale		**Innovation incrémentale**		**Les deux à la fois**	
	dy/dx	SE	*dy/dx*	SE	*dy/dx*	SE	*dy/dx*	SE
Sources internes de connaissances								
Engagement dans les activités d'innovation (ENGAG)	-0.181	**0. 101***	-0.032	0.026	-0.019	0.023	0.051	0.038
Sources externes de connaissance								
Coopération (COOPER)	0.185	**0.087****	-0.036	0.033	0.014	0.027	0.022	0.047
Orientation internationale (INTER)	0.034	**0.019***	-0.012	0.012	0.001	0.012	0.010	0.019
Capacité d'absorption								
Niveau d'éducation (QUAL)	0.095	0.103	-0.032	0.066	0.151	0.104	-0.118	0.128
Appartenance à un groupe (APP_GROUP)	0.048	0.036	-0.018	0.023	0.026	0.033	-0.008	0.044
Ressources								
Taille (SIZE)	-0.045	0.046	0.026	0.033	0.087	**0.043****	-0.113	**0.054****
Taille au carré	0.000	0.005	-0.001	0.003	-0.009	**0.005***	0.011	**0.006***
Age de la firme (AGE)	0.008	**0.004***	-0.003	0.003	0.001	0.002	0.002	0.003
Type d'activité (TYPEACT)	0.034	0.019	-0.012	0.012	0.026	**0.015***	0.010	0.019
Objectifs de l'innovation								
Remplacer les services obsolètes (SERV_OBS)	-0.022	0.016	0.001	0.008	-0.005	0.009	0.004	0.013
Améliorer la qualité de service (QUAL_SERV)	0.040	0.034	0.099	**0.045****	-0.009	0.023	-0.090	**0.051***
Étendre la gamme de services (GAM_SERV)	0.025	0.024	0.031	0.019	0.023	0.015	-0.054	**0.026****
Accroître la part de marché (PART_MAR)	0.019	0.032	-0.109	**0.050****	0.005	0.018	0.103	**0.054***
Réduire les coûts de production (RED_COUT)	0.029	0.015	-0.014	0.012	-0.028	**0.011****	0.043	**0.019****
Log-pseudolikelihood	-9.712		-5879.70					
Nombre d'observations	99		79					
R^2	**51%**							

*** significativité au seuil de 1% ; ** significativité au seuil de 5% ; * significativité au seuil de 10%.

6 Conclusions

Dans ce papier, nous avons utilisé des données d'enquête de 108 entreprises tunisiennes de service afin d'expliquer comment les entreprises prennent la décision d'innover. Plus précisément, nous avons testé la robustesse de deux modèles différents de la décision d'innovation. Le premier modèle traite le cas où la firme prend sa décision d'innover d'une façon simultanée (modèle en une étape) et le deuxième modèle traite le cas où la firme prend sa décision d'une façon séquentielle (modèle en deux étapes).

Nous avons utilisé dans ce papier le modèle Probit Multinomial (MNP). Les résultats de l'estimation du MNP avec la méthode de maximum de vraisemblance montrent que le modèle en deux étapes a un avantage statistiquement significatif en termes de prédiction des décisions d'innovation. Ce résultat suggère que, dans la pratique, le modèle séquentiel résume mieux les procédures de prise de décision. Nous trouvons aussi que l'amélioration de la qualité de service, l'accroissement de la part de marché et la réduction des coûts affectent positivement la probabilité d'innover. De plus, nous trouvons aussi que la collaboration de l'entreprise avec des partenaires externes affecte positivement la probabilité d'innover. Ce résultat est souvent trouvé dans la littérature traitant la question de l'innovation.

Références

[1] J.R. Baldwin and P. Hanel. *Innovation and knowledge creation in an open economy : Canadian industry and international implications*. Cambridge Univ Pr, 2003.

[2] W. Becker and J. Dietz. R&D cooperation and innovation activities of firms–evidence for the German manufacturing industry. *Research policy*, 33(2) :209–223, 2004.

[3] E. Brouwer and A. Kleinknecht. Determinants of innovation. A micro-econometric analysis of three alternative innovation output indicators. *Determinants of Innovations. The Message from New Indicators, Macmillan, London*, pages 99–124, 1996.

