

**Direction de la Diffusion  
et de l'Action Régionale**

**2012/01**

**Les déterminants régionaux  
de l'innovation**

*Benôit Buisson, Lionel Doisneau, Claire Kubrak,  
Michelle Mongo et Corinne Autant-Bernard*

**Document de travail**



**Institut National de la Statistique et des Études Économiques**

Les déterminants régionaux de l'innovation

Institut National de la Statistique et des Études Économiques

*Série des documents de travail  
de la Direction de la Diffusion et de l'Action Régionale*

**E 2012/01**

## **Les déterminants régionaux de l'innovation**

***Benoît Buisson (Insee, Pise),***

***Lionel Doisneau, Claire Kubrak (Insee, PSAR EER),***

***Michelle Mongo et Corinne Autant-Bernard (Université de Saint-Étienne)***

*Juillet 2012*

*Ces documents de travail ne reflètent pas la position de l'INSEE et n'engagent que leurs auteurs.  
Working papers do not reflect the position of INSEE but only their author's views.*

## Sommaire

|   |    |
|---|----|
| Sommaire .....  | 3  |
| Résumé .....  | 4  |
| Introduction .....  | 5  |
| I. Une brève revue de la littérature .....  | 6  |
| A. Une analyse des déterminants de l'innovation à partir des enquêtes innovation centrées sur l'industrie ..... | 7  |
| B. Une analyse des déterminants régionaux de l'innovation fondée le plus souvent sur des données agrégées ..... | 8  |
| II. L'enquête innovation .....  | 9  |
| A. Une enquête nationale au sein d'un dispositif européen .....   | 9  |
| B. Les extensions régionales .....  | 9  |
| C. Les fichiers d'études .....  | 10 |
| III. Modélisation et choix des variables explicatives .....   | 13 |
| A. La démarche : modélisation logistique de la probabilité d'innover .....                                      | 13 |
| B. Faut-il pondérer ? .....   | 14 |
| C. La mesure de l'innovation .....  | 14 |
| D. Le choix des variables explicatives .....  | 17 |
| 1. La taille selon l'effectif .....   | 18 |
| 2. La taille selon le chiffre d'affaires .....  | 18 |
| 3. L'activité principale de l'entreprise .....  | 19 |
| 4. L'appartenance à un groupe .....   | 21 |
| 5. Le taux d'exportation .....  | 23 |
| 6. La rentabilité économique .....  | 24 |
| 7. La part d'ingénieurs et cadres techniques .....  | 25 |
| 8. La région de principale implantation .....   | 26 |
| IV. Les déterminants de l'innovation .....  | 28 |
| V. Les déterminants de l'innovation et les effets régionaux .....   | 32 |
| A. Effet régional et innovation au sens large .....   | 32 |
| B. Effet régional par type d'innovation .....   | 34 |
| C. Effet régional en distinguant l'industrie et les services .....  | 38 |
| D. Les modèles par région .....   | 44 |
| E. Effet régional : des pistes pour aller plus loin .....   | 45 |
| VI. Estimateurs régionaux et approche petits domaines .....   | 46 |
| A. Une approche de type modèle .....  | 47 |
| B. Les estimateurs directs .....  | 48 |
| C. Les estimateurs indirects .....  | 50 |
| D. Premières conclusions et pistes pour des travaux futurs .....  | 51 |
| Bibliographie .....   | 55 |

## Résumé

Ce document étudie l'apport de l'enquête Innovation dite CIS (Community Innovation Survey) 2008 dans la mesure de l'innovation à un niveau régional. Cette enquête a pour particularité de bénéficier d'extensions régionales dans sept régions.

D'une part, cette étude analyse les déterminants de l'innovation surtout sous l'angle de la spécificité de la dimension régionale dans les processus d'innovation. Cette première exploitation des résultats des extensions à un niveau national permet ainsi de revisiter les nombreux travaux sur les déterminants de l'innovation. Elle distingue l'innovation technologique et non technologique et porte, au-delà de l'industrie, également sur le secteur des services. Pour améliorer la recherche des déterminants de l'innovation, les données de l'enquête ont été enrichies avec des variables telles que la composition de la main d'oeuvre ou le comportement à l'export issues d'autres sources. Cette étude atteste notamment de la présence d'effets régionaux dans les comportements d'innovation.

D'autre part, ce document étudie l'apport des extensions régionales afin d'estimer des taux d'innovation par région. Il est d'abord effectué la comparaison traditionnelle entre les estimateurs régionaux et leurs intervalles de confiance, uniquement basés sur l'exploitation de l'enquête nationale, et les estimateurs qui tirent profit des extensions. Ensuite, des modèles économétriques des comportements d'innovation sont recherchés dans l'objectif de construire de nouveaux estimateurs régionaux du type petits domaines. La comparaison des différents estimateurs montre l'apport relatif des extensions régionales, apport qui varie selon les régions. L'importance de prendre en considération la localisation des entreprises dans le plan de sondage est mise en évidence. En conclusion, le document trace quelques pistes pour les travaux qui pourront être menés sur ce sujet grâce à l'enquête CIS 2010.

**Mots clefs :** *innovation, entreprise, CIS 2008, extension d'enquête, région, estimation petits domaines, industrie, services, régression logistique.*

## Abstract

This document is a study of the contribution of the Community Innovation Survey 2008 to the innovation measurement at the regional level. The survey was extended to the regional level in seven different regions.

On the one hand, this study analyses the determinants of innovation, particularly in terms of regional specificity in the innovation processes. This first use of the regional extensions enables the many studies upon innovation at national level to be revisited. It distinguishes technological innovation from non-technological innovation and takes into account both industrial and service sector. In order to improve the search for factors contributing to innovation, variables coming from other sources - such as work force composition or export performances - were added to the survey data. This study attests, in particular, the presence of regional effects on innovative behavior.

On the other hand, this document studies the contribution of regional extensions in estimating innovation rates per region. A traditional comparison is made between regional estimators and their confidence interval, based solely on the exploitation of the national survey and the estimators that are rendered more robust by the regional extensions. Econometric models of innovative behavior are then researched with a view to constructing new regional estimators of the small area type. A comparison of the different estimators shows the relative contribution of regional extensions, a contribution which varies according to the different regions. The importance of taking into consideration the localisation of the firms in the sampling is highlighted.

In conclusion, this document offers guidelines to future work on this topic thanks to the CIS 2010 survey.

**<Keywords :** *innovation, entreprise, CIS 2008, survey extension, region, small area estimation, industry, services, logistic regression*

## Introduction

L'économie de l'innovation est un domaine dans lequel les avancées théoriques et empiriques vont de pair, bénéficiant notamment du développement des outils économétriques. Les recherches ont également bénéficié de la multiplication des données statistiques disponibles sur l'innovation. Longtemps cantonnées aux brevets, dépenses et effectifs de R&D, les informations statistiques ont nettement progressé, complétées par des données plus qualitatives ainsi que par d'autres modalités d'évaluation des inputs et des outputs. En particulier, au début des années 90, le Manuel d'Oslo a jeté les bases d'un nouveau type d'enquête, **l'enquête Innovation**. Cette enquête est maintenant réalisée dans de très nombreux pays, aussi bien des pays développés qu'émergents, en cours de développement ou en transition. Au total, plus de 50 pays ont réalisé au moins une enquête innovation (les États-Unis constituant une exception notable).

Dans les pays européens, cette enquête est coordonnée par Eurostat, qui diffuse un questionnaire commun à l'ensemble des pays de l'Union connu sous l'acronyme CIS (Community Innovation Survey). Comme le détaillent Mairesse et Mohnen (2008), l'enquête CIS fournit trois principaux types d'information : des informations sur les inputs d'innovation, des informations sur la production d'innovation et des indications sur les modalités de l'innovation. Ces éléments ont permis le développement des analyses empiriques des **déterminants de l'innovation** (Mairesse et Mohnen 2010). Cependant, cette littérature porte pour l'essentiel sur l'industrie et ne fournit donc pas d'indications concernant les déterminants dans les secteurs des services. L'importance des services, tant en termes de niveau que de dynamique d'emploi, nécessite que l'on comprenne mieux les mécanismes à l'origine du dynamisme de ces secteurs. En outre, les approches antérieures ne prennent pas en compte **la dimension spatiale de l'innovation**. Or, les travaux réalisés en économie spatiale montrent qu'il existe des déterminants régionaux de l'innovation. Jusqu'à présent, la prise en compte de la dimension spatiale dans les enquêtes innovation n'était pas possible en raison de la non représentativité de l'enquête à l'échelle régionale. La stratification de l'enquête CIS repose en effet, en principe, sur deux critères seulement : la taille des entreprises et le secteur. La France a engagé en 2008 une régionalisation partielle de l'enquête, qui permet, pour sept régions françaises, de disposer de données représentatives à l'échelle régionale.

Dans ce contexte, ce document de travail vise à étudier le rôle respectif des caractéristiques régionales dans l'industrie et les services. **Il s'agit ainsi d'étudier dans quelle mesure les déterminants de l'innovation sont similaires dans l'industrie et les services, et d'identifier quelles sont les spécificités régionales dans ces processus d'innovation**. Pour cela, la première partie revient sur les travaux empiriques étudiant les déterminants de l'innovation dans l'industrie et les services. Il ressort de cette revue de littérature que les différences entre services et industries sont encore peu explorées, en particulier pour ce qui concerne la dimension spatiale de ces phénomènes, mais aussi pour ce qui concerne les effets spécifiques aux secteurs et ceux liés plutôt au niveau

technologique des entreprises considérées et aux types d'innovation qu'elles introduisent. Après avoir présenté l'enquête innovation (partie II), la troisième partie s'attache à décrire la modélisation retenue et les variables explicatives envisagées pour expliquer le comportement d'innovation des entreprises. La quatrième partie de ce document analyse les déterminants de l'innovation et notamment étudie dans quelle mesure ces déterminants sont similaires une fois que l'on prend en compte le caractère technologique ou non technologique des innovations. La partie V introduit ensuite la dimension régionale dans les déterminants de l'innovation, en proposant une analyse différenciée entre le secteur industriel et celui des services. En lien avec les résultats mis en évidence, nous analyserons dans la partie VI plusieurs méthodes pour estimer des taux d'innovation par région. De ce fait nous mettrons en évidence s'il s'avère possible de fournir des estimateurs régionaux dans ce domaine sans faire d'extensions régionales à l'enquête CIS. Enfin la septième partie proposera des pistes d'enrichissements à cette étude, en analysant l'apport possible de différentes grandeurs économiques pour mieux cerner les comportements d'innovation.

### **I. Une brève revue de la littérature**

Les informations disponibles dans l'enquête innovation ont permis le développement des analyses empiriques des déterminants de l'innovation (Mairesse et Mohnen 2010). Cette littérature porte pour l'essentiel sur l'industrie et ne fournit donc pas d'indications concernant les déterminants dans les secteurs des services. En outre, les approches antérieures ne prennent pas en compte la dimension spatiale de l'innovation. Or, les travaux réalisés en économie spatiale montrent qu'il existe des déterminants régionaux de l'innovation. Jusqu'à présent, la prise en compte de la dimension spatiale dans les enquêtes innovation n'était pas possible en raison de la non-représentativité de l'enquête à l'échelle régionale. La réalisation d'extensions régionales à l'enquête CIS 2008 dans sept régions change la donne dans ce domaine.

Prenant pour point de départ les nombreuses analyses théoriques, parfois contradictoires, sur les déterminants de l'innovation, des travaux empiriques se sont développés depuis le début des années 1990. Ils étudient de manière large ou au contraire très ciblée l'impact sur l'innovation ou l'investissement en R&D de facteurs spécifiques à l'entreprise ou à son domaine d'activité, tels que la taille des entreprises, la structure de marché, les opportunités et le degré d'appropriabilité (qui relèvent à la fois de particularités sectorielles mais aussi des institutions nationales et régionales), ou encore le rôle d'inputs spécifiques, en particulier l'accès au financement. Le paragraphe suivant résume les principaux résultats de cette littérature et pointe le déficit d'évidence empirique dans le secteur des services. À côté de cette littérature, un second type de travaux souligne, en plus des caractéristiques des firmes et du secteur, l'impact du contexte régional dans le processus d'innovation. Fondée le plus souvent sur des données agrégées et sur un indicateur indirect de l'innovation (mesurée par les brevets et les dépenses de R&D), cette littérature est résumée dans le second paragraphe.

## ***A. Une analyse des déterminants de l'innovation à partir des enquêtes innovation centrées sur l'industrie***

Un ensemble conséquent de travaux s'est développé depuis les années 1990, exploitant les enquêtes innovation pour rendre compte des facteurs déterminant la propension des entreprises à innover. Il ne s'agit pas ici de détailler chacun de ces travaux, fort nombreux (Hollenstein, H. (1996), Blundell, R., Griffith, R. and van Reenen, J. (1999), Mairesse, J., Mohnen, P. (2002 and 2005) Raymond, W., Mohnen, P., Palm, F. and Schim van der Loeff, S. (2007), etc.) et détaillés dans un récent article par Mairesse et Mohnen (2010). L'objectif est ici de donner une vue d'ensemble des principaux résultats. Le plus récurrent est **l'effet de la taille et du secteur** sur la probabilité d'innover. A noter cependant que l'effet taille ne se retrouve pas lorsque l'on s'intéresse non pas au fait d'innover ou non mais à l'intensité de l'innovation. Au-delà de ces facteurs traditionnels de l'innovation, quelques études mettent l'accent sur **l'impact des coopérations** (Belderbos, R., Carree, M. and Lokshin, B. (2006), Leiponen, A. (2005)) ou des **aides financières publiques à l'innovation** (Arundel, A., Bordoy., C., Mohnen, P. and Smith, K. (2008), Mohnen, P. and Röller, L.-H. (2005)).

Dans cette perspective, très peu de travaux s'intéressent au secteur des **services**. Une des explications possibles à ce manque d'études sur l'innovation dans ce secteur est que « les services n'innovent pas ou se contentent d'adopter des innovations technologiques produites dans l'industrie » (Gallouj et Gallouj, 1996, p2). Cette vision technologiste principalement alimentée par les travaux de Pavitt (1984) tend à s'estomper. Une littérature récente reconnaît le rôle sans conteste des activités de services dans la dynamique d'innovation des territoires. L'innovation au sein des services est fortement déterminée par les activités à fort contenu technologique et/ou de connaissances (Tether et Hipp, 2002 ; Doloreux, Zenker et Muller, 2008). Den Hertog (2000) estime à ce propos que les Services à Forte Intensité de Connaissances (SFIC) constituent les activités les plus porteuses d'innovation au sein des services. Les SFIC<sup>1</sup> fournissent des services principalement aux entreprises, ils sont très compétitifs et leurs activités reposent sur des expertises fortes dans des domaines précis (Doloreux, Zenker et Muller, 2008). Ainsi, de façon similaire à l'industrie, l'effet sectoriel influence la probabilité d'innover au sein des services. D'autres facteurs alimentent la dynamique d'innovation au sein des services. Parmi lesquels, on retrouve le rôle positif sur l'innovation : d'une **main-d'œuvre qualifiée** (Evangelista et Savona, 2003), du recours aux sources d'information interne et externe à l'entreprise (Pires, Sarkar and Carvalho, 2008) et de la **proximité géographique** entre les clients et les prestataires de services (Muller, Zenker, 2001). Enfin, au regard de la littérature sur l'innovation, il y a une reconnaissance de **l'étendue de marché** comme facteur déterminant de la capacité d'innovation des entreprises. Autrement dit, il existe une relation positive entre concurrence et

---

<sup>1</sup> Du point de vue des statistiques officielles, en France l'INSEE a opéré un arbitrage au regard des taxonomies existantes sur les SFIC. L'INSEE intègre dans les SFIC les services technologiques (R&D, services informatiques, télécommunication et activités audiovisuelles) et les services intellectuels (services professionnels, publicité, étude de marché, architecture, ingénierie et contrôle).

innovation (Encaoua et Ulph, 2000). Ce déterminant très peu abordé dans le cas du secteur des services interroge sur son rôle d'incitation à l'innovation au sein de ce secteur.

Une question importante ressort finalement de ces analyses : est-ce que les différences entre services et industries sont effectivement dues à des déterminants de l'innovation différents dans ces deux grands secteurs, ou bien sont-elles davantage le reflet de niveaux technologiques et de types d'innovation différents. Dans ce document, nous analysons plus particulièrement le second aspect, afin de déterminer si les déterminants de l'innovation sont sensibles au type d'innovation.

### ***B. Une analyse des déterminants régionaux de l'innovation fondée le plus souvent sur des données agrégées***

La question de l'impact régional n'a jusqu'à présent pas été appréhendée à l'aide des enquêtes innovation (à l'exception du cas du Royaume-Uni). Les déterminants régionaux sont donc analysés à l'aide d'autres approches, reposant sur les données de **brevets** et de **dépenses en R&D**. Ces travaux qui appartiennent au domaine de la géographie de l'innovation se sont développés depuis la fin des années 90 (Jaffe (1989), Acs, Audretsch and Feldman (1991), Anselin, Varga and Acs (1997) Audretsch and Feldman (1996), Bottazzi and Peri (2003), Autant-Bernard and LeSage (2011)). Les résultats attestent de l'existence de disparités spatiales persistantes dans les capacités à innover. Dans la majorité des cas, les zones urbaines ayant des structures industrielles diversifiées sont les plus innovantes. Les principaux arguments d'explication avancés dans la littérature reposent sur l'existence de spillovers locaux de connaissance issus de la recherche privée et publique, sur la présence d'infrastructures de services publics et privés (Feldman, 1994), sur la concentration spatiale du capital humain et sa faible mobilité spatiale (Almeida Paul and Kogut Bruce, 1997), et sur une intensité accrue de collaborations et de contacts en face à face (Zucker, Darby and Armstrong, 1994; Breschi and Lissoni 2009). Ces travaux se concentrent toutefois sur les secteurs industriels. On ne dispose donc pas, hormis dans quelques études de cas, d'évaluation systématique des différences entre industrie et service concernant l'impact régional.

Au total, si l'enquête innovation a favorisé le développement des analyses empiriques des déterminants de l'innovation, **la littérature existante porte pour l'essentiel sur l'industrie**, et ne rend pas compte de **la dimension spatiale de l'innovation**. Ce document vise donc à combler ces déficits, en analysant, grâce à la régionalisation de l'enquête CIS, les spécificités des déterminants de l'innovation dans l'industrie et les services, une fois pris en compte le caractère technologique ou non technologique des innovations, et d'identifier quelles sont les singularités régionales dans ces processus d'innovation.

## II. L'enquête innovation

### ***A. Une enquête nationale au sein d'un dispositif européen***

L'enquête communautaire sur l'innovation est menée dans l'ensemble des pays de l'Union européenne et prend appui sur des définitions harmonisées au niveau international, manuel d'Oslo de l'OCDE notamment. Elle permet notamment de décrire le processus d'innovation, d'en mesurer le poids économique, d'en évaluer les effets et d'en apprécier les mécanismes. Cette enquête, CIS2008, a été réalisée entre octobre 2009 et février 2010. Elle porte sur la période 2006-2008 et couvre le champ des sociétés actives, marchandes et exploitantes de 10 salariés ou plus implantées en France (métropole et DOM). Les unités interrogées dans cette enquête sont **les unités légales**, et correspondent donc à la définition « juridique » de l'entreprise. Lorsqu'elles appartiennent à un groupe, elles ont répondu pour elles-mêmes et non pour l'ensemble du groupe. Les secteurs interrogés correspondent aux divisions 05 à 81 (hors division 75) de la nomenclature NAF rév. 2. Le questionnaire de l'enquête CIS 2008 a été envoyé par voie postale ou électronique à un échantillon d'environ **25 000** unités légales. L'échantillon national est exhaustif pour les unités de 250 salariés ou plus, et par sondage en deçà. A noter qu'il intègre toutes les unités de 10 salariés ou plus du secteur des industries agroalimentaires (divisions 10 à 12, nommées par la suite IAA) pour trois régions : Aquitaine, Bourgogne et Midi Pyrénées. La couverture est également exhaustive pour les entreprises de 50 salariés ou plus d'une partie du transport (groupes 49.1 et 49.2, divisions 50 et 51), sans spécificité régionale.

### ***B. Les extensions régionales***

**Sept régions** ont décidé de réaliser des extensions régionales (cf. encadré 1). Les extensions régionales couvrent **les unités de 10 à 249 salariés, mono-régionales ou quasi-mono-régionales**, non enquêtées dans l'échantillon national. Les unités légales multirégionales ne sont pas dans le champ des extensions, car nous ne savons pas localiser dans ce cas les comportements d'innovation par région. L'ensemble des extensions régionales regroupe **5 000 unités**. Selon les régions, elles couvrent des secteurs d'activité différents.

#### Encadré 1 : Pourquoi des extensions régionales ?

D'une part, **les besoins d'informations chiffrées sur l'innovation en région sont très importants**. Lors de la mise en place des schémas régionaux d'innovation en 2009, il est apparu aux décideurs publics locaux (conseils régionaux, préfetures) qu'ils disposaient de peu d'indicateurs chiffrés spécifiques sur le domaine de l'innovation. Ce manque d'indicateurs était également souligné dans des rapports nationaux sur le sujet comme le rapport Prager. La demande d'informations était donc importante dans le contexte de mise en place de politiques publiques à un niveau régional sur le sujet. D'autre part, une étude d'un groupe de travail Insee sur l'enquête CIS06 montrait clairement que **les résultats nationaux de cette enquête ne pouvaient pas directement être déclinés au niveau régional**. En effet la non-représentativité de l'échantillon au niveau régional entraînait une grande imprécision des résultats à ce niveau. Pour la plupart des régions, le taux d'innovation régional tiré de l'enquête nationale souffrait d'une imprécision de plus ou moins 10 points. Seules les grandes régions (Île-de-France, Rhône-Alpes) enregistraient une précision acceptable. En lien avec cette demande d'information et l'impossibilité d'exploiter directement de manière fiable l'enquête nationale, il a été décidé de réaliser des extensions régionales. Le questionnaire est identique à celui de l'enquête nationale mais des unités sont sélectionnées en plus pour atteindre une représentativité régionale.