[4] A. Cabagnols and C. Le Bas. Differences in the determinants of product and process innovations : the French case. *Innovation and Firm Performance. Palgrave : London*, pages 112–149, 2002.

[5] G. Cainelli, R. Evangelista, and M. Savona. Innovation and economic performance in services : a firm-level analysis. *Cambridge Journal of Economics*, 30(3) :435, 2006.

[6] W.M. Cohen and S. Klepper. Firm size and the nature of innovation within industries : the case of process and product R&D. *The Review of Economics and Statistics*, 78(2) :232–243, 1996.

[7] W.M. Cohen and D.A. Levinthal. Absorptive capacity : a new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, 35(1), 1990.

[8] B. Crépon, E. Duguet, and J. Mairessec. Research, Innovation And Productivity : An Econometric Analysis At The Firm Level. *Economics of Innovation and New technology*, 7(2) :115–158, 1998.

[9] J. Du, J.H. Love, and S. Roper. The innovation decision : An economic analysis. *Technovation*, 27(12) :766–773, 2007.

[10] E. Duguet. Innovation height, spillovers and TFP growth at the firm level : Evidence from French manufacturing. *Economics of Innovation and New Technology*, 15(4) :415–442, 2006.

[11] F. Gallouj and O. Weinstein. Innovation in services. *Research policy*, 26(4-5) :537–556, 1997.

[12] W.H. Greene. *Econometric analysis*. Fifth Edition, Prentice Hall, 2003.

[13] P. Hanel. Innovation in the Canadian Service Sector. *Cahier de recherche/Working Paper*, 4 :03, 2004.

[14] M.I. Kafouros, P.J. Buckley, J.A. Sharp, and C. Wang. The role of internationalization in explaining innovation performance. *Technovation*, 28(1-2) :63–74, 2008.

[15] M. Kotabe, S.S. Srinivasan, and P.S. Aulakh. Multinationality and firm performance : The moderating role of R&D and marketing capabilities. *Journal of International Business Studies*, 33(1) :79–97, 2002.

[16] H. Lööf and A. Heshmati. On the relationship between innovation and performance : A sensitivity analysis. *Economics of Innovation and New Technology*, 15(4) :317–344, 2006.

[17] G.S. Maddala. *Limited-dependent and qualitative variables in econometrics*. Cambridge Univ Pr, 1986.

[18] J. Mairesse and P. Mohnen. R&D and productivity : a reexamination in light of the innovation surveys. In *DRUID Summer Conference*, pages 12–14, 2003.

[19] M.A. Mansury and J.H. Love. Innovation, productivity and growth in US business services : A firm-level analysis. *Technovation*, 28(1-2) :52–62, 2008.

[20] P. Mohnen, P. Therrien, and CIRANO. *Comparing the innovation performance in Canadian, French and German manufacturing enterprises*. CIRANO, 2005.

[21] E. 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.

[22] M. Paul, B. Planes, J.P. Huiban, and P. Sevestre. Externalisation or Spillovers ? R&D Activity Components and the Firm Performances. *Communication à la journée de travail UMR/ERUDITE, Changement technique, innovation et espace*, 20 mars, Dijon.

[23] L. Raymond and J. St-Pierre. R&D as a determinant of innovation in manufacturing SMEs : An attempt at empirical clarification. *Technovation*, 30(1) :48–56, 2010.

[24] S. Roper and N. Hewitt-Dundas. Innovation, networks and the diffusion of manufacturing best practice. *NIERC Research Report*, 14, 1998.

[25] J. Schumpeter. The theory of economic development. *Cambridge, Mass : Harvard University Press.*, 1934.

[26] H. Sdiri, M. Ayadi, and M. Elj. Innovation and Performance : an Empirical Study of Tunisian Service Firms. *Journal of Innovation and Business Best Practices*, 2010(9), 2010.

[27] G. Sirilli and R. Evangelista. Technological innovation in services and manufacturing : results from Italian surveys. *Research Policy*, 27(9) :881–899, 1998.

[28] J. Sundbo and F. Gallouj. Innovation as a loosely coupled system in services. *International Journal of Services Technology and Management*, 1(1) :15–36, 1998.