Le tableau 1 récapitule les secteurs d'activités et les régions pour lesquels il est possible de disposer d'informations au niveau régional, du fait des extensions régionales.

Tableau 1 : Couverture des extensions régionales et sectorielles

|                    | Industrie | Commerce de gros | Transport | Services technologiques | Services intellectuels |
|--------------------|-----------|------------------|-----------|-------------------------|------------------------|
| Divisions          | 10 à 33   | 46               | 49, 52    | 58 à 63, 72             | 69-71, 73              |
| Nord-Pas-de-Calais |           |                  |           |                         |                        |
| Franche Comté      |           |                  |           |                         |                        |
| Haute Normandie    |           |                  |           |                         |                        |
| Pays de la Loire*  |           |                  |           |                         |                        |
| PACA               |           |                  |           |                         |                        |
| Ile de France      |           |                  |           |                         |                        |
| Corse              |           |                  |           |                         |                        |

Pour les Pays de la Loire, l'extension régionale dans le secteur des services intellectuels concerne uniquement les activités d'architecture et d'ingénierie (poste 71 de la nomenclature)

### C. Les fichiers d'études

L'échantillon national est utilisé pour produire des résultats France entière. Il n'intègre pas les entreprises enquêtées dans les extensions régionales. Les extensions régionales ne portent que sur les entreprises de moins de 250 salariés mono-régionales ou quasi-mono-régionales. Les résultats régionaux sont produits avec les résultats des entreprises des extensions, ainsi qu'avec les entreprises de l'échantillon national pour lesquelles c'est leur région principale d'implantation.

Concrètement, nous avons deux types de fichiers :

- **Un fichier national**, composé de l'échantillon national, dans lequel chaque entreprise a un poids fixé.
- **Sept fichiers régionaux**, chacun étant composé de l'échantillon « extension » de la région, ainsi que des entreprises de l'échantillon national dont c'est la région de principale d'implantation, sur le champ des extensions pour la région donnée.

Afin d'avoir le maximum d'informations, **un fichier unique** de toutes les entreprises enquêtées par CIS 2008 a été élaboré. Il s'agit de la concaténation du fichier de l'enquête nationale, complété des entreprises des fichiers régionaux qui ne sont pas présentes dans le fichier national (les entreprises des extensions donc). Les variables étant identiques, cette agrégation ne pose pas de problème. L'appartenance d'une unité au fichier national ou à celui des extensions est repérable avec la variable « champ ». Une nouvelle variable a été construite : « poids\_unique », qui donne le poids de chaque unité. Ce poids est différent de celui du fichier national ou des fichiers régionaux. C'est le poids qui aurait été utilisé si les extensions régionales avaient été prises en compte pour réaliser les estimateurs nationaux.

L'étude étant axée sur l'existence d'un effet régional, son champ est restreint aux **entreprises mono ou quasi monorégionales**. La prise en compte des entreprises plurirégionales, qui ont une activité significative dans plusieurs régions, sans que l'on sache dans quelle(s) région(s) elles ont innové aurait été une source de biais dans l'analyse de l'effet régional. Seules les entreprises mono-régionales et quasi-mono-régionales ont donc été sélectionnées. Cette information provient d'un algorithme à partir du répertoire Clap (connaissance locale de l'appareil productif). Dans un second temps, le champ a été restreint **aux entreprises de moins de 250 salariés**. Cette restriction permet de caler complètement l'étude sur le champ des extensions. Le tableau 2 donne le nombre d'entreprises répondantes suivant les différents champs.

Tableau 2 : *Éléments de volumétrie de l'enquête nationale et des extensions régionales*

|                    | Nombre d'unités légales | Unités légales régionales | Unités légales régionales <250 salariés |
|--------------------|-------------------------|---------------------------|---|
| Fichier national   | 20 114                  | 19 830                    | 16 255                                  |
| Extensions         | 4 146                   | 4 146                     | 4 146                                   |
| Nord-Pas-de-Calais | 774                     | 774                       | 774                                     |
| Franche Comté      | 791                     | 791                       | 791                                     |
| Haute-Normandie    | 624                     | 624                       | 624                                     |
| Pays de la Loire   | 668                     | 668                       | 668                                     |
| PACA               | 676                     | 676                       | 676                                     |
| Île-de-France      | 421                     | 421                       | 421                                     |
| Corse              | 192                     | 192                       | 192                                     |
| Total              | 24 260                  | 23 976                    | <b>20 401</b>                           |

*Champ : CIS 2008, entreprises répondantes*

Dans un troisième temps, l'étude s'est restreinte aux secteurs d'activités les mieux couverts par les extensions régionales : **l'industrie, les services technologiques et les services intellectuels**. En effet, les autres secteurs d'activité ne sont couverts que par l'échantillon national ou une ou deux région(s), ce qui restreint fortement la possibilité de réaliser des analyses régionales pertinentes. Seules les entreprises ayant une activité principale comprise dans les divisions 10 à 33 (industrie), 58 à 63 et 72 (services technologiques) ou 69 à 71 et 73 (services intellectuels) ont donc été conservées. Le tableau 3 page suivante donne le nombre d'entreprises répondantes à CIS 2008 en distinguant l'industrie et les services.

Tableau 3 : La distinction industrie / services

|                    | Unités légales régionales <250 salariés | Dont industrie | Dont services |
|--------------------|---|----------------|---------------|
| Fichier national   | 16 255                                  | 5 363          | 2 311         |
| Extensions         | 4 146                                   | 2 959          | 1 006         |
| Nord-Pas-de-Calais | 774                                     | 503            | 182           |
| Franche Comté      | 791                                     | 678            | 113           |
| Haute Normandie    | 624                                     | 624            | 0             |
| Pays de la Loire   | 668                                     | 512            | 156           |
| PACA               | 676                                     | 564            | 112           |
| Île-de-France      | 421                                     | 0              | 421           |
| Corse              | 192                                     | 78             | 22            |
| <b>Total</b>       | <b>20 401</b>                           | <b>8 322</b>   | <b>3 317</b>  |

Champ : CIS 2008, Entreprises régionales de moins de 250 salariés.

Pour une région donnée la somme sur l'industrie et les services ne donne pas obligatoirement le total des extensions régionales, en lien avec le champ des extensions régionales précisé dans le tableau 1.

Au-delà de ces données issues de l'enquête CIS, nous avons souhaité introduire **des données complémentaires** provenant d'autres sources. L'objectif est double. Il s'agit tout d'abord de pallier le problème lié à CIS où seules les entreprises ayant innové répondent à la seconde partie du questionnaire. En raison de cette structure, l'enquête CIS ne fournit en effet qu'un nombre limité de variables susceptibles d'expliquer l'innovation : le secteur d'activité de l'entreprise, la taille, la dimension du marché. Les autres variables de l'enquête CIS (investissement dans la recherche, coopération, financement, droit de propriété intellectuelle, etc.) ne peuvent pas être exploitées pour expliquer la probabilité d'innover. Le second intérêt du croisement avec d'autres sources est d'ordre plus méthodologique. En utilisant de telles données, il est peut-être possible de contrôler un certain nombre de caractéristiques structurelles des entreprises présentes sur un territoire, pour mieux prédire l'innovation en région, sans pour autant recourir à une régionalisation coûteuse de l'enquête CIS. Ce point est traité dans la sixième partie de l'article et fait plus précisément l'objet du paragraphe 6.1. Un enrichissement de la base CIS est donc effectué grâce au croisement avec d'autres sources statistiques, les DADS (composition de la main d'œuvre) et la base FICUS (données comptables). De ce fait, le champ a été réduit en lien avec des contraintes « techniques » : un certain nombre d'informations utilisées comme variables explicatives ont été récupérées dans d'autres sources que l'enquête elle-même. Ces informations ne sont pas disponibles pour toutes les entreprises. Celles pour lesquelles l'information est manquante ont dû être éliminées de l'étude. L'échantillon se réduit d'un peu moins de 500 entreprises dans cette étape. Le tableau 4 page suivante indique les unités légales conservées dans le champ de l'étude.

Tableau 4 : Unités légales dans le champ de l'étude

|                    | Unités légales régionales <250 salariés de l'industrie et des services | Unités légales conservées dans le champ de l'étude |
|--------------------|--|--|
| Fichier national   | 7 674  | 7 375  |
| Extensions         | 3 965  | 3 807  |
| Nord-Pas-de-Calais | 685  | 656  |
| Franche Comté      | 791  | 768  |
| Haute Normandie    | 624  | 606  |
| Pays de la Loire   | 668  | 643  |
| PACA               | 676  | 648  |
| Île-de-France      | 421  | 391  |
| Corse              | 100  | 95   |
| Total              | <b>11 639</b>  | <b>11 182</b>                                      |

Champ : CIS 2008, Entreprises régionales de moins de 250 salariés.

### III. Modélisation et choix des variables explicatives

#### ***A. La démarche : modélisation logistique de la probabilité d'innover***

L'objectif principal est de déterminer s'il existe des différences régionales dans le comportement d'innovation des entreprises. Le comportement d'innovation est abordé par les réponses des entreprises à l'enquête. Plusieurs variables permettent d'approcher le fait qu'une entreprise innove (cf. point 3.3). Il existe forcément des différences régionales dans le comportement d'innovation, mais ces écarts peuvent être attribués à l'inégale répartition des entreprises sur le territoire. Ainsi, on sait par les résultats nationaux qu'une grande entreprise innove de manière plus fréquente qu'une petite. De même, une entreprise de l'industrie pharmaceutique innove en moyenne plus qu'une entreprise textile. Or, les petites entreprises ne sont pas présentes en même proportion dans toutes les régions françaises. Il en est de même pour les industries pharmaceutiques, textiles, etc. Le but est donc de raisonner « toutes choses égales par ailleurs », afin de déterminer s'il reste des différences entre régions une fois ces facteurs structurels pris en compte. Aussi, l'étude met en œuvre des modèles d'analyse de type logistique, permettant d'appréhender de tels effets.

Dans un premier temps nous n'avons pas introduit la région de principale implantation comme déterminant potentiel afin de sélectionner les déterminants « économiques » de l'innovation. Nous

avons testé l'introduction de la région de principale implantation dans un second temps, pour juger de la significativité de son influence.

Cette analyse a été précédée de plusieurs étapes indispensables : le choix de pondérer ou non les entreprises (point 3.2), la détermination des variables utilisées pour mesurer le comportement d'innovation (point 3.3) et celles utilisées pour les facteurs « structurels » (point 3.4).

## ***B. Faut-il pondérer ?***

Le fait de pondérer ou non les entreprises n'a pas de réponse évidente [34]. Si l'on se place du point de vue de l'analyse des comportements individuels, il peut être naturel de ne pas pondérer. Si l'on se place du point de vue de la représentativité des résultats à partir d'un échantillon, la pondération semble s'imposer.

De manière pratique, les modèles sont d'autant plus différents que les poids varient fortement au sein de la population. Ainsi, si les poids sont très proches, les résultats seront quasiment identiques. Au contraire, si les poids d'une partie de la population sont très élevés par rapport aux autres, la modélisation ne prendra en compte quasiment que la sous-population avec de forts poids.

Pour l'échantillon des entreprises régionales de moins de 250 salariés de l'industrie et des services étudiées, les poids varient de 1,25 à 10,3, ce qui donne un écart maximal de 9,05. L'écart inter-décile (entre le 1<sup>er</sup> et le neuvième décile) est de 3,47. Une condition est nécessaire *a minima* si l'on souhaite pondérer dans l'analyse logistique : que les poids sur lesquels on travaille soient en moyenne égaux à un, afin de ne pas fausser les indicateurs statistiques. Cela impose donc la transformation des poids calés initiaux issus de l'enquête en un jeu de poids dont la moyenne vaudra 1.

Sans réponse définitive d'un point de vue théorique, les modèles ont été réalisés selon les deux variantes, avec et sans pondération. Les différences sont minimes entre les deux types d'analyse. Aussi, les résultats sont présentés selon une seule option, la plus simple : sans pondération.

## ***C. La mesure de l'innovation***

On s'intéresse d'abord à l'innovation au sens large, c'est-à-dire que l'entreprise ait innové entre 2006 et 2008, que ce soit en innovation de produit, de procédé, d'organisation ou de marketing. L'indicateur statistique suivi est le taux d'innovation, défini comme le nombre d'entreprises innovantes sur le nombre total d'entreprises. Le tableau 5 page suivante donne le nombre d'entreprises répondantes par région, et le taux d'innovation au sens large. Du fait du faible nombre d'entreprises, les départements d'outre-mer sont regroupés dans une seule « région ». Seuls le Limousin et les DOM regroupent moins de 100 entreprises répondantes. A l'inverse, quatre régions regroupent plus de 1 000 unités : Ile-de-France, Nord-Pas-de-Calais, Pays de la Loire et PACA.

Tableau 5 : Le taux d'innovation au sens large, par région

|                    | Nombre d'entreprises répondantes | Nombre d'entreprises répondant innover au sens large | Taux d'innovation au sens large (%) | Taux d'innovation au sens large pondéré (%) |
|--------------------|----------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| Ile-de-France      | 1 920                            | 1 056  | 55,0                                | 52,2  |
| Champagne-Ardennes | 157                              | 86   | 54,8                                | 51,5  |
| Picardie           | 187                              | 100  | 53,5                                | 49,1  |
| Haute-Normandie    | 784                              | 363  | 46,3                                | 44,1  |
| Centre             | 283                              | 149  | 52,7                                | 50,2  |
| Basse-Normandie    | 141                              | 82   | 58,2                                | 54,6  |
| Bourgogne          | 261                              | 138  | 52,9                                | 49,9  |
| Nord-Pas-de-Calais | 1 029                            | 499  | 48,5                                | 44,6  |
| Lorraine           | 224                              | 118  | 52,7                                | 50,8  |
| Alsace             | 209                              | 111  | 53,1                                | 49,0  |
| Franche-Comté      | 938                              | 477  | 50,9                                | 48,7  |
| Pays-de-la-Loire   | 1 095                            | 603  | 55,1                                | 53,4  |
| Bretagne           | 316                              | 180  | 57,0                                | 54,9  |
| Poitou-Charentes   | 173                              | 87   | 50,3                                | 47,2  |
| Aquitaine          | 467                              | 261  | 55,9                                | 52,8  |
| Midi-Pyrénées      | 443                              | 230  | 51,9                                | 49,4  |
| Limousin           | 90                               | 47   | 52,2                                | 52,4  |
| Rhône-Alpes        | 945                              | 533  | 56,4                                | 53,6  |
| Auvergne           | 173                              | 103  | 59,5                                | 56,9  |
| Languedoc-Rouss.   | 157                              | 90   | 57,3                                | 55,6  |
| PACA               | 1 007                            | 498  | 49,5                                | 47,7  |
| Corse              | 105                              | 53   | 50,5                                | 49,0  |
| DOM                | 78                               | 38   | 48,7                                | 44,3  |
| <b>Total</b>       | <b>11 182</b>                    | <b>5 902</b>   | <b>52,8</b>                         | <b>50,2</b>                                 |

Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels

Les différents types d'innovation sont également analysés. Trois catégories sont distinguées, selon les définitions utilisées par l'enquête CIS :

- **L'innovation en produits ou procédé.** L'innovation de produit consiste à introduire sur le marché un produit (bien ou service) nouveau ou amélioré de manière significative, à l'exclusion de la simple revente d'un tel produit. Le produit peut être nouveau pour le marché ou seulement nouveau pour la société, le produit étant alors déjà disponible sur le marché. L'innovation de procédé concerne la production ou d'élaboration de biens ou services, la logistique des matières premières ou celle des biens ou services produits, la maintenance, l'achat, la comptabilité, etc.
- **L'innovation en marketing.** Elle consiste en la modification significative du design ou de l'emballage d'un bien ou d'un service ou la modification significative des méthodes de vente ou de distribution, par internet, franchisage, ventes directes, licences de distribution, etc.
- **L'innovation en organisation.** C'est la modification de manière conséquente de l'organisation du travail, l'adoption d'un nouveau système de gestion des connaissances ou l'amélioration significative

## Les déterminants régionaux de l'innovation

du système de gestion des connaissances existant, la modification des relations de la société avec des partenaires (alliances, sous-traitance) ou l'externalisation d'activités.

Le tableau 6 donne le nombre d'entreprises ayant répondu innover dans ces différentes catégories, et le taux par région correspondant. Comme pour l'innovation au sens large, les régions les plus fragiles en termes de nombre d'unités sont la Corse, les DOM et le Limousin.

*Tableau 6 : Les taux d'innovation en produits-procédé, en marketing et en organisation, par région (non pondérés)*

|                    | Produits, procédé |                   | Marketing        |                   | Organisation     |                   |
|--------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|                    | Nb d'entreprises  | Taux d'innovation | Nb d'entreprises | Taux d'innovation | Nb d'entreprises | Taux d'innovation |
| Ile-de-France      | 821               | 42,8              | 483              | 25,2              | 669              | 34,8              |
| Champagne-Ardennes | 66                | 42,0              | 30               | 19,1              | 46               | 29,3              |
| Picardie           | 78                | 41,7              | 38               | 20,3              | 56               | 29,9              |
| Haute-Normandie    | 249               | 31,8              | 121              | 15,4              | 251              | 32,0              |
| Centre             | 125               | 44,2              | 65               | 23,0              | 82               | 29,0              |
| Basse-Normandie    | 63                | 44,7              | 38               | 27,0              | 57               | 40,4              |
| Bourgogne          | 101               | 38,7              | 58               | 22,2              | 91               | 34,9              |
| Nord-Pas-de-Calais | 370               | 36,0              | 166              | 16,1              | 328              | 31,9              |
| Lorraine           | 83                | 37,1              | 34               | 15,2              | 77               | 34,4              |
| Alsace             | 87                | 41,6              | 39               | 18,7              | 68               | 32,5              |
| Franche-Comté      | 367               | 39,1              | 158              | 16,8              | 313              | 33,4              |
| Pays-de-la-Loire   | 454               | 41,5              | 217              | 19,8              | 414              | 37,8              |
| Bretagne           | 139               | 44,0              | 69               | 21,8              | 115              | 36,4              |
| Poitou-Charentes   | 61                | 35,3              | 25               | 14,5              | 58               | 33,5              |
| Aquitaine          | 200               | 42,8              | 100              | 21,4              | 166              | 35,5              |
| Midi-Pyrénées      | 171               | 38,6              | 99               | 22,3              | 166              | 37,5              |
| Limousin           | 37                | 41,1              | 16               | 17,8              | 32               | 35,6              |
| Rhône-Alpes        | 417               | 44,1              | 205              | 21,7              | 335              | 35,4              |
| Auvergne           | 78                | 45,1              | 37               | 21,4              | 64               | 37,0              |
| Languedoc-Rouss.   | 76                | 48,4              | 35               | 22,3              | 58               | 36,9              |
| PACA               | 386               | 38,3              | 210              | 20,9              | 321              | 31,9              |
| Corse              | 38                | 36,2              | 22               | 21,0              | 43               | 41,0              |
| DOM                | 25                | 32,1              | 17               | 21,8              | 31               | 39,7              |
| <b>Total</b>       | <b>4 492</b>      | <b>40,2</b>       | <b>2 282</b>     | <b>20,4</b>       | <b>3 841</b>     | <b>34,3</b>       |

*Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels*

Une analyse aurait également pu être menée en étudiant les différentes combinaisons entre les types d'innovation : les entreprises qui innoveraient uniquement en produit-procédé ou qui innoveraient également en marketing, etc. Au niveau national, cette analyse a été réalisée par exemple sur CIS 2006 par Christian Cordellier [32]. Du fait du nombre important des combinaisons possibles, qui réduit d'autant le nombre d'entreprises correspondantes par région, cette analyse n'a pas été réalisée.

De même, l'analyse de l'intensité d'innovation, mesurée par exemple par la part du chiffre d'affaires de l'entreprise en produits innovants, n'a pas été réalisée dans cette étude.

## **D. Le choix des variables explicatives**

Comme déjà signalé, les études sur les recherches sur les déterminants de l'innovation à partir de l'enquête CIS sont nombreuses et synthétisées dans un récent article par Mairesse et Mohnen (2010). En lien avec cette analyse de la littérature et la disponibilité des données, **les déterminants potentiels de l'innovation** retenus sont les suivants :

- le secteur d'appartenance de l'entreprise soit au niveau A38 de la nomenclature NAF rev2, soit en utilisant la nomenclature de l'OCDE selon l'intensité technologique des secteurs ;
- l'appartenance ou non à un groupe ;
- la taille de l'entreprise mesurée à l'aide du nombre de salariés ;
- la composition de la main d'œuvre avec notamment la part d'ingénieurs et de techniciens dans l'entreprise ;
- le chiffre d'affaires ;
- le taux d'exportation ;
- le taux d'investissement ;
- la rentabilité économique.

Les variables explicatives potentiellement utilisables pour l'étude peuvent être classées selon trois catégories : celles qui sont disponibles dans l'enquête au lancement (taille, activité, localisation, etc), celles qui sont collectées dans l'enquête et celles qui sont récupérables dans des sources externes (Clap, Dads, sources fiscales, etc).

Les variables collectées dans l'enquête sont potentiellement très intéressantes : elles sont *de facto* cohérentes avec la variable expliquée, riches d'informations inexistantes par ailleurs. Cependant, un des objectifs de l'étude est de déterminer si l'on peut modéliser le comportement d'innovation sans avoir recours à une collecte spécifique. Cet objectif élimine ces variables.

D'autres variables sont disponibles dans d'autres sources sur les entreprises. Un certain nombre d'entre elles ont été retenues : des données comptables (source Ficus), l'appartenance à un groupe d'entreprises (source Lifi-Diane), la part des ingénieurs et cadres techniques dans les effectifs (source Dads). La période de référence retenue pour ces données est l'année précédant la période enquêtée dans la mesure du possible : 2005. Ce choix permet de réduire les risques d'endogénéité liés à la simultanéité de ces informations avec le comportement d'innovation. En effet, l'innovation déclarée dans l'enquête a eu lieu en 2006, 2007 ou 2008. Le fait de prendre 2005 ne garantit cependant pas l'exogénéité de manière absolue. Par exemple, s'il existe un décalage d'un, deux ou trois ans entre la décision de faire l'action qui va déclencher l'innovation et cette innovation, on peut retrouver la simultanéité entre la variable explicative et la décision.

L'analyse logistique peut intégrer des variables quantitatives ou qualitatives. Pour chaque variable les résultats d'une **analyse descriptive** du lien avec le taux d'innovation au sens large seront présentés. Nous regarderons notamment **le choix entre variables continues ou regroupées en classes**. Pour l'analyse des liens, c'est bien la variable « innovation au sens large » qui sera privilégiée. Après cette analyse variable par variable, nous regarderons de manière descriptive le lien entre innovation et

**implantation régionale des entreprises**, en considérant également le profil des régions selon les variables mises en évidence précédemment. **La population de référence ici est bien celle des entreprises de 10 à 249 salariés, mono ou quasi-monorégionales, des secteurs de l'industrie, des services technologiques et intellectuels** en lien avec le champ de l'enquête CIS et celui des extensions régionales explicité précédemment.

## 1. La taille selon l'effectif

Il s'agit de la taille de l'entreprise selon son effectif salarié au 31 décembre 2008 selon trois classes : 10 à 19 salariés, 20 à 49 salariés et 50 à 249 salariés. Cette variable a été utilisée pour la stratification de l'échantillon, ainsi que pour les traitements de fin d'enquête (traitement de la non-réponse). Pour cette raison, ces classes ont été conservées plutôt que d'intégrer l'effectif sous forme continue.

*Tableau 7 : Le taux d'innovation au sens large par taille en effectif salariés*

|                 | Nombre d'entreprises | Taux d'innovation au sens large | Taux d'innovation au sens large pondéré |
|-----------------|----------------------|---------------------------------|---|
| 10-19 salariés  | 4 410                | 43,9                            | 42,3                                    |
| 20-49 salariés  | 4 228                | 51,8                            | 51,3                                    |
| 50-249 salariés | 2 544                | 69,8                            | 69,6                                    |
| Total           | 11 182               | 52,8                            | 50,2                                    |

*Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels*

Le taux d'innovation apparaît nettement croissant avec la taille. Cette observation est conforme à un certain nombre d'analyses théoriques sur les effets positifs de la grande taille tels que les effets d'échelle et de variété, qui permettent de mieux répartir les coûts et les risques, ou les plus grandes facilités d'accès aux financements.

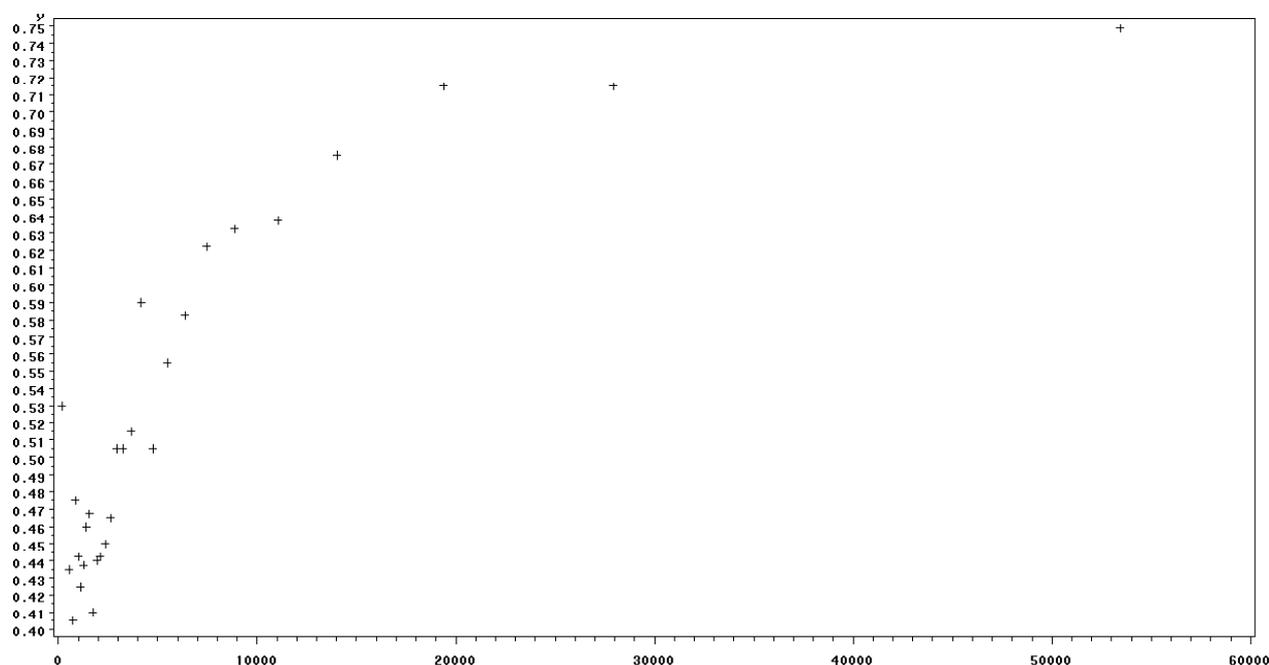
## 2. La taille selon le chiffre d'affaires

Le chiffre d'affaires de l'entreprise a été récupéré dans la source Ficus. Il s'agit du chiffre d'affaires hors taxes de l'exercice 2005, en milliers d'euros.

L'échantillon a été classé selon ce chiffre d'affaires et découpé en une trentaine de classes. Pour chacune de ces classes, le taux d'innovation moyen et le chiffre d'affaires médian ont été calculés. La représentation graphique permet de visualiser le type de relation qui existe entre les deux variables (graphique 1).

Graphique 1 : Taux d'innovation et chiffre d'affaires

Taux d'innovation (y) et catotal\_2005 (x)



Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels

La relation apparaît assez nettement logarithmique. Pour cette raison, c'est le log du chiffre d'affaires qui est introduit dans le modèle. D'un point de vue technique, c'est le log du chiffres d'affaires plus un, afin de pouvoir prendre en compte les entreprises qui déclarent un chiffre d'affaires nul en 2005.

### 3. L'activité principale de l'entreprise

Le lien entre secteur d'appartenance de l'entreprise et le comportement d'innovation a souvent été mis en évidence, les différents secteurs n'offrant ni le même niveau d'opportunités technologiques, ni les mêmes possibilités d'appropriabilité de l'innovation. Dans un premier temps, nous avons considéré **la nomenclature de l'OCDE sur les secteurs technologiques**, qui constitue une autre grille de lecture de la nomenclature traditionnelle à partir de l'activité principale exercée au niveau A38 de la nomenclature. Cette activité principale est bien déterminée à partir du code APE de chaque entreprise, répertoire Sirene, au lancement de l'enquête. Les postes de la nomenclature de l'OCDE sont les suivants : industrie de basse technologie (IBT), industrie de moyenne base technologie (IMBT), industrie de moyenne haute technologie (IMHT), industrie de haute technologie (IHT), services technologiques (STEC), services intellectuels (SINTEL). Le tableau suivant montre bien les différences de taux d'innovation selon ces secteurs.

Tableau 8 : Le taux d'innovation au sens large, par classification OCDE

|                         | Nombre d'entreprises | Taux d'innovation | Taux d'innovation pondéré |
|-------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|
| Basse technologie       | 2 769                | 48,6              | 46,5                      |
| Moyenne basse           | 3 703                | 49,7              | 48,3                      |
| Moyenne haute           | 1 263                | 63,7              | 62,3                      |
| Haute technologie       | 332                  | 69,6              | 69,9                      |
| Services industriels    | 1 469                | 45,5              | 44,0                      |
| Services technologiques | 1 646                | 61,5              | 61,1                      |
| Total                   | 11 182               | 52,8              | 50,2                      |

*Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels*

Toutefois, le nombre de postes réduit de cette nomenclature (et donc un regroupement d'entreprises de secteurs potentiellement différents) ainsi que des taux proches entre les industries de basse technologie et les industries de moyenne basse technologie peut interroger.

Dans un deuxième temps, nous avons donc considéré la nomenclature d'activités en 38 postes pour l'industrie et 88 postes pour les services pour voir le lien entre secteur d'activité et taux d'innovation. Le lien, mesuré au sens de la statistique de Cramer, **apparaît plus fort entre secteur au niveau A38 et taux d'innovation qu'entre secteur OCDE** selon l'intensité technologique et taux d'innovation. Du fait que la nomenclature de l'OCDE agrège des secteurs avec des taux d'innovation forts différents dans certains cas, nous avons donc privilégié une nomenclature plus fine : niveau A38 pour l'industrie et A88 pour les services. Ce niveau engendre de plus petits effectifs d'unités par poste ce qui impose des regroupements - limités - de certains postes. Dans la suite, les classes « CD - raffinage », « CE - industrie chimique » et « CF - industrie pharmaceutique » d'une part, et « 59- Films, vidéos », « 60 - Programmation, diffusion » et « 61 - Télécommunications » ont été regroupées, du fait de leurs faibles effectifs. Elles sont proches dans la nomenclature et leur proportion d'entreprises innovantes est également assez proche.

Le tableau suivant indique par poste de nomenclature retenu<sup>2</sup>, le nombre d'unités présentes dans le fichier de diffusion ainsi que le taux d'innovation dans le poste considéré.

<sup>2</sup> Pour la correspondance poste, intitulé complet de la nomenclature ainsi que le niveau de nomenclature utilisé : [tableau de correspondance](#).

Tableau 9 : Le taux d'innovation au sens large par activité principale (A38)

|  | Nombre d'entreprises | Taux d'innovation | Taux d'innovation pondéré |
|--|----------------------|-------------------|---------------------------|
| CA - IAA   | 1 383                | 50,7              | 47,8                      |
| CB - Textile                                       | 440                  | 48,0              | 45,7                      |
| CC - Bois, imprimerie                              | 946                  | 45,9              | 45,2                      |
| CD - Raffinage                                     | 17                   | 70,6              | 66,4                      |
| CE - Chimie  | 260                  | 74,2              | 73,4                      |
| CF - Ind. pharmaceutique                           | 45                   | 82,2              | 83,0                      |
| <i>CD, CE et CF - Raffinage, chimie, pharmacie</i> | 322                  | 75,2              | 74,8                      |
| CG - Plastiques                                    | 779                  | 60,5              | 57,5                      |
| CH - Métallurgie                                   | 1 595                | 50,3              | 48,6                      |
| CI - Produits informatiques                        | 287                  | 67,6              | 67,4                      |
| CJ - Équipements électriques                       | 199                  | 57,3              | 56,9                      |
| CK - Machines nca                                  | 573                  | 63,2              | 61,6                      |
| CL - Matériel de transport                         | 231                  | 58,4              | 56,6                      |
| CM - Autres industries                             | 1 312                | 42,2              | 41,6                      |
| 58 - Edition                                       | 400                  | 65,5              | 65,1                      |
| 59 - Films, vidéos                                 | 205                  | 42,4              | 42,3                      |
| 60 - Programmation - diffusion                     | 50                   | 30,0              | 29,9                      |
| 61 - Télécommunications                            | 69                   | 52,2              | 50,3                      |
| <i>59-60-61 Films, télécoms</i>                    | 324                  | 42,6              | 41,7                      |
| 62 - Programmation informatique                    | 639                  | 67,8              | 67,8                      |
| 63 - Services d'information                        | 152                  | 52,0              | 52,0                      |
| 69 - Act juridiques comptables                     | 580                  | 35,3              | 34,3                      |
| 70 - Sièges sociaux                                | 230                  | 47,8              | 47,3                      |
| 71 - Architecture                                  | 513                  | 54,2              | 52,2                      |
| 72 - R et D  | 131                  | 77,1              | 77,4                      |
| 73 - Publicité                                     | 146                  | 52,1              | 50,1                      |
| Total  | 11 182               | 52,8              | 50,2                      |

*Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels*

#### 4. L'appartenance à un groupe

L'appartenance à un groupe d'entreprises est défini à partir de la source Lifi-Diane 2008. Cette information est également collectée dans l'enquête CIS, mais le choix de n'utiliser que des sources externes a amené à écarter celle-ci. La prise en compte de l'appartenance à un groupe est un facteur susceptible d'influencer les comportements d'innovation, et en particulier l'innovation organisationnelle

dont on sait qu'elle est souvent induite par les mouvements de restructuration internes aux groupes (Kocoglu et Moatty 2010).

Tableau 10 : Le taux d'innovation au sens large, par appartenance à un groupe

|                        | Nombre d'entreprises | Taux d'innovation | Taux d'innovation pondéré |
|------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|
| Appartient à un groupe | 5 079                | 59,1              | 57,3                      |
| N'appartient pas       | 6 103                | 47,5              | 45,3                      |
| Total                  | 11 182               | 52,8              | 50,2                      |

Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels

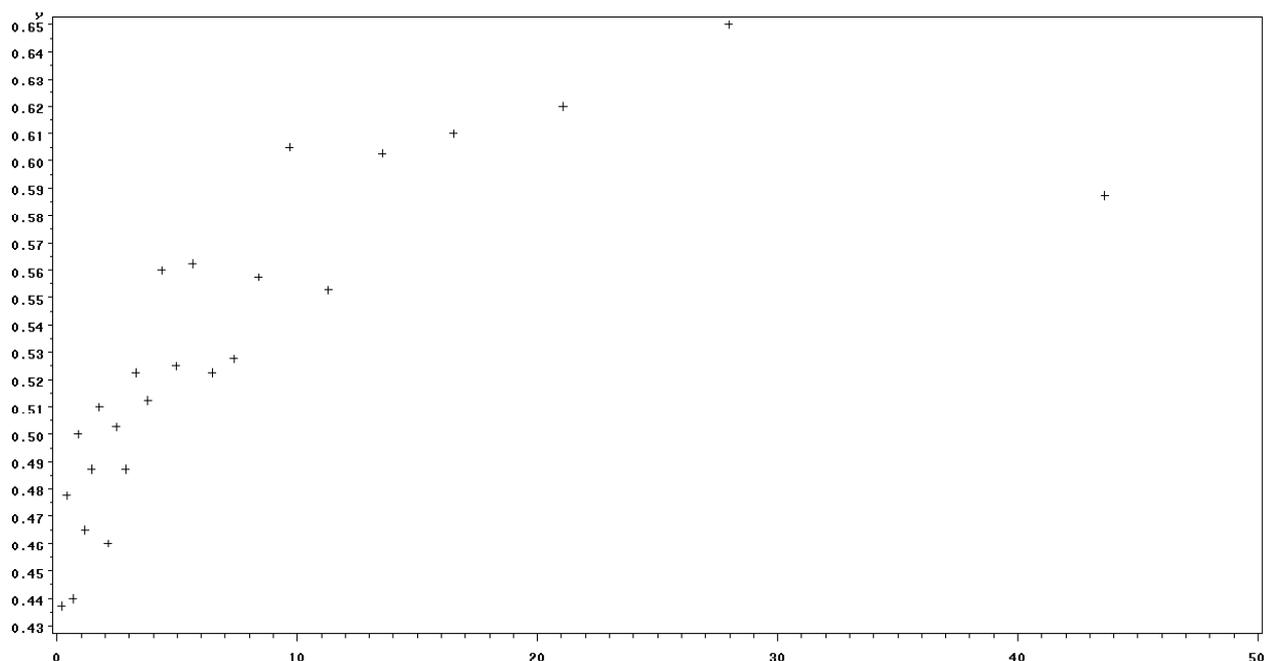
### Le taux d'investissement

Le taux d'investissement est défini par le rapport entre les investissements corporels, y compris apports sur la valeur ajoutée aux prix du marché. Les variables proviennent de la source Ficus et concernent l'année 2005. D'un point de vue théorique, les investissements hors apports auraient été préférables, mais ils ne sont pas disponibles dans cette source. L'intégration des investissements incorporels aurait également été intéressante.

La représentation graphique ne montre pas de relation pouvant être linéarisée de manière évidente (graphique 2). Pour cette raison, cette variable a été discrétisée. Quatre classes ont été choisies au vu du graphique : moins de 1 % (taux faible), de 1 à 4 % (moyen), de 4 à 10 % (fort), plus de 10 % (très fort).

Graphique 2 : Taux d'innovation et taux d'investissement

Taux d'innovation (y) et tx\_invest\_2005 (x)



Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels

Tableau 11 : Le taux d'innovation au sens large, par tranche de taux d'investissement

|                       | Nombre d'entreprises | Taux d'innovation | Taux d'innovation pondéré |
|-----------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|
| Faible (moins de 1 %) | 2 384                | 46,0              | 43,5                      |
| Moyen (1-4 %)         | 3 174                | 49,4              | 47,4                      |
| Fort (4-10 %)         | 2 716                | 55,0              | 52,7                      |
| Très fort (10 % et +) | 2 908                | 60,0              | 57,4                      |
| Total                 | 11182                | 52,8              | 50,2                      |

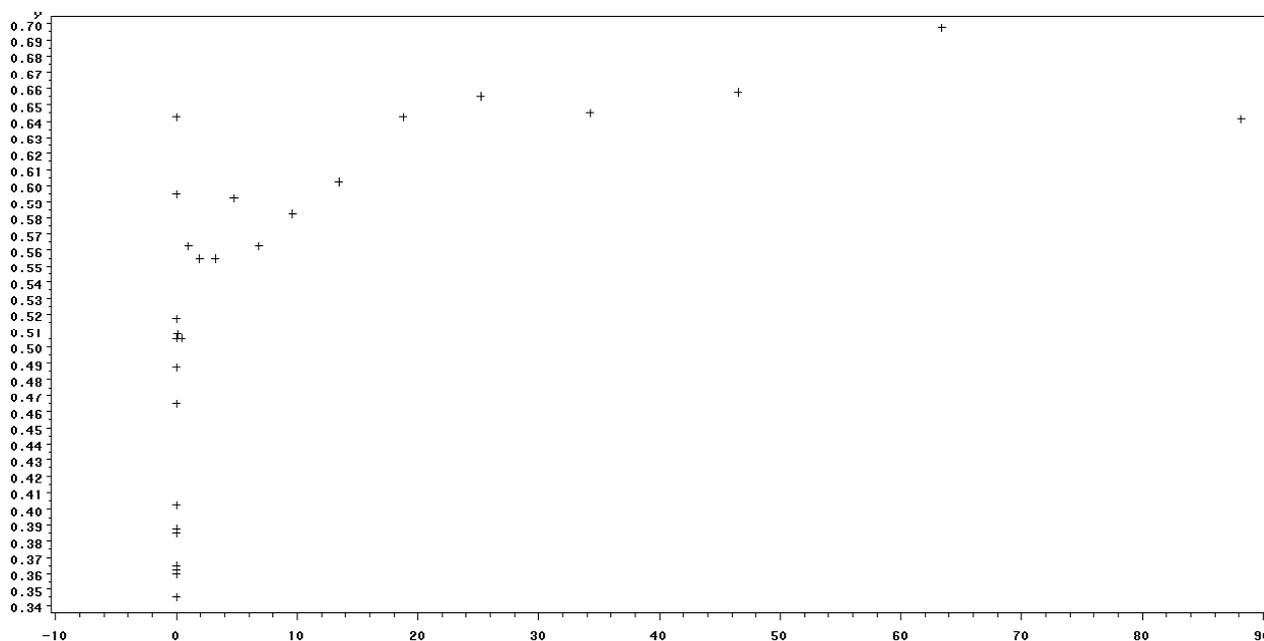
Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels

## 5. Le taux d'exportation

Le marché de l'entreprise est approché à partir de son comportement à l'exportation. On construit le taux d'exportation comme le rapport des exportations directes de l'entreprise sur son chiffre d'affaires. Les deux variables proviennent de la source Ficus et concernent l'année 2005. La représentation graphique ne fait pas apparaître de relation évidente. Les entreprises non-exportatrices enregistrent des taux d'innovation fort différents.

Graphique 3 : Taux d'innovation et taux d'exportation

Taux d'innovation (y) et tx\_caex\_2005 (x)



Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels

Quatre classes sont construites, en distinguant notamment les entreprises qui n'exportent pas du tout des autres (tableau 12).

Tableau 10 : Le taux d'innovation au sens large et taux d'exportation

|                         | Nombre d'entreprises | Taux d'innovation | Taux d'innovation pondéré |
|-------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|
| Pas d'export            | 5 132                | 44,6              | 42,7                      |
| Export faible (<5 %)    | 2 329                | 54,5              | 52,4                      |
| Export moyen (5-20 %)   | 1 619                | 59,2              | 57,8                      |
| Export fort (20 % et +) | 2 102                | 65,9              | 63,9                      |
| Total                   | 11 182               | 52,8              | 50,2                      |

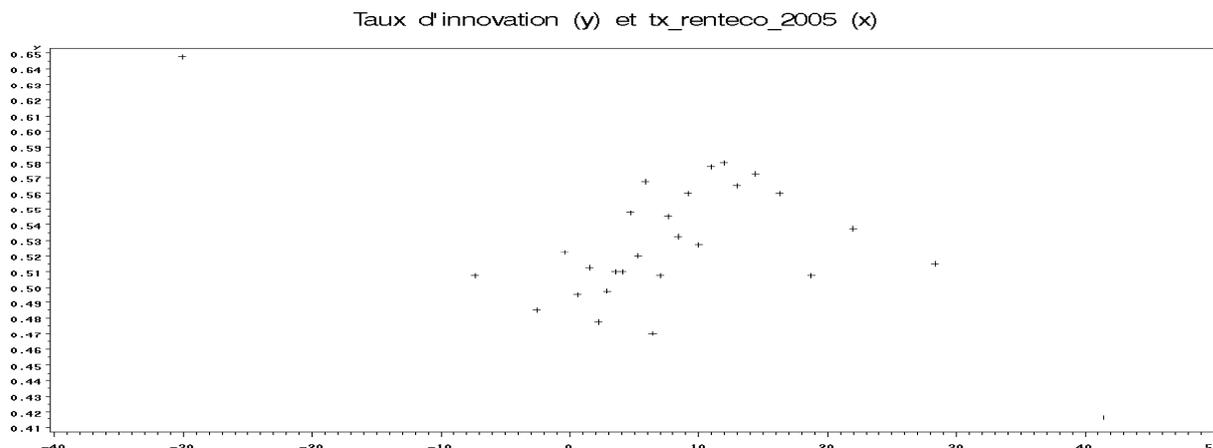
Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels

Sur ce thème du marché de l'entreprise, l'enquête CIS collecte spécifiquement une information sur le marché de l'entreprise : s'il est international, national ou local / régional. A travers les études régionales déjà réalisées à partir de CIS 2008, cette variable est apparue comme importante pour expliquer le comportement d'innovation. Elle apporte un supplément d'information par rapport au taux d'exportation, en distinguant, notamment pour les entreprises qui n'exportent pas, celles qui ont uniquement un marché de « proximité » par rapport à celles qui sont sur l'ensemble du territoire national. Elle permet donc de capter de manière un peu plus précise le niveau de pression concurrentielle à laquelle l'entreprise est soumise. Elle n'est cependant pas utilisée ici, car elle porte sur les années 2006-2008 et non sur l'année 2005.

## 6. La rentabilité économique

La rentabilité économique définie par le rapport de l'excédent brut d'exploitation sur le chiffre d'affaires et les subventions d'exploitation. Les variables proviennent de Suse et concernent l'année 2005. A travers la représentation graphique, il n'apparaît pas de relation claire avec le taux d'innovation (graphique 4).

Graphique 4 : Taux d'innovation et rentabilité économique



Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels

Quatre classes ont été distinguées, en tenant compte de la distribution : moins de 2 %, entre 2 et 6 %, entre 6 et 12 et 12 % ou plus (tableau 13).

Tableau 13 : Le taux d'innovation au sens large, et rentabilité économique

|                        | Nombre d'entreprises | Taux d'innovation | Taux d'innovation pondéré |
|------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|
| Faible (< 2 %)         | 2 452                | 52,7              | 51,1                      |
| Moyenne (2-6 %)        | 2 647                | 51,8              | 50,0                      |
| Forte (6-12 %)         | 3 117                | 53,5              | 51,1                      |
| Très forte (12 % et +) | 2 966                | 53,0              | 48,8                      |
| Total                  | 11 182               | 52,8              | 50,2                      |

Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels

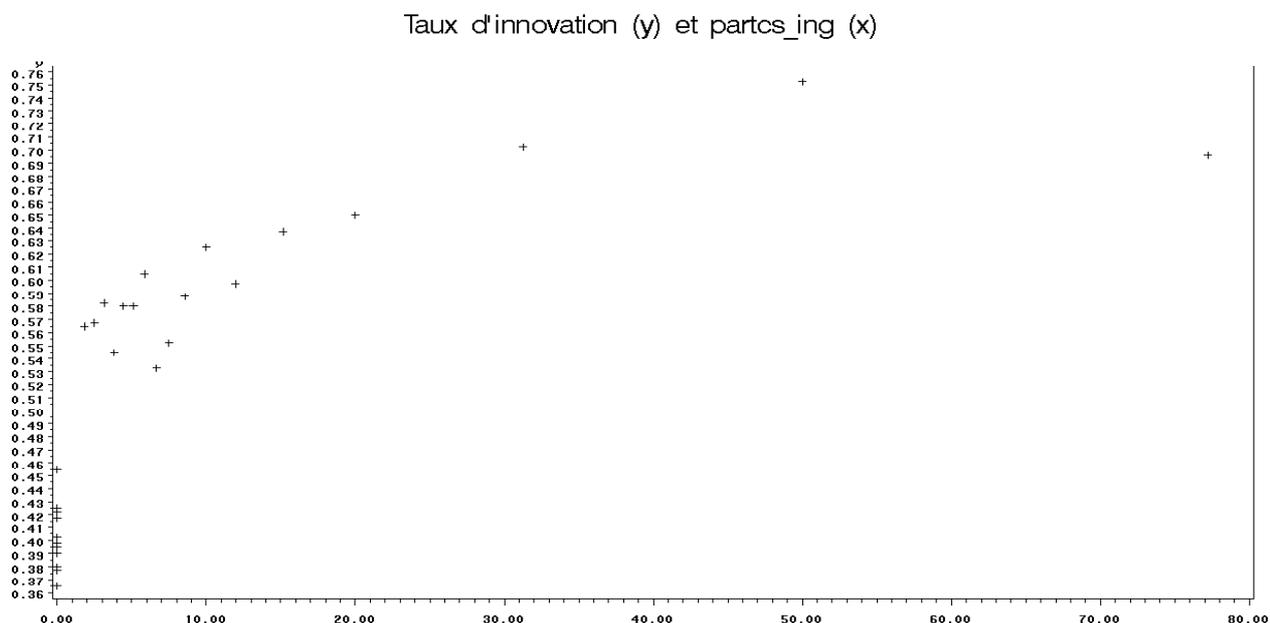
Comme le montrent l'analyse graphique et le tableau, il n'apparaît pas de relation directe évidente entre la rentabilité économique et le taux d'innovation au sens large.

## 7. La part d'ingénieurs et cadres techniques

La part des ingénieurs et cadres techniques est définie comme la proportion d'effectifs salariés de la catégorie socio-professionnelle 38 dans l'effectif total de l'entreprise. Au côté des ressources financières, les ressources humaines sont considérées en effet comme un facteur essentiel de l'innovation. Cette variable a été calculée à partir de la source DADS 2008. Les informations ne sont donc pas antérieures à 2006. Ce choix a été fait pour des raisons techniques, les données des DADS n'étant pas mobilisables de manière aussi complète et aisée pour 2005. Cette absence de décalage temporel constitue une limite importante à garder à l'esprit lors de l'interprétation des résultats de cette

étude. La représentation graphique ne montre pas de relation linéarisable claire, surtout pour les entreprises ayant une proportion réduite d'ingénieurs et cadres techniques.

Graphique 5 : Taux d'innovation et part des ingénieurs et cadres techniques



Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels

Quatre classes sont constituées, en distinguant les entreprises sans cadre technique ni ingénieur, ceux qui en ont une faible proportion et les autres.

Tableau 14 : Le taux d'innovation au sens large, selon la part des ingénieurs et cadres techniques

|                         | Nombre d'entreprises | Taux d'innovation | Taux d'innovation pondéré |
|-------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|
| Pas d'ingénieur         | 4 228                | 39,5              | 38,5                      |
| Moyen (moins de 10%)    | 4 299                | 57,2              | 55,4                      |
| Fort (10-30%)           | 1 631                | 63,7              | 60,8                      |
| Très fort (plus de 30%) | 1 024                | 71,7              | 69,3                      |
| Total                   | 11 182               | 52,8              | 50,2                      |

Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels

## 8. La région de principale implantation

La détermination de la région de principale implantation des entreprises ne pose pas de problème dans la mesure où le champ de l'étude est restreint aux unités légales mono et quasi-mono-régionales. Les unités mono-régionales sont celles dont tous les établissements sont localisés dans une même région. Les unités quasi-mono-régionales sont celles dont au moins 80 % des effectifs

salariés sont localisés dans une région. Du fait de l'application de ces critères, la localisation de l'unité correspond bien à celle de la plus grande partie de son activité et donc très certainement à celle de ses innovations (ou de son absence d'innovation).

Si ce critère est pertinent au niveau régional, il ne permet pas d'aller plus en détail au niveau spatial. Une unité mono-régionale peut être implantée dans plusieurs départements, zones d'emploi, cantons, etc. Des études à ces niveaux nécessitent une sélection supplémentaire sur les unités, qui restreindrait d'autant le champ de l'étude. Pour cette raison, l'analyse géographique est limitée ici à l'aspect régional.

La répartition des unités par région de principale implantation est donnée dans les tableaux 5 et 6. Toutes les régions ont été distinguées, même si pour certaines le nombre d'unités répondantes est réduit, afin de conserver le maximum de détail sur les différences géographiques. Les départements d'outre-mer ont cependant dû être regroupés. Même avec cette agrégation, ils sont la plus petite « région » avec 78 unités répondantes. Il apparaît clairement, dans les tableaux 5 et 6, que les taux d'innovation sont différents d'une région à l'autre. Toutefois cette comparaison peut apparaître particulièrement fragile pour les régions qui n'ont pas réalisé d'extensions régionales. Le tableau 15 ci-après se limite géographiquement aux régions qui ont réalisé des extensions régionales, en se limitant à l'industrie et aux services technologiques et intellectuels.

Tableau 15 : taux d'innovation (au sens large) pour les régions à extension

| Région             | Taux d'innovation industrie | Taux d'innovation, services technologiques et intellectuels |
|--------------------|-----------------------------|---|
| Île-de-France      | Pas d'extension             | 52,2 %  |
| Haute-Normandie    | 47,0 %                      | Pas d'extension   |
| Nord-Pas-de-Calais | 45,9 %                      | 42,2 %  |
| Franche-Comté      | 57,2 %                      | 43,6 %  |
| Pays-de-la-Loire   | 52,6 %                      | 54,1 %  |
| PACA               | 45,1 %                      | 53,9 %  |
| Corse              | 50,5 %                      | 40,3 %  |

*Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels*

Les différences sont donc importantes entre régions, elles peuvent être de plus de 10 points en termes de taux d'innovation. En se limitant à l'industrie, la couverture sectorielle des extensions dans l'industrie étant strictement identique d'une région à l'autre, le tableau suivant résume les taux d'innovation par région selon le type d'innovation cette fois-ci.

Tableau 16 : taux d'innovation par région dans l'industrie, selon le type d'innovation

| Région             | Taux d'innovation<br>Produits et procédés | Taux d'innovation<br>marketing | Taux d'innovation<br>organisation |
|--------------------|---|--------------------------------|-----------------------------------|
| Haute-Normandie    | 33,0 %                                    | 15,2 %                         | 30,9 %                            |
| Nord-Pas-de-Calais | 33,9 %                                    | 15,7 %                         | 33,6 %                            |
| Franche-Comté      | 44,1 %                                    | 18,1 %                         | 33,7 %                            |
| Pays-de-la-Loire   | 38,7 %                                    | 18,8 %                         | 34,8 %                            |
| PACA               | 33,3 %                                    | 18,5 %                         | 29,2 %                            |
| Corse              | 35,4 %                                    | 23,0 %                         | 46,1 %                            |

*Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie*

En excluant la Corse qui semble être un cas particulier, les différences des taux d'innovation entre régions sont plus réduites pour l'innovation en marketing et en organisation. En revanche le taux d'entreprises innovantes en produit et procédés, le noyau dur de l'innovation, varie suivant une amplitude importante selon les régions. Pouvons-nous en déduire tout de suite qu'il existe bel et bien des déterminants régionaux de l'innovation ? La Franche-Comté se révélant un territoire particulièrement innovateur alors que le constat est plus « pessimiste » pour la Haute-Normandie, PACA ou le Nord-Pas-de-Calais ? A ce stade, il est évidemment prématuré de tirer de telles conclusions. Comme nous l'avons vu, le taux d'innovation dépend des secteurs, de la taille des unités, de leur comportement d'exportation ou encore de la composition de la main-d'œuvre. Or les territoires vont se révéler différents selon ces caractéristiques. Un territoire avec de la main-d'œuvre qualifiée, spécialisé dans des secteurs « innovateurs » avec des entreprises présentes sur les marchés mondiaux va « naturellement » innover plus que la moyenne. Il va donc être nécessaire d'isoler chaque effet, de raisonner toutes choses égales, par ailleurs pour mettre en évidence d'éventuels effets régionaux dans les comportements d'innovation.

#### **IV. Les déterminants de l'innovation**

Sur cette base, la probabilité d'innover est expliquée par les facteurs mentionnés précédemment à l'aide d'un modèle logit. Notre objectif ultime est ici de voir si la région de principale implantation d'une unité légale apparaît comme un des déterminants de l'innovation. L'analyse décrite ci-dessous est réalisée sur le fichier d'ensemble - enquête nationale et extensions régionales - afin d'avoir le maximum d'individus et de tirer profit de l'existence des extensions régionales. Nous raisonnons ici sur le champ de l'industrie, des services technologiques et intellectuels. C'est en effet dans ces secteurs que la majorité des extensions se concentre. Seules les unités régionales de 10 à 249 salariés, mono et quasi-monorégionales, sont prises en compte, pour avoir pour chacune une localisation pertinente. Dans un premier temps nous n'avons pas introduit la région de principale implantation comme déterminant potentiel afin de tester les effets des déterminants « économiques » de l'innovation. Nous avons testé l'introduction de la région de principale implantation dans un second temps (partie V), pour juger de la significativité de son influence. Les régressions sont effectuées sur

les données non pondérées. Nous avons également effectué des régressions sur données pondérées, les résultats sont quasi-identiques.

Les variables qui apparaissent comme les plus significatives sont par ordre décroissant l'activité, la part des ingénieurs et cadres techniques, la taille selon l'effectif, le taux d'investissement et le taux d'exportation. La rentabilité économique n'est significative qu'à un seuil légèrement supérieur à 5 %. La taille selon le chiffre d'affaires et l'appartenance à un groupe apparaissent encore moins significatives (tableau 17).

Tableau 17 : Test de Wald sur les déterminants de l'innovation au sens large, dans l'industrie et les services

| Variable                         | Degrés de liberté | Chi2 de Wald | Probabilité critique |
|----------------------------------|-------------------|--------------|----------------------|
| Secteur d'activité au niveau fin | 19                | 131,63       | <,0001               |
| Part des ingénieurs              | 3                 | 123,24       | <,0001               |
| Tranche d'effectif               | 2                 | 109,70       | <,0001               |
| Investissement en 2005           | 3                 | 66,50        | <,0001               |
| Exports en 2005                  | 3                 | 59,23        | <,0001               |
| Rentabilité économique en 2005   | 3                 | 7,75         | 0,0514               |
| Chiffre d'affaires en 2005       | 1                 | 1,50         | 0,2210               |
| Appartenance à un groupe (lifi)  | 1                 | 0,72         | 0,3961               |

Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels

Le R<sup>2</sup> ajusté est de 0,13 pour le modèle.

Les secteurs d'activités présentant les probabilités d'innover les plus fortes, toutes choses égales par ailleurs, sont la recherche et développement, le raffinage, la chimie et pharmacie. Les secteurs de l'édition, de la fabrication de produits informatiques, électroniques, de la programmation informatique et de la fabrication de machines et équipements « non compris ailleurs » sont également significativement plus innovateurs que le secteur de référence (IAA) mais dans une moindre mesure. Quelques secteurs présentent des probabilités d'innover inférieures à la référence : la réparation, installation, la production de films, vidéos, la programmation diffusion et les télécommunications, ainsi que les activités juridiques et comptables (tableau 18).

La proportion d'ingénieurs et cadres techniques est très fortement discriminante, quel que soit son niveau : les unités sans ingénieur ont une probabilité d'innover plus faible que celles qui en ont pour moins de 10 % de leurs effectifs. Ces derniers ont une probabilité plus faible que les unités qui ont entre 10 et 30 % d'ingénieurs, qui est elle-même plus faible que la probabilité d'innover de celles qui emploient plus de 30 % d'ingénieurs. La taille de l'unité a également un effet significatif pour toutes les tranches d'effectifs salariés : plus l'unité est de taille importante, plus sa probabilité d'innover est forte. Plus le taux d'investissement de l'unité est élevé, plus la probabilité d'innover augmente. Cet effet est également vérifié pour tous les niveaux d'investissement. Le fait que l'unité exporte est également un facteur propice à l'innovation : les entreprises exportatrices innoveront plus que les non exportatrices. Par contre, au sein des unités exportatrices, seules celles qui réalisent plus de 20 % de leur chiffre d'affaires à l'international innoveront significativement plus que les autres. Les modalités des autres variables ne ressortent pas comme significatives.

## Les déterminants régionaux de l'innovation

Pour résumer sur les autres variables que l'activité, plus une entreprise est grande et emploie d'ingénieurs, investit et exporte, plus elle a de chance d'innover.

Les déterminants régionaux de l'innovation

Tableau 18 : Les déterminants de l'innovation au sens large, dans l'industrie et les services

| Variable                        |                            |   | Paramètre estimé | p-value    |
|---------------------------------|----------------------------|---|------------------|------------|
| Constante                       |                            |   | 0,14             | 0,48       |
| Chiffre d'affaires              | Log du CA de l'année 2005  |   | -0,02            | 0,22       |
| Appartenance à un groupe (lifi) | 0                          | N'appartient pas à un groupe                | réf.             | -          |
|                                 | 1                          | Appartient à un groupe                      | 0,04             | 0,40       |
| Tranche d'effectif              | A                          | 10 à 19 salariés                            | -0,16            | 0,00 ***   |
|                                 | B                          | 20 à 49 salariés                            | réf.             | -          |
|                                 | C                          | 50 à 249 salariés                           | 0,57             | <.0001 *** |
| Secteur d'activité              | CA                         | IAA   | réf.             | -          |
|                                 | CB                         | Textile, habillement                        | -0,15            | 0,18       |
|                                 | CC                         | Bois, papier                                | -0,15            | 0,09 *     |
|                                 | C_DEF                      | Chimie, pharmacie                           | 0,65             | <.0001 *** |
|                                 | CG                         | Caoutchouc, plastique                       | 0,22             | 0,02 **    |
|                                 | CH                         | Métallurgie                                 | -0,08            | 0,32       |
|                                 | CI                         | Informatique, électro.                      | 0,39             | 0,01 ***   |
|                                 | CJ                         | Equipts électriques                         | 0,08             | 0,60       |
|                                 | CK                         | Machines et équipts nca                     | 0,31             | 0,00 ***   |
|                                 | CL                         | Matériels de transport                      | 0,16             | 0,28       |
|                                 | CM                         | Réparation, installation                    | -0,26            | 0,00 ***   |
|                                 | 58                         | Edition                                     | 0,42             | 0,00 ***   |
|                                 | 59-61                      | Films, télé, vidéo                          | -0,28            | 0,03 **    |
|                                 | 62                         | Programmation informatique                  | 0,37             | 0,00 ***   |
|                                 | 63                         | Services d'information                      | -0,04            | 0,82       |
|                                 | 69                         | Act. juridiques, comptables                 | -0,24            | 0,03 **    |
|                                 | 70                         | Conseil de gestion                          | -0,21            | 0,17       |
| 71                              | Architecture, ingénierie   | -0,04                                       | 0,72             |            |
| 72                              | Recherche et développement | 0,78  | 0,00 ***         |            |
| 73                              | Publicité                  | 0,25  | 0,16             |            |
| Part des ingénieurs             | 0                          | Pas d'ingénieur                             | -0,31            | <.0001 *** |
|                                 | 1                          | Part d'ingénieurs faible (< 10%)            | réf.             | -          |
|                                 | 2                          | Part d'ingénieurs moyenne (10 à 30%)        | 0,28             | <.0001 *** |
|                                 | 3                          | Part d'ingénieurs forte (≥ 30%)             | 0,60             | <.0001 *** |
| Exports en 2005                 | 0                          | Pas d'export                                | -0,21            | 0,00 ***   |
|                                 | 1                          | Taux d'export faible (< 5%)                 | réf.             | -          |
|                                 | 2                          | Taux d'export moyen (5 à 20%)               | 0,10             | 0,14       |
|                                 | 3                          | Taux d'export élevé (≥ 20%)                 | 0,24             | 0,00 ***   |
| Investissement En 2005          | 0                          | Taux d'investissement très faible (< 1%)    | -0,11            | 0,06 *     |
|                                 | 1                          | Taux d'investissement faible (1 à 4%)       | réf.             | -          |
|                                 | 2                          | Taux d'investissement moyen (4 à 10%)       | 0,17             | 0,00 ***   |
|                                 | 3                          | Taux d'investissement élevé (≥ 10%)         | 0,35             | <.0001 *** |
| Rentabilité Économique En 2005  | 0                          | Taux de rentabilité éco. très faible (< 2%) | -0,06            | 0,33       |
|                                 | 1                          | Taux de rentabilité éco. faible (2 à 6%)    | réf.             | -          |
|                                 | 2                          | Taux de rentabilité éco. moyen (6 à 12%)    | 0,05             | 0,35       |
|                                 | 3                          | Taux de rentabilité éco. élevé (≥ 12%)      | 0,10             | 0,09 *     |

Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels

Lecture : niveau de significativité par rapport à la modalité de référence : \* significatif au niveau 10% ; \*\* significatif au niveau 5% ; \*\*\* significatif au niveau 1%.

## V. Les déterminants de l'innovation et les effets régionaux

Nous avons testé l'introduction de la région de principale implantation dans un second temps, pour juger de la significativité de son influence. Les régressions sont effectuées sur les données non pondérées. Nous avons également effectué des régressions sur données pondérées, les résultats sont quasi-identiques.

### A. Effet régional et innovation au sens large

La variable de localisation régionale des entreprises apparaît globalement significative lorsqu'elle est introduite dans le modèle. Même si elle améliore le modèle des déterminants de l'innovation, cette variable de localisation a un pouvoir explicatif moins important que les variables structurelles : secteur d'activité, tranche d'effectif salarié, etc. (tableau 19).

Tableau 19 : Test de Wald sur les déterminants de l'innovation au sens large, y compris la région, dans l'industrie et les services

| Variable                         | Degrés de liberté | Chi2 de Wald | Probabilité critique |
|----------------------------------|-------------------|--------------|----------------------|
| Secteur d'activité au niveau fin | 19                | 131,62       | <,0001               |
| Part des ingénieurs              | 3                 | 125,88       | <,0001               |
| Tranche d'effectif               | 2                 | 108,28       | <,0001               |
| Exports en 2005                  | 3                 | 63,87        | <,0001               |
| Investissement en 2005           | 3                 | 58,37        | <,0001               |
| <b>Région</b>                    | <b>22</b>         | <b>39,14</b> | <b>0,0136</b>        |
| Rentabilité économique en 2005   | 3                 | 6,90         | 0,0751               |
| Chiffre d'affaires en 2005       | 1                 | 1,24         | 0,2652               |
| Appartenance à un groupe (lifi)  | 1                 | 0,60         | 0,4370               |

Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels

Le R<sup>2</sup> ajusté du modèle est de 0,13, très légèrement supérieur au modèle sans la variable région.

Prendre en compte la localisation géographique des firmes améliore donc les modèles de recherche de déterminants de l'innovation. La localisation géographique permet donc de compléter l'analyse des déterminants, au-delà des variables structurelles déjà citées.

Plusieurs régions ressortent comme ayant des comportements particuliers en regard de l'innovation. Nous retrouvons ici deux régions avec extension (Pays de la Loire et Corse), une région sans extension mais de taille conséquente (Rhône-Alpes) et des régions sans extension pour lesquelles les résultats sont probablement plus fragiles : Aquitaine, Auvergne, Basse-Normandie, Bretagne et Languedoc-Roussillon (tableau 20).

Les déterminants régionaux de l'innovation

Tableau 20 : Les déterminants de l'innovation au sens large, y compris la région, dans l'industrie et les services

| Variable                        |                            |   | Paramètre estimé | p-value    |
|---------------------------------|----------------------------|---|------------------|------------|
| Constante                       |                            |   | -0,04            | 0,86       |
| Chiffre d'affaires              | Log du CA de l'année 2005  |   | -0,02            | 0,27       |
| Appartenance à un groupe (lifi) | 0                          | N'appartient pas à un groupe                | réf.             | -          |
|                                 | 1                          | Appartient à un groupe                      | 0,04             | 0,44       |
| Tranche d'effectif              | A                          | 10 à 19 salariés                            | -0,16            | 0,00 ***   |
|                                 | B                          | 20 à 49 salariés                            | réf.             | -          |
|                                 | C                          | 50 à 249 salariés                           | 0,57             | <.0001 *** |
| Secteur d'activité fin          | CA                         | IAA   | réf.             | -          |
|                                 | CB                         | Textile, habillement                        | -0,11            | 0,35       |
|                                 | CC                         | Bois, papier                                | -0,11            | 0,23       |
|                                 | C_DEF                      | Chimie, pharmacie                           | 0,72             | <.0001 *** |
|                                 | CG                         | Caoutchouc, plastique                       | 0,25             | 0,01 ***   |
|                                 | CH                         | Métallurgie                                 | -0,04            | 0,61       |
|                                 | CI                         | Informatique, électro.                      | 0,43             | 0,00 ***   |
|                                 | CJ                         | Equipts électriques                         | 0,13             | 0,44       |
|                                 | CK                         | Machines et équipts nca                     | 0,35             | 0,00 ***   |
|                                 | CL                         | Matériels de transport                      | 0,17             | 0,26       |
|                                 | CM                         | Réparation, installation                    | -0,20            | 0,02 **    |
|                                 | 58                         | Edition                                     | 0,51             | 0,00 ***   |
|                                 | 59-61                      | Films, télé, vidéo                          | -0,16            | 0,26       |
|                                 | 62                         | Programmation informatique                  | 0,45             | 0,00 ***   |
|                                 | 63                         | Services d'information                      | 0,06             | 0,77       |
|                                 | 69                         | Act. juridiques, comptables                 | -0,19            | 0,08 *     |
|                                 | 70                         | Conseil de gestion                          | -0,12            | 0,43       |
| 71                              | Architecture, ingénierie   | -0,01                                       | 0,93             |            |
| 72                              | Recherche et développement | 0,86  | 0,00 ***         |            |
| 73                              | Publicité                  | 0,35  | 0,06 *           |            |
| Part des ingénieurs             | 0                          | Pas d'ingénieur                             | -0,31            | <.0001 *** |
|                                 | 1                          | Part d'ingénieurs faible (< 10%)            | réf.             | -          |
|                                 | 2                          | Part d'ingénieurs moyenne (10 à 30%)        | 0,28             | <.0001 *** |
|                                 | 3                          | Part d'ingénieurs forte (≥ 30%)             | 0,63             | <.0001 *** |
| Exports en 2005                 | 0                          | Pas d'export                                | -0,22            | <.0001 *** |
|                                 | 1                          | Taux d'export faible (< 5%)                 | réf.             | -          |
|                                 | 2                          | Taux d'export moyen (5 à 20%)               | 0,10             | 0,13       |
|                                 | 3                          | Taux d'export élevé (≥ 20%)                 | 0,25             | 0,00 ***   |
| Investissement En 2005          | 0                          | Taux d'investissement très faible (< 1%)    | -0,09            | 0,11       |
|                                 | 1                          | Taux d'investissement faible (1 à 4%)       | réf.             | -          |
|                                 | 2                          | Taux d'investissement moyen (4 à 10%)       | 0,16             | 0,00 ***   |
|                                 | 3                          | Taux d'investissement élevé (≥ 10%)         | 0,34             | <.0001 *** |
| Rentabilité Économique En 2005  | 0                          | Taux de rentabilité éco. très faible (< 2%) | -0,06            | 0,36       |
|                                 | 1                          | Taux de rentabilité éco. faible (2 à 6%)    | réf.             | -          |
|                                 | 2                          | Taux de rentabilité éco. moyen (6 à 12%)    | 0,05             | 0,38       |
|                                 | 3                          | Taux de rentabilité éco. élevé (≥ 12%)      | 0,10             | 0,10       |

## Les déterminants régionaux de l'innovation

|        |    |                      |       |          |
|--------|----|----------------------|-------|----------|
| Région | 11 | Ile-de-France        | réf.  | -        |
|        | 42 | Alsace               | 0,00  | 1,00     |
|        | 72 | Aquitaine            | 0,36  | 0,00 *** |
|        | 83 | Auvergne             | 0,46  | 0,01 *** |
|        | 25 | Basse-Normandie      | 0,42  | 0,03 **  |
|        | 26 | Bourgogne            | 0,11  | 0,45     |
|        | 53 | Bretagne             | 0,30  | 0,02 **  |
|        | 24 | Centre               | 0,04  | 0,80     |
|        | 21 | Champagne-Ardenne    | 0,16  | 0,38     |
|        | 94 | Corse                | 0,45  | 0,03 **  |
|        | 99 | DOM                  | 0,11  | 0,66     |
|        | 43 | Franche-Comté        | 0,13  | 0,17     |
|        | 23 | Haute-Normandie      | -0,01 | 0,91     |
|        | 91 | Languedoc-Roussillon | 0,41  | 0,02 **  |
|        | 74 | Limousin             | 0,16  | 0,49     |
|        | 41 | Lorraine             | 0,15  | 0,34     |
|        | 73 | Midi-Pyrénées        | 0,16  | 0,17     |
|        | 31 | Nord-Pas-de-Calais   | 0,00  | 0,96     |
|        | 93 | PACA                 | 0,01  | 0,89     |
|        | 52 | Pays de la Loire     | 0,20  | 0,02 **  |
|        | 22 | Picardie             | 0,15  | 0,36     |
|        | 54 | Poitou-Charentes     | 0,04  | 0,82     |
|        | 82 | Rhône-Alpes          | 0,23  | 0,01 *** |

*Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels*

*Lecture : niveau de significativité par rapport à la modalité de référence : \* significatif au niveau 10% ; \*\* significatif au niveau 5% ; \*\*\* significatif au niveau 1 %.*

De ce fait, la recherche d'un premier modèle explicatif des comportements d'innovation montre la significativité de la variable de localisation régionale, la région de principale implantation. Ce premier résultat va dans le sens de la justification des extensions régionales de l'enquête innovation. En plus de nombreux déterminants de nature économique, financière ou relatifs à la composition de la main-d'œuvre, la localisation explique une partie des comportements d'innovation.

### ***B. Effet régional par type d'innovation***

Nous avons également considéré la région de principale implantation comme un déterminant potentiel de l'innovation en distinguant par type d'innovation : innovation technologique, de marketing et organisationnelle.

Pour les innovations technologique et organisationnelle, l'implantation régionale a un effet significatif du même ordre que pour l'innovation au sens large. Son importance vient après les variables structurelles mises en évidence (activité, taille, etc.). Par contre, pour l'innovation de marketing, l'effet régional est peu significatif (tableau 21).

Tableau 21 : Test de Wald sur les déterminants des innovations technologiques, de marketing et organisationnelles, dans l'industrie et les services

| Variable                        | Innovation technologique |                      | Innovation de marketing |                      | Innovation organisationnelle |                      |
|---------------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|
|                                 | Chi2 de Wald             | Probabilité critique | Chi2 de Wald            | Probabilité critique | Chi2 de Wald                 | Probabilité critique |
| Secteur d'activité              | 187,10                   | <,0001               | 198,33                  | <,0001               | 56,46                        | <,0001               |
| Part des ingénieurs             | 160,39                   | <,0001               | 16,33                   | 0,0010               | 51,67                        | <,0001               |
| Tranche d'effectif              | 119,43                   | <,0001               | 17,10                   | 0,0002               | 42,67                        | <,0001               |
| Exports en 2005                 | 89,23                    | <,0001               | 46,71                   | <,0001               | 14,31                        | 0,0025               |
| Investissement                  | 85,05                    | <,0001               | 23,94                   | <,0001               | 38,21                        | <,0001               |
| <b>Région</b>                   | <b>49,09</b>             | <b>0,0008</b>        | <b>29,56</b>            | <b>0,1299</b>        | <b>39,81</b>                 | <b>0,0114</b>        |
| Rentabilité éco                 | 19,58                    | 0,0002               | 4,14                    | 0,2468               | 2,18                         | 0,5368               |
| Chiffre d'affaires              | 4,82                     | 0,0281               | 0,46                    | 0,4990               | 2,93                         | 0,0868               |
| Appartenance à un groupe (lifi) | 0,97                     | 0,3240               | 3,44                    | 0,0638               | 0,84                         | 0,3595               |

*Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels.*

Les R<sup>2</sup> ajustés pour les modèles sont de 0,16 pour l'innovation technologique, 0,08 pour l'innovation de marketing et 0,06 pour l'innovation organisationnelle.

Pour l'innovation technologique, les effets des variables structurelles sont quasiment les mêmes que pour l'innovation au sens large. Seule différence notable, une rentabilité économique élevée a un effet positif sur la probabilité d'innover. Ce sont les mêmes régions qui ressortent de manière significative, plus deux autres : la Franche-Comté, et dans une moindre mesure le Centre (tableau 22).

Pour l'innovation de marketing, seules trois régions ont une probabilité d'innover significativement différente de celle de la région de référence l'Île-de-France : la Basse-Normandie est plus innovatrice que l'Île-de-France alors que le Nord-Pas-de-Calais et Poitou-Charentes le sont moins. Pour cette dernière région, l'effet n'est significatif qu'au seuil de 10 %.

Pour l'innovation organisationnelle, certaines régions ressortent comme pour l'innovation au sens large : Aquitaine, Basse-Normandie, Corse, Pays-de-la-Loire. D'autres n'ont plus de comportement d'innovation significativement différent de la référence : Auvergne, Bretagne, Languedoc-Roussillon, Rhône-Alpes. Certaines régions ressortent par contre pour l'innovation organisationnelle : Midi-Pyrénées, et dans une moindre mesure les départements d'Outre-mer.

Les déterminants régionaux de l'innovation

Tableau 22 : Les déterminants des innovations technologiques, de marketing et organisationnelles, dans l'industrie et les services

|                                  |                              | Innovation technologique |            | Innovation de marketing |            | Innovation organisationnelle |            |
|----------------------------------|------------------------------|--------------------------|------------|-------------------------|------------|------------------------------|------------|
|                                  |                              | Paramètre estimé         | p-value    | Paramètre estimé        | p-value    | Paramètre estimé             | p-value    |
| Constante                        |                              | -0,49                    | 0,02 **    | -0,98                   | <.0001 *** | -0,56                        | 0,01 ***   |
| Chiffre d'affaires               | Log du CA de l'année 2005    | -0,04                    | 0,03 **    | -0,02                   | 0,50       | -0,03                        | 0,09 *     |
| Appartenance à un groupe         | N'appartient pas à un groupe | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
|                                  | Appartient à un groupe       | 0,05                     | 0,32       | 0,10                    | 0,06 *     | 0,04                         | 0,36       |
| Tranche d'effectif               | 10 à 19 salariés             | -0,18                    | 0,00 ***   | -0,01                   | 0,84       | -0,17                        | 0,00 ***   |
|                                  | 20 à 49 salariés             | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
|                                  | 50 à 249 salariés            | 0,58                     | <.0001 *** | 0,28                    | <.0001 *** | 0,30                         | <.0001 *** |
| Secteur d'activité fin           | IAA                          | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
|                                  | Textile, habillement         | -0,01                    | 0,90       | -0,31                   | 0,03 **    | -0,06                        | 0,61       |
|                                  | Bois, papier                 | -0,05                    | 0,58       | -0,74                   | <.0001 *** | -0,11                        | 0,24       |
|                                  | Chimie, pharmacie            | 0,78                     | <.0001 *** | 0,09                    | 0,54       | 0,36                         | 0,01 ***   |
|                                  | Caoutchouc, plastique        | 0,18                     | 0,07 *     | -0,47                   | <.0001 *** | 0,17                         | 0,09 *     |
|                                  | Métallurgie                  | -0,13                    | 0,11       | -0,89                   | <.0001 *** | 0,05                         | 0,52       |
|                                  | Informatique, électro.       | 0,56                     | 0,00 ***   | -0,36                   | 0,03 **    | 0,31                         | 0,03 **    |
|                                  | Equipts électriques          | 0,19                     | 0,24       | -0,14                   | 0,43       | 0,04                         | 0,79       |
|                                  | Machines et équipts nca      | 0,44                     | <.0001 *** | -0,23                   | 0,06 *     | 0,28                         | 0,01 **    |
|                                  | Matériels de transport       | 0,08                     | 0,61       | -0,61                   | 0,00 ***   | 0,12                         | 0,43       |
|                                  | Réparation, installation     | -0,25                    | 0,01 ***   | -0,58                   | <.0001 *** | -0,06                        | 0,51       |
|                                  | Edition                      | 0,51                     | <.0001 *** | 0,37                    | 0,01 ***   | 0,26                         | 0,05 **    |
|                                  | Films, télé, vidéo           | -0,26                    | 0,08 *     | -0,30                   | 0,07 *     | -0,19                        | 0,20       |
|                                  | Prog. informatique           | 0,42                     | 0,00 ***   | 0,09                    | 0,51       | 0,54                         | <.0001 *** |
|                                  | Services d'information       | 0,25                     | 0,19       | -0,06                   | 0,78       | 0,26                         | 0,16       |
|                                  | Act. juridiques, comptables  | -0,28                    | 0,02 **    | -0,86                   | <.0001 *** | 0,11                         | 0,34       |
|                                  | Conseil de gestion           | -0,22                    | 0,17       | 0,11                    | 0,53       | 0,23                         | 0,15       |
|                                  | Architecture, ingénierie     | -0,23                    | 0,06 *     | -0,46                   | 0,00 ***   | 0,19                         | 0,11       |
|                                  | Recherche et développement   | 1,12                     | <.0001 *** | -0,04                   | 0,86       | 0,40                         | 0,04 **    |
|                                  | Publicité                    | 0,33                     | 0,09 *     | 0,31                    | 0,12       | 0,29                         | 0,12       |
| Part des ingénieurs              | Pas d'ingénieur              | -0,36                    | <.0001 *** | -0,13                   | 0,05 **    | -0,27                        | <.0001 *** |
|                                  | Part faible (< 10%)          | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
|                                  | Part moyenne (10 à 30%)      | 0,30                     | <.0001 *** | 0,10                    | 0,18       | 0,18                         | 0,01 ***   |
|                                  | Part forte (≥ 30%)           | 0,76                     | <.0001 *** | 0,28                    | 0,01 ***   | 0,22                         | 0,02 **    |
| Exports en 2005                  | Pas d'export                 | -0,25                    | <.0001 *** | -0,30                   | <.0001 *** | -0,17                        | 0,00 ***   |
|                                  | Taux d'export faible (< 5%)  | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
|                                  | Taux moyen (5 à 20%)         | 0,16                     | 0,02 **    | 0,18                    | 0,02 **    | -0,02                        | 0,76       |
|                                  | Taux élevé (≥ 20%)           | 0,31                     | <.0001 *** | 0,02                    | 0,75       | 0,03                         | 0,65       |
| Investissement En 2005           | Taux très faible (< 1%)      | -0,16                    | 0,01 ***   | -0,10                   | 0,20       | -0,09                        | 0,14       |
|                                  | Taux faible (1 à 4%)         | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
|                                  | Taux moyen (4 à 10%)         | 0,15                     | 0,01 ***   | 0,15                    | 0,03 **    | 0,11                         | 0,06 *     |
|                                  | Taux élevé (≥ 10%)           | 0,40                     | <.0001 *** | 0,24                    | 0,00 ***   | 0,27                         | <.0001 *** |
| Rentabilité Écono- mique En 2005 | Taux très faible (< 2%)      | 0,01                     | 0,93       | -0,08                   | 0,26       | -0,08                        | 0,22       |
|                                  | Taux faible (2 à 6%)         | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
|                                  | Taux moyen (6 à 12%)         | 0,10                     | 0,08 *     | 0,05                    | 0,49       | -0,03                        | 0,59       |
|                                  | Taux élevé (≥ 12%)           | 0,23                     | <.0001 *** | 0,04                    | 0,55       | 0,01                         | 0,93       |

## Les déterminants régionaux de l'innovation

| Région | Ile-de-France        | réf.  | -        | réf.  | -       | réf.  | -        |
|--------|----------------------|-------|----------|-------|---------|-------|----------|
|        | Alsace               | 0,04  | 0,82     | -0,21 | 0,28    | -0,04 | 0,80     |
|        | Aquitaine            | 0,38  | 0,00 *** | -0,03 | 0,83    | 0,24  | 0,04 **  |
|        | Auvergne             | 0,41  | 0,02 **  | 0,13  | 0,54    | 0,25  | 0,14     |
|        | Basse-Normandie      | 0,42  | 0,03 **  | 0,49  | 0,02 ** | 0,42  | 0,02 **  |
|        | Bourgogne            | 0,06  | 0,71     | 0,01  | 0,95    | 0,14  | 0,34     |
|        | Bretagne             | 0,31  | 0,02 **  | 0,07  | 0,67    | 0,20  | 0,13     |
|        | Centre               | 0,24  | 0,09 *   | 0,16  | 0,33    | -0,19 | 0,18     |
|        | Champagne-Ardenne    | 0,18  | 0,34     | -0,05 | 0,82    | -0,15 | 0,42     |
|        | Corse                | 0,46  | 0,04 **  | 0,23  | 0,37    | 0,67  | 0,00 *** |
|        | DOM                  | -0,04 | 0,88     | 0,17  | 0,56    | 0,44  | 0,07 *   |
|        | Franche-Comté        | 0,20  | 0,03 **  | -0,08 | 0,49    | 0,13  | 0,18     |
|        | Haute-Normandie      | -0,10 | 0,35     | -0,19 | 0,12    | 0,11  | 0,26     |
|        | Languedoc-Roussillon | 0,61  | 0,00 *** | 0,13  | 0,54    | 0,27  | 0,13     |
|        | Limousin             | 0,25  | 0,30     | -0,08 | 0,79    | 0,22  | 0,35     |
|        | Lorraine             | 0,04  | 0,80     | -0,31 | 0,12    | 0,13  | 0,40     |
|        | Midi-Pyrénées        | 0,16  | 0,19     | 0,00  | 0,97    | 0,31  | 0,01 *** |
|        | Nord-Pas-de-Calais   | 0,03  | 0,78     | -0,24 | 0,03 ** | 0,03  | 0,71     |
|        | PACA                 | 0,08  | 0,36     | 0,01  | 0,92    | 0,03  | 0,73     |
|        | Pays de la Loire     | 0,19  | 0,03 **  | -0,02 | 0,85    | 0,25  | 0,00 *** |
|        | Picardie             | 0,22  | 0,20     | 0,06  | 0,75    | -0,10 | 0,57     |
|        | Poitou-Charentes     | -0,06 | 0,76     | -0,38 | 0,10 *  | 0,10  | 0,59     |
|        | Rhône-Alpes          | 0,27  | 0,00 *** | 0,09  | 0,40    | 0,13  | 0,16     |

*Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels*

*Lecture : niveau de significativité par rapport à la modalité de référence : \* significatif au niveau 10% ; \*\* significatif au niveau 5% ; \*\*\* significatif au niveau 1 %.*

Selon le type d'innovation, l'effet de la région est donc différent : l'innovation technologique suit globalement le même comportement que l'innovation au sens large, avec un effet faible mais significatif, dans à peu près les mêmes régions. L'innovation de marketing ne semble pas avoir d'effet régional significatif. L'innovation organisationnelle montre également un effet de la région d'implantation, mais sur des régions différentes de l'innovation au sens large.

Les effets de localisation semblent ainsi différer selon le type d'innovation. Même si les raisons qui sous-tendent ces spécificités régionales dépassent le cadre de cette analyse, il est probable que les effets spatiaux ne soient pas de même nature selon les régions. Ainsi, les externalités de R&D bénéficient vraisemblablement d'avantage aux activités d'innovation technologique (innovation de produit et de procédé). Inversement, les innovations organisationnelles reposent vraisemblablement d'avantage sur les externalités de capital humain. La faiblesse des effets régionaux pour les innovations de marketing laisse penser que la diffusion des idées se fait plus aisément à distance dans ce domaine que pour les autres formes d'innovation. Les canaux de transmission des innovations de marketing reposent peut-être davantage sur des mécanismes liés aux nouvelles technologies de communication, rendant moins nécessaire l'existence d'une proximité physique entre les entreprises.

### C. Effet régional en distinguant l'industrie et les services

Comme l'a montré la brève revue de littérature (partie I), les différences dans les comportements d'innovation entre services et industries sont encore peu explorées, en particulier pour ce qui concerne la dimension spatiale de ces phénomènes. Ce point a commencé à être abordé dans la partie précédente, par l'introduction du secteur d'activité dans la modélisation de la probabilité d'innover. Cette question est approfondie ici, en réalisant deux modélisations distinctes, une pour l'industrie, l'autre pour les services. La taille conséquente de l'échantillon permet ces modélisations. Il s'agit ainsi d'étudier dans quelle mesure les déterminants de l'innovation sont similaires dans l'industrie et les services, et d'identifier quelles sont les spécificités régionales dans ces processus d'innovation. Du point de vue des extensions régionales de l'enquête, cette analyse permet également de mesurer leur impact de manière plus fine, certaines régions n'étant pas couvertes sur l'ensemble du champ de l'industrie et des services.

Dans l'industrie, la région est un déterminant significatif dans la probabilité d'innover, que ce soit pour l'innovation au sens large ou pour les trois types d'innovation (tableau 23). Son importance est à peu près identique à celle qu'elle obtient dans le modèle sur l'ensemble des secteurs, c'est-à-dire après les informations structurelles que sont le secteur d'activité, la part des ingénieurs et cadres techniques, la taille en effectif, le caractère exportateur et investisseur de l'unité. De plus, dans l'industrie, la rentabilité économique et l'appartenance à un groupe ressortent de manière plus significative, du moins pour certains types d'innovation.

Tableau 23 : Test de Wald sur les déterminants de l'innovation dans l'industrie

| Variable                 | Innovation au sens large |               | Innovation technologique |               | Innovation de marketing |               | Innovation organisationnelle |               |
|--------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|-------------------------|---------------|------------------------------|---------------|
|                          | Chi2 de Wald             | Probabilité   | Chi2 de Wald             | Probabilité   | Chi2 de Wald            | Probabilité   | Chi2 de Wald                 | Probabilité   |
| Secteur d'activité       | 70,20                    | <,0001        | 93,07                    | <,0001        | 103,93                  | <,0001        | 24,89                        | 0,0056        |
| Part des ingénieurs      | 72,79                    | <,0001        | 83,83                    | <,0001        | 7,58                    | 0,0556        | 42,40                        | <,0001        |
| Tranche d'effectif       | 78,50                    | <,0001        | 83,59                    | <,0001        | 7,81                    | 0,0202        | 30,24                        | <,0001        |
| Exports                  | 42,87                    | <,0001        | 58,73                    | <,0001        | 34,23                   | <,0001        | 9,53                         | 0,0230        |
| Investissement           | 41,43                    | <,0001        | 50,32                    | <,0001        | 19,63                   | 0,0002        | 26,38                        | <,0001        |
| <b>Région</b>            | <b>34,73</b>             | <b>0,0413</b> | <b>41,90</b>             | <b>0,0064</b> | <b>37,97</b>            | <b>0,0185</b> | <b>39,72</b>                 | <b>0,0117</b> |
| Rentabilité économique   | 8,95                     | 0,0300        | 22,60                    | <,0001        | 8,21                    | 0,0418        | 4,99                         | 0,1721        |
| Chiffre d'affaires       | 0,09                     | 0,7646        | 0,01                     | 0,9195        | 0,96                    | 0,3267        | 3,53                         | 0,0602        |
| Appartenance à un groupe | 3,81                     | 0,0509        | 3,35                     | 0,0671        | 1,83                    | 0,1766        | 5,62                         | 0,0177        |

Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie

Les R<sup>2</sup> ajustés sont très proches de ceux observés pour les modèles couvrant l'ensemble des secteurs d'activité : 0,13 pour l'innovation au sens large, 0,16 pour l'innovation technologique, 0,07 pour l'innovation de marketing et 0,06 pour l'innovation organisationnelle.

## Les déterminants régionaux de l'innovation

Les effets « structurels » sont globalement les mêmes que ceux qui ont été mis en évidence précédemment. Pour l'innovation au sens large, les secteurs d'activité qui se distinguent significativement des industries agroalimentaires sont le raffinage, la chimie-pharmacie, la fabrication de caoutchouc, plastiques, la fabrication de produits informatiques, électroniques, de machines et équipements. Le seul secteur à avoir une probabilité significative plus faible que les industries agro-alimentaires est le secteur de la réparation et installation. Pour les autres variables, la proportion d'ingénieurs employés, les taux d'investissement et d'exportation jouent tous positivement sur la probabilité d'innover. L'appartenance à un groupe et la rentabilité économique jouent également dans le même sens (tableau 24).

Selon le type d'innovation, les résultats vont dans le même sens, à part pour les secteurs d'activité où se révèlent quelques spécificités pour l'innovation de marketing.

Parmi les régions, seules l'Auvergne et l'Aquitaine ont une probabilité significativement différente de l'Île-de-France d'innover, au sens large. Pour l'innovation technologique, se rajoutent la Corse et la Bretagne. Sept régions se distinguent dans l'innovation de marketing, dont cinq couvertes par une extension. Pour l'innovation organisationnelle, seule la Corse se démarque nettement, Midi-Pyrénées, Pays-de-la-Loire et la Basse-Normandie ayant des effets moins prononcés.

*Tableau 24 : Les déterminants de l'innovation dans l'industrie*

|                              | Innovation au sens large |            | Innovation technologique |            | Innovation de marketing |            | Innovation organisationnelle |            |
|------------------------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|-------------------------|------------|------------------------------|------------|
|                              | Paramètre estimé         | p-value    | Paramètre estimé         | p-value    | Paramètre estimé        | p-value    | Paramètre estimé             | p-value    |
| Constante                    | -0,25                    | 0,34       | -0,79                    | 0,00 ***   | -1,11                   | 0,00 ***   | -0,47                        | 0,07 *     |
| Log du CA de l'année 2005    | 0,01                     | 0,76       | 0,00                     | 0,92       | 0,03                    | 0,33       | -0,05                        | 0,06 *     |
| N'appartient pas à un groupe | réf.                     | -          | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
| Appartient à un groupe       | 0,10                     | 0,05 *     | 0,10                     | 0,07 *     | 0,09                    | 0,18       | 0,13                         | 0,02 **    |
| Tranche d'effectif           |                          |            |                          |            |                         |            |                              |            |
| 10 à 19 salariés             | -0,11                    | 0,07 *     | -0,19                    | 0,00 ***   | 0,03                    | 0,71       | -0,12                        | 0,05 *     |
| 20 à 49 salariés             | réf.                     | -          | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
| 50 à 249 salariés            | 0,59                     | <.0001 *** | 0,58                     | <.0001 *** | 0,23                    | 0,01 ***   | 0,34                         | <.0001 *** |
| Secteur d'activité           |                          |            |                          |            |                         |            |                              |            |
| IAA                          | réf.                     | -          | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
| Textile, habillement         | -0,11                    | 0,35       | -0,01                    | 0,94       | -0,30                   | 0,04 **    | -0,07                        | 0,60       |
| Bois, papier                 | -0,09                    | 0,33       | -0,03                    | 0,77       | -0,72                   | <.0001 *** | -0,10                        | 0,30       |
| Chimie, pharmacie            | 0,69                     | <.0001 *** | 0,76                     | <.0001 *** | 0,09                    | 0,54       | 0,34                         | 0,01 **    |
| Caoutchouc, plastique        | 0,26                     | 0,01 ***   | 0,19                     | 0,06 *     | -0,43                   | 0,00 ***   | 0,16                         | 0,10 *     |
| Métallurgie                  | -0,02                    | 0,79       | -0,11                    | 0,20       | -0,85                   | <.0001 *** | 0,06                         | 0,49       |
| Informatique, électro.       | 0,39                     | 0,01 **    | 0,53                     | 0,00 ***   | -0,34                   | 0,04 **    | 0,29                         | 0,05 **    |
| Equipts électriques          | 0,12                     | 0,45       | 0,20                     | 0,23       | -0,12                   | 0,51       | 0,03                         | 0,87       |
| Machines et equipts nca      | 0,34                     | 0,00 ***   | 0,43                     | 0,00 ***   | -0,21                   | 0,10       | 0,26                         | 0,02 **    |
| Matériels de transport       | 0,18                     | 0,24       | 0,09                     | 0,54       | -0,59                   | 0,00 ***   | 0,12                         | 0,44       |
| Réparation, installation     | -0,18                    | 0,03 **    | -0,23                    | 0,01 **    | -0,54                   | <.0001 *** | -0,06                        | 0,51       |
| Part des ingénieurs          |                          |            |                          |            |                         |            |                              |            |
| Pas d'ingénieur              | -0,30                    | <.0001 *** | -0,31                    | <.0001 *** | -0,09                   | 0,25       | -0,28                        | <.0001 *** |
| Part faible (< 10%)          | réf.                     | -          | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
| Part moyenne (10 à 30%)      | 0,27                     | 0,00 ***   | 0,28                     | 0,00 ***   | 0,04                    | 0,65       | 0,22                         | 0,00 ***   |
| Part forte (≥ 30%)           | 1,04                     | <.0001 *** | 1,20                     | <.0001 *** | 0,48                    | 0,02 **    | 0,27                         | 0,16       |

## Les déterminants régionaux de l'innovation

|                             |              |             |              |                |              |                 |              |                 |
|-----------------------------|--------------|-------------|--------------|----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|
| Exports                     |              |             |              |                |              |                 |              |                 |
| Pas d'export                | -0,20        | 0,00 ***    | -0,23        | 0,00 ***       | -0,32        | <.0001 ***      | -0,16        | 0,01 **         |
| Taux d'export faible (< 5%) | réf.         | -           | réf.         | -              | réf.         | -               | réf.         | -               |
| Taux moyen (5 à 20%)        | 0,11         | 0,15        | 0,15         | 0,06 *         | 0,18         | 0,04 **         | -0,01        | 0,87            |
| Taux élevé (≥ 20%)          | 0,24         | 0,00 ***    | 0,31         | <.0001 ***     | 0,00         | 0,97            | 0,03         | 0,66            |
| Investissement              |              |             |              |                |              |                 |              |                 |
| Taux très faible (< 1%)     | 0,01         | 0,85        | -0,14        | 0,08 *         | -0,07        | 0,50            | 0,00         | 0,99            |
| Taux faible (1 à 4%)        | réf.         | -           | réf.         | -              | réf.         | -               | réf.         | -               |
| Taux moyen (4 à 10%)        | 0,18         | 0,00 ***    | 0,12         | 0,07 *         | 0,16         | 0,04 **         | 0,12         | 0,07 *          |
| Taux élevé (≥ 10%)          | 0,38         | <.0001 ***  | 0,37         | <.0001 ***     | 0,29         | 0,00 ***        | 0,31         | <.0001 ***      |
| Rentabilité éco             |              |             |              |                |              |                 |              |                 |
| Taux très faible (< 2%)     | -0,11        | 0,12        | -0,06        | 0,41           | -0,22        | 0,01 **         | -0,15        | 0,04 **         |
| Taux faible (2 à 6%)        | réf.         | -           | réf.         | -              | réf.         | -               | réf.         | -               |
| Taux moyen (6 à 12%)        | 0,05         | 0,45        | 0,12         | 0,06 *         | 0,00         | 0,96            | -0,05        | 0,45            |
| Taux élevé (≥ 12%)          | 0,10         | 0,14        | 0,26         | 0,00 ***       | -0,07        | 0,43            | -0,01        | 0,93            |
| Région                      |              |             |              |                |              |                 |              |                 |
| Ile-de-France               | réf.         | -           | réf.         | -              | réf.         | -               | réf.         | -               |
| Alsace                      | -0,11        | 0,56        | -0,01        | 0,96           | -0,33        | 0,14            | -0,10        | 0,62            |
| Aquitaine                   | 0,27         | 0,06 *      | 0,34         | 0,02 **        | -0,24        | 0,15            | 0,16         | 0,26            |
| Auvergne                    | 0,40         | 0,05 **     | 0,36         | 0,07 *         | -0,18        | 0,46            | 0,25         | 0,21            |
| Basse-Normandie             | 0,30         | 0,17        | 0,33         | 0,12           | 0,32         | 0,17            | 0,36         | 0,09 *          |
| Bourgogne                   | -0,01        | 0,93        | -0,09        | 0,62           | -0,22        | 0,26            | 0,17         | 0,32            |
| Bretagne                    | 0,15         | 0,36        | 0,28         | 0,10 *         | -0,04        | 0,85            | 0,10         | 0,54            |
| Centre                      | -0,17        | 0,30        | 0,08         | 0,62           | -0,12        | 0,54            | -0,26        | 0,14            |
| Champagne-Ardenne           | 0,02         | 0,92        | 0,14         | 0,49           | -0,21        | 0,38            | -0,24        | 0,25            |
| <b>Corse</b>                | <b>0,38</b>  | <b>0,13</b> | <b>0,52</b>  | <b>0,04 **</b> | <b>0,12</b>  | <b>0,67</b>     | <b>0,86</b>  | <b>0,00 ***</b> |
| DOM                         | 0,07         | 0,82        | -0,03        | 0,92           | -0,25        | 0,49            | 0,46         | 0,10            |
| <b>Franche-Comté</b>        | <b>-0,01</b> | <b>0,90</b> | <b>0,09</b>  | <b>0,47</b>    | <b>-0,39</b> | <b>0,01 ***</b> | <b>0,02</b>  | <b>0,89</b>     |
| <b>Haute-Normandie</b>      | <b>-0,16</b> | <b>0,18</b> | <b>-0,20</b> | <b>0,12</b>    | <b>-0,45</b> | <b>0,00 ***</b> | <b>0,06</b>  | <b>0,64</b>     |
| Languedoc-Roussillon        | 0,07         | 0,75        | 0,38         | 0,10           | -0,39        | 0,18            | 0,27         | 0,24            |
| Limousin                    | -0,24        | 0,35        | -0,17        | 0,53           | -0,44        | 0,19            | -0,13        | 0,63            |
| Lorraine                    | -0,12        | 0,50        | -0,13        | 0,51           | -0,67        | 0,01 ***        | 0,02         | 0,92            |
| Midi-Pyrénées               | 0,02         | 0,89        | 0,04         | 0,80           | -0,22        | 0,20            | 0,27         | 0,07 *          |
| <b>Nord-Pas-de-Calais</b>   | <b>-0,09</b> | <b>0,46</b> | <b>-0,05</b> | <b>0,71</b>    | <b>-0,43</b> | <b>0,00 ***</b> | <b>0,06</b>  | <b>0,64</b>     |
| <b>PACA</b>                 | <b>-0,17</b> | <b>0,14</b> | <b>-0,05</b> | <b>0,67</b>    | <b>-0,28</b> | <b>0,04 **</b>  | <b>-0,06</b> | <b>0,65</b>     |
| <b>Pays de la Loire</b>     | <b>0,07</b>  | <b>0,53</b> | <b>0,07</b>  | <b>0,55</b>    | <b>-0,25</b> | <b>0,07 *</b>   | <b>0,21</b>  | <b>0,08 *</b>   |
| Picardie                    | 0,14         | 0,47        | 0,17         | 0,37           | -0,09        | 0,68            | -0,12        | 0,53            |
| Poitou-Charentes            | -0,15        | 0,43        | -0,21        | 0,31           | -0,89        | 0,00 ***        | -0,03        | 0,88            |
| Rhône-Alpes                 | 0,08         | 0,53        | 0,19         | 0,12           | -0,23        | 0,11            | -0,01        | 0,95            |

*Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie*

*Lecture : niveau de significativité par rapport à la modalité de référence : \* significatif au niveau 10% ; \*\* significatif au niveau 5% ; \*\*\* significatif au niveau 1%.*

*Les régions en gras sont celles qui sont couvertes par une extension sur l'industrie.*

Dans les services, l'effet global de la région existe également, mais avec un niveau de significativité moins important que dans le modèle d'ensemble ou dans l'industrie. La région arrive après les principales variables structurelles (secteur d'activité, part des ingénieurs et cadres techniques, taille en effectif, caractère exportateur et investisseur de l'unité). L'appartenance à un groupe ressort également de manière significative, pour l'innovation au sens large et organisationnelle. La taille selon

le chiffre d'affaires est un facteur significatif dans les services pour les innovations technologiques et de marketing (tableau 25).

Tableau 25 : Test de Wald sur les déterminants de l'innovation dans les services technologiques et intellectuels

| Variable                 | Innovation au sens large |               | Innovation technologique |               | Innovation de marketing |               | Innovation organisationnelle |               |
|--------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|-------------------------|---------------|------------------------------|---------------|
|                          | Chi2 de Wald             | Probabilité   | Chi2 de Wald             | Probabilité   | Chi2 de Wald            | Probabilité   | Chi2 de Wald                 | Probabilité   |
| Secteur d'activité       | 51,37                    | <,0001        | 74,41                    | <,0001        | 69,23                   | <,0001        | 25,03                        | 0,0015        |
| Part des ingénieurs      | 52,89                    | <,0001        | 78,23                    | <,0001        | 12,73                   | 0,0053        | 10,58                        | 0,0142        |
| Tranche d'effectif       | 25,66                    | <,0001        | 25,75                    | <,0001        | 8,78                    | 0,0124        | 15,27                        | 0,0005        |
| Exports                  | 16,35                    | 0,0010        | 24,92                    | <,0001        | 12,86                   | 0,0050        | 6,13                         | 0,1052        |
| Investissement           | 19,31                    | 0,0002        | 28,38                    | <,0001        | 4,96                    | 0,1748        | 15,13                        | 0,0017        |
| <b>Région</b>            | <b>30,63</b>             | <b>0,1040</b> | <b>31,48</b>             | <b>0,0867</b> | <b>31,76</b>            | <b>0,0816</b> | <b>33,06</b>                 | <b>0,0611</b> |
| Rentabilité économique   | 1,10                     | 0,7783        | 4,63                     | 0,2011        | 8,33                    | 0,0397        | 0,95                         | 0,8145        |
| Chiffre d'affaires       | 2,35                     | 0,1253        | 7,32                     | 0,0068        | 3,32                    | 0,0684        | 0,01                         | 0,9127        |
| Appartenance à un groupe | 4,39                     | 0,0362        | 2,53                     | 0,1114        | 1,51                    | 0,2186        | 5,23                         | 0,0222        |

Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés des services technologiques et intellectuels.

Les R<sup>2</sup> ajustés sont très légèrement supérieurs à ceux observés pour les modèles couvrant l'industrie : 0,16 pour l'innovation au sens large, 0,20 pour l'innovation technologique, 0,11 pour l'innovation de marketing et 0,07 pour l'innovation organisationnelle.

Plus l'unité a de salariés, d'ingénieurs, exporte, investit, plus elle a une forte probabilité d'innover. Il apparaît que les entreprises indépendantes sont, toutes choses égales par ailleurs, plutôt plus innovantes que les entreprises qui appartiennent à un groupe. Autre résultat a priori contre intuitif : l'effet négatif de la taille mesurée selon le chiffre d'affaires. Même s'il faudrait analyser plus en détail les raisons de ces effets, on peut penser qu'ils reflètent pour partie certaines spécificités sectorielles.

Les régions Languedoc Roussillon, Limousin, Lorraine et Rhône-Alpes ont une probabilité d'innover, au sens large, plus importante que la région de référence. Pour l'innovation technologique, le Languedoc-Roussillon et le Limousin se distinguent de manière nette. Pour l'innovation organisationnelle, le Limousin et Rhône-Alpes ont les effets les plus significatifs (tableau 26).

Les déterminants régionaux de l'innovation

Tableau 26 : Les déterminants de l'innovation dans les services technologiques et intellectuels

|                              | Innovation au sens large |            | Innovation technologique |            | Innovation de marketing |            | Innovation organisationnelle |            |
|------------------------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|-------------------------|------------|------------------------------|------------|
|                              | Paramètre estimé         | p-value    | Paramètre estimé         | p-value    | Paramètre estimé        | p-value    | Paramètre estimé             | p-value    |
| Constante                    | 0,88                     | 0,01 ***   | 0,41                     | 0,23       | -0,84                   | 0,02 **    | 0,02                         | 0,95       |
| Log du CA de l'année 2005    | -0,05                    | 0,13       | -0,09                    | 0,01 ***   | -0,07                   | 0,07 *     | 0,00                         | 0,91       |
| N'appartient pas à un groupe | réf.                     | -          | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
| Appartient à un groupe       | -0,19                    | 0,04 **    | -0,15                    | 0,11       | 0,12                    | 0,22       | -0,20                        | 0,02 **    |
| Tranche d'effectif           |                          |            |                          |            |                         |            |                              |            |
| 10 à 19 salariés             | -0,28                    | 0,00 ***   | -0,18                    | 0,06 *     | -0,05                   | 0,62       | -0,28                        | 0,00 ***   |
| 20 à 49 salariés             | réf.                     | -          | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
| 50 à 249 salariés            | 0,40                     | 0,00 ***   | 0,50                     | <.0001 *** | 0,35                    | 0,01 ***   | 0,19                         | 0,11       |
| Secteur d'activité           |                          |            |                          |            |                         |            |                              |            |
| Edition                      | 0,08                     | 0,60       | 0,09                     | 0,54       | 0,32                    | 0,03 **    | -0,32                        | 0,03 **    |
| Films, télé, vidéo           | -0,56                    | 0,00 ***   | -0,63                    | 0,00 ***   | -0,31                   | 0,10       | -0,78                        | <.0001 *** |
| Progr. informatique          | réf.                     | -          | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
| Services d'information       | -0,37                    | 0,07 *     | -0,15                    | 0,46       | -0,12                   | 0,58       | -0,27                        | 0,17       |
| Act. juridiques, comptables  | -0,71                    | <.0001 *** | -0,69                    | <.0001 *** | -0,98                   | <.0001 *** | -0,57                        | 0,00 ***   |
| Conseil de gestion           | -0,50                    | 0,00 ***   | -0,58                    | 0,00 ***   | 0,02                    | 0,91       | -0,31                        | 0,07 *     |
| Architecture, ingénierie     | -0,50                    | 0,00 ***   | -0,67                    | <.0001 *** | -0,63                   | <.0001 *** | -0,40                        | 0,00 ***   |
| Recherche et développement   | 0,37                     | 0,12       | 0,61                     | 0,01 ***   | -0,23                   | 0,31       | -0,17                        | 0,40       |
| Publicité                    | -0,09                    | 0,68       | -0,03                    | 0,90       | 0,31                    | 0,17       | -0,30                        | 0,16       |
| Part des ingénieurs          |                          |            |                          |            |                         |            |                              |            |
| Pas d'ingénieur              | -0,31                    | 0,01 ***   | -0,45                    | 0,00 ***   | -0,21                   | 0,13       | -0,23                        | 0,05 *     |
| Part faible (< 10%)          | réf.                     | -          | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
| Part moyenne (10 à 30%)      | 0,30                     | 0,03 **    | 0,30                     | 0,03 **    | 0,20                    | 0,18       | 0,04                         | 0,77       |
| Part forte (≥ 30%)           | 0,60                     | <.0001 *** | 0,70                     | <.0001 *** | 0,28                    | 0,05 *     | 0,18                         | 0,16       |
| Exports                      |                          |            |                          |            |                         |            |                              |            |
| Pas d'export                 | -0,28                    | 0,01 **    | -0,30                    | 0,01 ***   | -0,26                   | 0,03 **    | -0,23                        | 0,03 **    |
| Taux d'export faible (< 5%)  | réf.                     | -          | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
| Taux moyen (5 à 20%)         | 0,06                     | 0,67       | 0,22                     | 0,14       | 0,19                    | 0,23       | -0,05                        | 0,71       |
| Taux élevé (≥ 20%)           | 0,19                     | 0,23       | 0,21                     | 0,16       | 0,06                    | 0,69       | -0,02                        | 0,90       |
| Investissement               |                          |            |                          |            |                         |            |                              |            |
| Taux très faible (< 1%)      | -0,28                    | 0,01 ***   | -0,17                    | 0,11       | -0,16                   | 0,17       | -0,24                        | 0,02 **    |
| Taux faible (1 à 4%)         | réf.                     | -          | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
| Taux moyen (4 à 10%)         | 0,11                     | 0,36       | 0,20                     | 0,09 *     | 0,10                    | 0,43       | 0,08                         | 0,47       |
| Taux élevé (≥ 10%)           | 0,17                     | 0,14       | 0,43                     | 0,00 ***   | 0,07                    | 0,59       | 0,17                         | 0,13       |
| Rentabilité éco              |                          |            |                          |            |                         |            |                              |            |
| Taux très faible (< 2%)      | 0,11                     | 0,38       | 0,19                     | 0,16       | 0,33                    | 0,03 **    | 0,12                         | 0,37       |
| Taux faible (2 à 6%)         | réf.                     | -          | réf.                     | -          | réf.                    | -          | réf.                         | -          |
| Taux moyen (6 à 12%)         | 0,07                     | 0,60       | 0,02                     | 0,89       | 0,27                    | 0,07 *     | 0,02                         | 0,86       |
| Taux élevé (≥ 12%)           | 0,11                     | 0,35       | 0,19                     | 0,11       | 0,39                    | 0,00 ***   | 0,04                         | 0,75       |
| Région                       |                          |            |                          |            |                         |            |                              |            |
| <b>Ile-de-France</b>         | <b>réf.</b>              | <b>-</b>   | <b>réf.</b>              | <b>-</b>   | <b>réf.</b>             | <b>-</b>   | <b>réf.</b>                  | <b>-</b>   |
| Alsace                       | -0,05                    | 0,88       | -0,11                    | 0,74       | -0,47                   | 0,27       | -0,02                        | 0,94       |
| Aquitaine                    | 0,19                     | 0,44       | 0,15                     | 0,57       | -0,11                   | 0,72       | 0,39                         | 0,11       |
| Auvergne                     | 0,19                     | 0,62       | 0,20                     | 0,64       | 0,52                    | 0,21       | 0,03                         | 0,94       |
| Basse-Normandie              | 0,29                     | 0,53       | 0,28                     | 0,58       | 0,21                    | 0,72       | 0,42                         | 0,37       |
| Bourgogne                    | 0,04                     | 0,93       | 0,55                     | 0,19       | 0,08                    | 0,87       | -0,65                        | 0,17       |
| Bretagne                     | 0,35                     | 0,18       | 0,05                     | 0,87       | -0,40                   | 0,26       | 0,34                         | 0,19       |

## Les déterminants régionaux de l'innovation

|                           |              |             |              |               |              |               |              |                |
|---------------------------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|----------------|
| Centre                    | 0,44         | 0,16        | 0,60         | 0,06 *        | 0,45         | 0,18          | -0,14        | 0,66           |
| Champagne-Ardenne         | 0,16         | 0,77        | -0,53        | 0,44          | -1,12        | 0,29          | 0,16         | 0,77           |
| <b>Corse</b>              | <b>0,29</b>  | <b>0,49</b> | <b>-0,10</b> | <b>0,84</b>   | <b>-0,20</b> | <b>0,76</b>   | <b>-0,16</b> | <b>0,74</b>    |
| DOM                       | -0,26        | 0,60        | -0,49        | 0,41          | 0,77         | 0,14          | 0,15         | 0,77           |
| <b>Franche-Comté</b>      | <b>0,23</b>  | <b>0,28</b> | <b>0,42</b>  | <b>0,06 *</b> | <b>0,47</b>  | <b>0,06 *</b> | <b>0,51</b>  | <b>0,02 **</b> |
| Haute-Normandie           | 0,34         | 0,32        | 0,06         | 0,88          | 0,42         | 0,30          | 0,13         | 0,72           |
| Languedoc-Roussillon      | 0,81         | 0,01 ***    | 0,87         | 0,00 ***      | 0,58         | 0,06 *        | 0,21         | 0,46           |
| Limousin                  | 2,64         | 0,01 **     | 2,56         | 0,00 ***      | 0,52         | 0,42          | 1,94         | 0,00 ***       |
| Lorraine                  | 0,75         | 0,03 **     | 0,38         | 0,27          | 0,27         | 0,48          | 0,39         | 0,23           |
| Midi-Pyrénées             | 0,22         | 0,37        | 0,29         | 0,25          | 0,06         | 0,84          | 0,29         | 0,23           |
| <b>Nord-Pas-de-Calais</b> | <b>-0,10</b> | <b>0,51</b> | <b>-0,04</b> | <b>0,79</b>   | <b>-0,27</b> | <b>0,15</b>   | <b>-0,19</b> | <b>0,22</b>    |
| <b>PACA</b>               | <b>0,20</b>  | <b>0,18</b> | <b>0,23</b>  | <b>0,13</b>   | <b>0,26</b>  | <b>0,11</b>   | <b>0,12</b>  | <b>0,44</b>    |
| <b>Pays de la Loire</b>   | <b>0,18</b>  | <b>0,24</b> | <b>0,25</b>  | <b>0,11</b>   | <b>0,06</b>  | <b>0,74</b>   | <b>0,22</b>  | <b>0,16</b>    |
| Picardie                  | -0,84        | 0,14        | -0,11        | 0,85          | -1,13        | 0,28          | -0,37        | 0,52           |
| Poitou-Charentes          | 0,48         | 0,28        | 0,32         | 0,49          | 0,90         | 0,05 *        | 0,57         | 0,18           |
| Rhône-Alpes               | 0,35         | 0,03 **     | 0,23         | 0,16          | 0,41         | 0,02 **       | 0,42         | 0,01 ***       |

*Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés des services technologiques et intellectuels*

*Lecture : niveau de significativité par rapport à la modalité de référence : \* significatif au niveau 10% ; \*\* significatif au niveau 5% ; \*\*\* significatif au niveau 1%.*

*Les régions en gras sont celles qui sont couvertes par une extension sur les services, au moins en partie.*

Les résultats font apparaître qu'au-delà des caractéristiques structurelles des entreprises, des effets spécifiques se produisent dans plusieurs régions, dans l'industrie et dans les services. Les déterminants structurels de l'innovation ne diffèrent cependant pas fortement entre services et industrie. Les différences sur ces facteurs sont plus marquées en fonction du type d'innovation qu'en fonction du secteur.

Dans tous les cas, quels que soient le secteur et le type d'innovation, les modélisations montrent qu'il existe un effet régional.

Le tableau 27 récapitule l'effet global de la région sur la probabilité d'innover, ainsi les régions qui ressortent comme ayant des effets significatifs par rapport à l'Ile-de-France. L'effet régional est plus marqué dans l'industrie que dans les services, quel que soit le type d'innovation. Il est moins marqué pour l'innovation de marketing que pour les innovations technologiques ou organisationnelles.

Il n'apparaît pas de région qui se distingue de l'Ile-de-France de manière systématique, que ce soit par type d'innovation ou par secteur. Les régions qui ont le plus fréquemment des effets significativement différents sont l'Aquitaine, la Basse-Normandie, la Corse, la Franche-Comté, le Languedoc-Roussillon, les Pays de la Loire et Rhône-Alpes. Il est à noter que toutes les régions avec extension ont des effets significatifs dans au moins un cas.

Tableau 27 : Les régions ayant un effet significatif sur la probabilité d'innover, par secteur et type d'innovation

|           | <b>Innovation au sens large</b>  | <b>Innovation technologique</b>  | <b>Innovation de marketing</b>  | <b>Innovation organisationnelle</b>  |
|-----------|--|--|---|--|
| Industrie | Niveau de significativité observé pour l'effet région : 4,1 %<br><br>Aquitaine*<br>Auvergne**  | Niveau de significativité observé pour l'effet région : 0,6 %<br><br>Aquitaine**<br>Auvergne*<br>Bretagne*<br>Corse**  | Niveau de significativité observé pour l'effet région : 1,9 %<br><br>Franche-Comté***<br>Haute-Normandie***<br>Lorraine***<br>Nord-Pas-de-Calais***<br>PACA**<br>Pays de la Loire*<br>Poitou-Charentes*** | Niveau de significativité observé pour l'effet région : 1,2 %<br><br>Basse-Normandie*<br>Corse***<br>Midi-Pyrénées*<br>Pays de la Loire*                             |
| Services  | Niveau de significativité observé pour l'effet région : 10,4 %<br><br>Languedoc-Roussillon***<br>Limousin**<br>Lorraine**<br>Rhône-Alpes**   | Niveau de significativité observé pour l'effet région : 8,7 %<br><br>Centre*<br>Franche-Comté*<br>Languedoc-Roussillon***<br>Limousin***   | Niveau de significativité observé pour l'effet région : 8,2 %<br><br>Franche-Comté*<br>Languedoc-Roussillon*<br>Poitou-Charentes*<br>Rhône-Alpes**  | Niveau de significativité observé pour l'effet région : 6,1 %<br><br>Franche-Comté**<br>Limousin***<br>Rhône-Alpes***  |
| Ensemble  | Niveau de significativité observé pour l'effet région : 1,4 %<br><br>Aquitaine***<br>Auvergne***<br>Basse-Normandie**<br>Bretagne**<br>Corse**<br>Languedoc-Roussillon**<br>Pays de la Loire**<br>Rhône-Alpes*** | Niveau de significativité observé pour l'effet région : 0,1 %<br><br>Aquitaine***<br>Auvergne**<br>Basse Normandie**<br>Bretagne**<br>Centre*<br>Corse**<br>Franche-Comté**<br>Languedoc-Roussillon***<br>Pays de la Loire**<br>Rhône-Alpes*** | Niveau de significativité observé pour l'effet région : 13,0 %<br><br>Basse-Normandie**<br>Nord-Pas-de-Calais**<br>Poitou-Charentes*  | Niveau de significativité observé pour l'effet région : 1,1 %<br><br>Aquitaine**<br>Basse Normandie**<br>Corse***<br>DOM*<br>Midi-Pyrénées***<br>Pays de la Loire*** |

Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels

Lecture : niveau de significativité par rapport à la modalité de référence (Ile-de-France) : \* significatif au niveau 10% ; \*\* significatif au niveau 5% ; \*\*\* significatif au niveau 1%.

### D. Les modèles par région

Un autre type d'analyse que permettent les extensions régionales est la réalisation des estimations séparément pour chacune des régions couvertes par les extensions. L'estimation de la propension des firmes à innover région par région, permet ainsi de mieux cerner l'origine des effets régionaux. Les tailles d'échantillon incitent à la prudence. Pour cette raison la région Corse a été exclue de cette

analyse et cette étude a été menée uniquement sur l'industrie et les services regroupés. Toutefois cette analyse fournit des renseignements complémentaires à celle menée précédemment.

Le tableau suivant indique par région, couverte par les extensions (hors Corse), les déterminants les plus significatifs de l'innovation au sens large.

Tableau 28 : les déterminants régionaux de l'innovation

| Région             | Déterminants de l'innovation au sens large  |
|--------------------|---|
| Île-de-France      | Part des ingénieurs<br>Taux d'exportation en 2005<br>Secteur d'activité           |
| Haute-Normandie    | Tranche d'effectif<br>Taux d'exportation en 2005                                  |
| Nord-Pas-de-Calais | Tranche d'effectif<br>Secteur d'activité<br>Chiffre d'affaires en 2005            |
| Franche-Comté      | Tranche d'effectif<br>Taux d'exportation en 2005<br>Taux d'investissement en 2005 |
| Pays de la Loire   | Part des ingénieurs<br>Taux d'investissement en 2005<br>Tranche d'effectifs       |
| PACA               | Part des ingénieurs<br>Taux d'exportation en 2005<br>Secteur d'activité           |

*Champ : CIS 2008, entreprises régionales de 10 à 249 salariés de l'industrie, des services technologiques et intellectuels*

Même s'il existe des similitudes entre certaines régions (PACA et Île-de-France notamment), globalement il apparaît que les déterminants de l'innovation sont différents d'une région à l'autre. Les différences sont bien significatives comme en atteste le test du ratio de vraisemblance mis en œuvre, qui conduit à rejeter le modèle contraint (toutes les régions ont les mêmes coefficients) avec un risque d'erreur très inférieur à 1%. Ce résultat renforce donc ceux mis en évidence dans les parties précédentes quant à l'existence d'un effet régional dans les comportements d'innovation. Il doit toutefois être considéré avec prudence du fait d'un échantillon plus réduit d'entreprises et de la couverture des extensions régionales qui s'avère différente d'une région à l'autre. Malgré ces réserves, la mise en évidence de modèles régionaux différenciés accredit l'idée, très présente dans la littérature économique, d'effets spatialisés dans les comportements d'innovation et de l'existence de marchés locaux de l'innovation.

### ***E. Effet régional : des pistes pour aller plus loin***

Les résultats précédents mettent donc en évidence un certain nombre de spécificités régionales en termes de comportements d'innovation. Toutefois il serait nécessaire d'aller plus loin dans l'analyse

pour disposer d'éléments interprétatifs de ces spécificités régionales. Il est possible que dans certaines régions se mette en place un cercle « vertueux » de l'innovation : une main d'œuvre diversifiée et qualifiée, des pratiques de coopération importantes entre les acteurs (entreprises, laboratoires de recherche, organismes de formation) entraînent des mécanismes d'innovation plus denses qui à leur tour favorisent la coopération entre les acteurs et ainsi de suite. Ainsi il pourrait être intéressant d'intégrer comme déterminant potentiel du taux d'innovation des caractéristiques régionales tels que le taux d'entreprises innovantes dans les autres secteurs, la part d'ingénieurs dans les entreprises régionales ou plus largement des informations sur les modalités d'innovation dans la région comme le taux de coopération entre les acteurs. Il pourrait également être testé des effets liés aux politiques publiques spatialement différenciées. Ce type d'analyse permettrait notamment de mettre en évidence des éventuelles externalités géographiques positives pour expliquer les comportements d'innovation différents selon les régions.

Cette analyse, même si elle s'avère potentiellement riche et prometteuse, pose toutefois des difficultés particulières en lien avec l'enquête innovation CIS 2008. Pour construire ces variables de caractéristiques régionales il est nécessaire de partir de l'enquête elle-même. Ces variables vont donc se révéler fiables uniquement pour les régions avec extension régionale, ce qui va limiter la couverture géographique et la couverture sectorielle d'une telle analyse. De plus, la plupart des questions de l'enquête concernent uniquement les entreprises innovantes. De ce fait, par exemple, pour construire un indicateur de l'intensité de collaboration entre les acteurs nous pouvons uniquement raisonner à partir des entreprises innovantes au sens large, ce qui peut limiter la portée de cette étude.

Ces travaux seront poursuivis dans ce sens pour essayer de disposer d'éléments interprétatifs au niveau régional, au moins partiels.

## VI. Estimateurs régionaux et approche petits domaines

L'objectif de l'étude précédente, menée conjointement entre l'Insee et l'Université de Saint-Étienne, est donc de mettre en évidence **les déterminants des processus d'innovation**, notamment en analysant les éventuels effets de la localisation géographique des firmes. Cette étude peut indirectement, comme cela est montré dans les paragraphes précédents, fournir des informations précieuses sur la pertinence d'avoir réalisé des extensions régionales à l'enquête innovation. L'objectif initial de cette collaboration n'était donc pas de construire des **estimateurs du type petits domaines** les plus pertinents possibles. Toutefois la mise en évidence de modèles des déterminants de l'innovation apporte des informations précieuses dans le cadre de la construction de ce type d'estimateurs. En effet, la mise en évidence des déterminants les plus significatifs, dans le modèle national et pour les modèles régionaux, permet de définir avec plus de précision **les variables de calage** à utiliser en priorité pour élaborer les estimateurs petits domaines. Ces aspects sont développés dans cette partie, en distinguant une approche de type modèle dans un premier temps,

les estimateurs directs - élaborés à partir uniquement des unités légales de la région considérée - dans un deuxième temps et des estimateurs indirects qui prennent en compte les unités légales sur une zone qui contient la région considérée dans un troisième et dernier temps.

### **A. Une approche de type modèle**

La recherche de modèles économétriques des déterminants de l'innovation peut permettre d'aller plus loin dans l'analyse du bien-fondé des extensions régionales, pour les régions concernées. Pour ces régions nous connaissons de manière fiable les taux d'innovation au sens large, pour l'industrie et/ou les services selon la couverture des extensions (**estimateur cible**). Nous pouvons voir dans quelle mesure il n'aurait pas été possible de fournir une estimation fiable de ces taux d'innovation à partir des données uniquement de l'enquête nationale. Pour cela nous recherchons un modèle des déterminants de l'innovation, proche de celui mis en évidence dans la partie V.1, mais cette fois-ci sur **les unités légales uniquement de l'enquête nationale**, sur le champ de l'industrie, des services technologiques et intellectuels. De ce fait le modèle porte sur 7375 unités légales et non plus 11 182 (voir le tableau 4). Ici, nous recherchons un modèle sans introduire la région de principale implantation comme variable potentiellement explicative. Une fois ce modèle déterminé, nous pouvons en déduire une probabilité d'innover pour chaque unité légale des régions à extension, unité légale présente dans l'échantillon national ou dans les extensions régionales. En utilisant les poids à bon escient nous pouvons de fait calculer un estimateur des taux d'innovation, à partir du modèle national (estimateur modèle national dans le tableau 29). Nous pouvons également raisonner de manière légèrement différente. Pour les unités légales de l'enquête nationale, nous connaissons leur comportement d'innovation d'après l'enquête. Nous conservons cette information, nous nous servons de la probabilité d'innover uniquement pour les unités issues des extensions régionales (estimateur par prédiction). Le tableau 29 compare l'estimateur cible des taux d'innovation par secteur et région avec ceux obtenus par l'**approche « modèle national »**. Pour information nous faisons figurer également dans ce tableau l'estimateur issu des modèles régionaux mis en évidence dans la partie précédente.

**Tableau 29 : comparaison des estimateurs cibles avec les estimateurs issus du modèle national et des modèles régionaux.**

| Région             | Secteur   | Est. cible | Est modèle national | Est. prédiction | Est modèle régional |
|--------------------|-----------|------------|---------------------|-----------------|---------------------|
| Île-de-France      | Services  | 57,9 %     | 63,3 %              | 61,7 %          | 58,6 %              |
| Haute-Normandie    | Industrie | 46,3 %     | 50,6 %              | 50,6 %          | 46,6 %              |
| Nord-Pas-de-Calais | Industrie | 46,5 %     | 50,5 %              | 48,6 %          | 47,4 %              |
| Nord-Pas-de-Calais | Services  | 41,6 %     | 47,9 %              | 46,0 %          | 40,1 %              |
| Franche-Comté      | Industrie | 51,6 %     | 52,7 %              | 54,1 %          | 52,3 %              |
| Franche-Comté      | Services  | 45,3 %     | 43,2 %              | 44,1 %          | 40,8 %              |
| Pays de la Loire   | Industrie | 53,4 %     | 51,5 %              | 50,9 %          | 52,7 %              |
| Pays de la Loire   | Services  | 57,9 %     | 57,5 %              | 58,5 %          | 59,4 %              |

|      |           |        |        |        |        |
|------|-----------|--------|--------|--------|--------|
| PACA | Industrie | 45,8 % | 50,2 % | 49,4 % | 45,5 % |
| PACA | Services  | 61,0 % | 62,5 % | 63,6 % | 61,0 % |

L'écart moyen entre l'estimateur cible et l'estimateur issu du modèle national s'élève à 3,1 points. La « qualité » de l'estimateur issu du modèle national se révèle très variable d'une région et d'un secteur à l'autre. Cette adéquation apparaît très bonne pour les services dans les Pays de la Loire, bonne dans la région Franche-Comté en général, dégradé pour l'Île-de-France et le Nord-Pas-de-Calais. **Le modèle national n'est donc pas applicable dans toutes les situations mais la construction d'un estimateur basé sur ce modèle peut se révéler un proxy acceptable dans plusieurs cas.** L'estimateur par prédiction peut améliorer l'adéquation avec l'estimateur cible, notamment dans les régions pour lesquelles l'estimateur issu du modèle national était peu adapté, Nord-Pas-de-Calais par exemple. Nous reviendrons plus en détail dans la partie suivante sur la notion de « qualité du modèle national », en abordant la notion d'estimateurs sur des petits domaines. Pour information, la formalisation des estimateurs décrits dans les tableaux 29, 30 et 31 est explicitée dans l'encadré 2 à la fin de la partie VI.3.

## ***B. Les estimateurs directs***

En se servant uniquement des unités légales enquêtées par l'enquête nationale, le moyen le plus « simple » pour estimer les taux d'innovation (au sens large) par région et grands secteurs consiste à prendre en compte seulement les unités légales de la région considérée, tout en utilisant leur poids issu de ce même fichier national. Il est bon de rappeler ici que la région de principale implantation géographique n'était pas prise en compte directement<sup>3</sup> dans les strates de tirage pour l'échantillonnage de l'enquête CIS 2008. **L'estimateur direct des taux d'innovation** que nous obtenons souffre bien sûr d'une grande imprécision, imprécision d'autant plus forte que la taille de l'échantillon dans le domaine (la région de principale implantation) est réduite. Outre le fait que le nombre d'individus sur lesquels se base cet estimateur peut être réduit, nous pouvons avoir un problème lié à l'utilisation des **poids** issus du fichier national. Ces poids, issus d'un processus de correction de la non-réponse totale par repondération et d'un calage<sup>4</sup> sur le fichier national, sont davantage pertinents au niveau national que régional. La mise en évidence de modèles, à un niveau national et pour les régions à extension, permet de mettre en évidence les déterminants les plus significatifs des comportements d'innovation. Il pourrait donc s'avérer pertinent de pratiquer **un calage** sur les strates croisées issues de ces déterminants, qui ne mettent pas toujours en évidence en premier lieu la tranche d'effectif et le secteur d'activité économique. Ainsi nous contrôlerons, avec les poids issus de ce calage, la « représentativité » des unités utilisées par rapport aux déterminants les

<sup>3</sup> Les critères de stratification étaient la tranche de taille et le secteur économique d'appartenance des unités légales. Dans chaque strate les unités étaient triées par région de principale implantation. Le tirage était effectué de manière systématique dans chaque strate, ce qui permettait de contrôler le nombre d'unités tirées dans chaque strate par région de principale implantation.

<sup>4</sup> Calage uniquement sur le nombre d'unités légales par strate de diffusion, croisement d'une tranche d'effectif avec un secteur économique donné

plus significatifs de l'innovation. Cela peut s'avérer important, notamment pour les régions de taille réduite, pour lesquels la structure des unités enquêtées et répondantes peut se révéler différente de la structure de la base de sondage relativement aux principaux déterminants de l'innovation. En revanche, si nous retenons tous les déterminants mis en évidence dans les modèles, nous obtiendrons des strates de calage avec des tailles beaucoup trop réduite. Il est donc nécessaire de faire un choix ici, un arbitrage entre taille des strates de calage et richesse des déterminants utilisés. Nous allons pratiquer d'une part un calage en utilisant les deux déterminants les plus significatifs du modèle national (part d'ingénieurs et de techniciens, tranche d'effectifs) et d'autre part des calages par région où nous avons calé sur les deux déterminants les plus significatifs explicités dans la partie V.4<sup>5</sup>. Les résultats sont présentés dans le tableau 30 qui compare l'estimateur cible, à l'estimateur direct, à l'estimateur direct calé sur les déterminants nationaux et enfin à l'estimateur direct calé sur les déterminants régionaux.

**Tableau 30 : comparaison des estimateurs directs avec l'estimateur cible**

| Région             | Secteur   | Est. cible | Est direct | Est direct calé modèle national | Est direct calé modèle régional |
|--------------------|-----------|------------|------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Île-de-France      | Services  | 57,9 %     | 52,2 %     | 59,7 %                          | 58,1 %                          |
| Haute-Normandie    | Industrie | 46,3 %     | 47,0 %     | 49,1 %                          | 44,5 %                          |
| Nord-Pas-de-Calais | Industrie | 46,5 %     | 45,9 %     | 46,3 %                          | 44,6 %                          |
| Nord-Pas-de-Calais | Services  | 41,6 %     | 42,2 %     | 45,7 %                          | 47,7 %                          |
| Franche-Comté      | Industrie | 51,6 %     | 57,2 %     | 65,1 %                          | 63,7 %                          |
| Franche-Comté      | Services  | 45,3 %     | 43,7 %     | 45,5 %                          | 45,5 %                          |
| Pays de la Loire   | Industrie | 53,4 %     | 52,7 %     | 53,3 %                          | 51,5 %                          |
| Pays de la Loire   | Services  | 57,9 %     | 54,1 %     | 65,7 %                          | 63,4 %                          |
| PACA               | Industrie | 45,8 %     | 45,2 %     | 45,9 %                          | 45,6 %                          |
| PACA               | Services  | 61,0 %     | 53,9 %     | 69,4 %                          | 71,2 %                          |

L'écart moyen avec l'estimateur cible est plus faible pour l'estimateur direct (2,7 points) que pour l'estimateur direct calé sur le modèle national (3,9 points) et l'estimateur direct calé sur le modèle régional (4,0 points). Ce résultat peut surprendre, tout comme la bonne adéquation de l'estimateur direct dans le cas de régions de taille réduite, comme pour la Haute-Normandie dans l'industrie ou la Franche-Comté dans les services. Lorsque nous pratiquons un calage, l'adéquation peut donc se révéler moins bonne comme en Haute-Normandie ou pour les services en Nord-Pas-de-Calais. Cela peut probablement traduire une forte instabilité de l'estimateur direct, qu'il faudrait approfondir en calculant **les variances** de ces estimateurs. Dans ce cas il est probable que l'estimateur direct se base sur trop peu d'observations, ce qui le rend très instable. Cela est probablement le cas, par exemple, pour la Franche-Comté dans l'industrie. Par contre pour **les régions de taille intermédiaire**, associées à des secteurs qui comprennent un grand nombre d'unités légales,

<sup>5</sup> Sauf pour l'Île-de-France où nous avons privilégié le secteur au taux d'exportation

l'estimateur direct calé sur le modèle national peut se révéler approprié comme pour les services en Île-de-France ou pour l'industrie en Nord-Pas-de-Calais, Pays de la Loire ou PACA. Pour l'estimateur direct calé sur le modèle régional, il ne faut pas oublier que les extensions régionales ont été nécessaires pour déterminer le modèle régional.

### C. Les estimateurs indirects

Pour parer à la forte imprécision des estimateurs directs sur les petits domaines, il est possible d'estimer des taux d'innovation par région en se basant non plus sur les unités légales de la région mais sur celles de l'ensemble du territoire national. Il sera cependant nécessaire de supposer par contre ici que **les comportements sont identiques**, à un niveau de stratification donné, entre les unités nationales et les unités régionales. Ceci est une hypothèse forte, notamment en regard des conclusions de la partie V. Ce type d'estimateur peut toutefois se révéler judicieux pour **les « petites » régions pour lesquels le modèle national s'applique correctement**. Outre le fait de prendre les unités de l'enquête nationale, il va falloir savoir quel poids utiliser pour calculer ce type d'estimateur. Appliquer les poids de l'enquête nationale, reviendrait de fait à calculer des estimateurs nationaux et donc à supposer que les estimateurs régionaux sont identiques aux estimateurs nationaux. Nous pouvons évidemment proposer mieux en utilisant le résultat de la modélisation économétrique. Ainsi il est possible de **caler relativement à la structure régionale**, pour la région considérée, relativement aux variables les plus déterminantes du modèle explicatif. Dans le tableau 31, nous avons utilisé les deux déterminants les plus « significatifs » au niveau national (part d'ingénieurs et de techniciens, tranche d'effectifs) en distinguant l'industrie des services.

**Tableau 31 : comparaison des estimateurs cibles avec l'estimateur synthétique post-stratifié**

| Région             | Secteur   | Est. cible | Est synthétique post stratifié |
|--------------------|-----------|------------|--------------------------------|
| Île-de-France      | Services  | 57,9 %     | 57,5 %                         |
| Haute-Normandie    | Industrie | 46,3 %     | 50,5 %                         |
| Nord-Pas-de-Calais | Industrie | 46,5 %     | 50,4 %                         |
| Nord-Pas-de-Calais | Services  | 41,6 %     | 48,6 %                         |
| Franche-Comté      | Industrie | 51,6 %     | 51,2 %                         |
| Franche-Comté      | Services  | 45,3 %     | 45,6 %                         |
| Pays de la Loire   | Industrie | 53,4 %     | 51,8 %                         |
| Pays de la Loire   | Services  | 57,9 %     | 55,8 %                         |
| PACA               | Industrie | 45,8 %     | 49,3 %                         |
| PACA               | Services  | 61,0 %     | 55,8 %                         |

L'écart moyen entre l'estimateur cible et l'estimateur synthétique s'élève à 2,9 points. L'adéquation de l'estimateur synthétique de type post-stratifié se révèle particulièrement pertinente pour la région

Franche-Comté. Nous sommes typiquement dans le cas d'une « petite » zone géographique pour laquelle l'estimateur direct peut se révéler fortement imprécis et pour laquelle la pertinence du modèle national s'avère correcte. Le cas de la région Nord-Pas-de-Calais peut également être riche d'enseignements. L'estimateur synthétique se montre peu pertinent, notamment dans les services. Nous sommes ici dans un cas où le modèle national ne s'appliquait pas bien. Le calage sur les déterminants nationaux apporte donc, ce qui somme toute paraît logique, peu d'intérêt. Lorsque nous sommes dans ce cas nous avons un double problème avec ce type d'estimateur synthétique. D'une part, nous utilisons les unités légales nationales, dont le comportement en terme d'innovation demeure potentiellement différent des unités régionales. D'autre part, nous calons sur les variables pertinentes du modèle national, qui ne sont pas forcément adaptées aux régions dont l'adéquation n'est pas optimale avec le modèle national. Dans cette sixième partie, nous avons beaucoup utilisé la notion **d'adéquation avec le modèle national**. Pour cela nous nous sommes basés sur les résultats issus du tableau 27. Pour calculer l'estimateur issu du modèle national, nous avons sommé la probabilité d'innover de chaque unité légale, en appliquant le modèle national. Ce choix se révèle plus pertinent, notamment pour les petites régions avec peu d'unités dans l'échantillon national, que d'avoir un raisonnement dichotomique du type : lorsque la probabilité estimée est supérieure à 0,5 l'unité innove et elle n'innove pas dans le cas contraire. Un autre moyen pour estimer l'adéquation au modèle national est de calculer, par post strate issue du modèle national, **une distance entre le comportement des entreprises nationales et régionales**. Il s'agit de calculer, par post-strate, un taux d'innovation issu de l'enquête nationale et de le comparer au taux d'innovation régional, calculé en tirant parti des extensions régionales. En pondérant par le poids des post-strate au niveau de chaque région, nous arrivons à une distance moyenne pondérée, qui peut être comparée d'une région à l'autre. Il apparaît que les résultats sont proches selon les régions. L'écart le plus faible est enregistré pour la Franche-Comté dans les services alors que nous enregistrons l'écart le plus fort en Nord-Pas-de-Calais dans les services. Nous pouvons directement relier cela aux résultats du tableau 30 relativement à l'écart entre estimateur cible et estimateur synthétique post-stratifié.

#### ***D. Premières conclusions et pistes pour des travaux futurs***

Suite à la partie V, il apparaissait l'existence d'un déterminant régional dans les comportements d'innovation, ce qui peut justifier ex-post le recours à des extensions régionales dans le domaine de l'innovation. Dans la partie VI, nous avons proposé la construction d'estimateurs petits domaines, que nous pouvons comparer à un estimateur cible robuste en lien avec l'existence d'extensions régionales. Même s'il est nécessaire d'aller plus loin en estimant les variances de ces estimateurs petits domaines notamment, nous avons pu tirer **plusieurs enseignements**. Dans le cas où le modèle national s'applique correctement à la région, l'estimateur synthétique post-strate se révèle performant. C'est notamment le cas pour la Franche-Comté. Dans le cas où l'application du modèle national demeure plus risquée, il s'avère judicieux, dans certains cas, d'utiliser l'estimateur direct calé sur les variables du modèle qui ressortent comme déterminants principaux de l'innovation. Ce résultat s'applique aux régions de taille moyenne ou grande pour des secteurs bien représentés : l'Île-de-

France dans les services, les régions PACA, Pays de la Loire ou Nord-Pas-de-Calais dans l'industrie. Ce type d'estimateur donne également de bons résultats dans l'industrie en Haute-Normandie, c'est-à-dire pour une région plus petite que celles précédemment citées. Il reste toutefois des cas où une analyse supplémentaire s'avère nécessaire pour construire des estimateurs plus adaptés. Cela est notamment le cas dans les services pour les régions PACA et Nord-Pas-de-Calais. Tous ces résultats pourront être mis à profit pour limiter les extensions régionales, en supposant la stabilité temporelle des modèles.

**Encadré 2: formalisation des estimateurs décrits dans les tableaux 29, 30 et 31**

Notations utilisées :

$Y_i=1$  si l'unité légale innove, 0 dans le cas contraire

$S_R$  : échantillon régional (pour la région R)

$S_N$  : échantillon national

$S_{ER}$  : échantillon des extensions (pour la région R)

Nous avons donc :  $S_R = S_{ER} + S_{N \cap R}$

$p_i$  : poids de l'unité légale  $i$  utilisé pour la production d'estimateurs au niveau régional

$q_i$  : poids de l'unité légale  $i$  utilisé pour la production d'estimateurs au niveau national

$N_H^R$  : nombre d'unités légales dans la région R et dans la post strate H.

$$\text{Estimateur cible} = \sum_{i \in S_R} p_i Y_i$$

$$\text{Estimateur issu du modèle national (tableau 5)} = \sum_{i \in S_R} p_i Y_i^{estim / mod .national}$$

$$\text{Estimateur par prédiction (tableau 5)} = \sum_{i \in S_{N \cap R}} p_i Y_i + \sum_{i \in S_{ER}} p_i Y_i^{estim / mod .national}$$

$$\text{Estimateur issu du modèle régional (tableau 5)} = \sum_{i \in S_R} p_i Y_i^{estim / mod .régional}$$

$$\text{Estimateur direct (tableau 6)} = \sum_{i \in S_{N \cap R}} q_i Y_i$$

$$\text{Estimateur direct calé sur le modèle national (tableau 6)} = \sum_{i \in S_{N \cap R}} Y_i p_i^{calnat}$$

$$\text{Avec pour chaque post-strate } H_1 \text{ du modèle national : } \sum_{i \in S_{N \cap R}} p_i^{calnat} = N_{H_1}^R$$

$$\text{Estimateur direct calé sur le modèle régional (tableau 6)} = \sum_{i \in S_{N \cap R}} Y_i p_i^{calreg}$$

$$\text{Avec pour chaque post-strate } H_2 \text{ du modèle régional : } \sum_{i \in S_{N \cap R}} p_i^{calreg} = N_{H_2}^R$$

$$\text{Estimateur synthétique post strate (tableau 7)} = \sum_{i \in S_N} Y_i p_i^{post - strate}$$

$$\text{Avec pour chaque post strate } H_1 : \sum_{i \in S_N} p_i^{post - strate} = N_{H_1}^R$$

L'enquête nationale innovation CIS 2008 et les extensions régionales associées se sont terminées en février 2010. Les publications régionales (cf. bibliographie) ont été publiées en novembre 2010. Ces publications ont été l'objet de reprises de presse et ont suscité des débats avec les partenaires locaux de l'Insee en région. Devant le succès de cette opération et dans l'objectif d'évaluer **les stratégies régionales d'innovation** dans de nombreuses régions, la demande s'est révélée forte pour organiser des extensions régionales à **l'enquête innovation CIS 2010**. Il a été décidé en février 2011 que dix régions, sept régions métropolitaines<sup>6</sup> et trois départements d'outre-mer<sup>7</sup> pourraient bénéficier d'extensions régionales. Cela représente une volumétrie de 8 000 extensions régionales contre 5 000 pour la précédente édition, pour un échantillon national de 21 000 unités légales. La collecte de l'information s'est terminée fin janvier 2012, les taux de réponse apparaissant très satisfaisants. Les fichiers redressés ont été mis à disposition fin mai 2012, pour des publications nationales et régionales à échéance de novembre 2012. Pour cette édition, les estimateurs nationaux prennent en compte les éléments collectés dans le cadre des extensions régionales, ce qui améliore leur précision. Comme déjà signalé et montré, l'intérêt des extensions régionales dans le domaine de l'innovation se comprend aisément. Toutefois il intervient dans une période délicate à double titre. D'une part la tension sur les moyens à l'Insee fait qu'il n'est pas toujours évident de dédier une équipe de collecte à la gestion de ces extensions régionales. D'autre part pour les unités légales de moins de 250 salariés, cela reste synonyme d'un accroissement de la charge liée aux enquêtes. Pour ces deux raisons, après avoir assuré les travaux post-collecte de l'enquête innovation CIS 2010, soit à partir de juillet 2012, le pôle ingénierie statistique entreprises souhaite mener une étude pour voir comment **le recours à des estimateurs petits domaines pourrait limiter les extensions régionales**.

L'idée générale de ce projet d'étude est de permettre, pour une région donnée et sur un champ donné, de réaliser des extensions régionales tous les 4 ans et d'obtenir des **estimateurs intermédiaires** sur les principaux agrégats de l'enquête. Pour les régions qui ont réalisé des extensions à l'enquête innovation CIS 2008, l'idée générale est donc de construire des estimateurs issus de l'enquête CIS 2010 de type petits domaines au moins en considérant les estimateurs qui suivent :

- estimateur direct calé sur les déterminants de l'innovation mis en évidence à partir des modèles régionaux de CIS 2008 ;
- estimateur indirect de type post-stratifié en calant sur les déterminants du modèle national qui lui peut-être recalculé de manière robuste sur CIS 2010.

---

<sup>6</sup> Île-de-France, Bretagne, Rhône-Alpes, Poitou-Charentes, Franche-Comté, Languedoc-Roussillon et Haute-Normandie

<sup>7</sup> Guadeloupe, Martinique, La Réunion

En lien avec les conclusions mises en évidence, nous pourrions appliquer ces estimateurs de manière différenciée selon les régions et secteurs concernés. Un des points importants sera **la stabilité des modèles régionaux** entre CIS 2008 et CIS 2010. Nous supposerons de fait cette stabilité mais nous aurons néanmoins des éléments pour la tester. Les régions Haute-Normandie et Franche-Comté<sup>8</sup> ont réalisé des extensions aux enquêtes CIS 2008 et CIS 2010 sur le même champ. Pour ces deux régions, nous pourrions tester sans problème la stabilité des modèles. Pour les régions de taille plus conséquente (Île-de-France notamment) il faudra voir s'il n'est pas possible d'obtenir des informations sur la stabilité des modèles en lien avec la taille des unités échantillonnées dans l'enquête nationale. Cette étude se réalisera au deuxième semestre 2012.

---

<sup>8</sup> L'Île-de-France a réalisé des extensions sur les enquêtes CIS 2008 et CIS 2010 mais sur le champ des services technologiques pour CIS 2008 et pour l'industrie en CIS 2010.

## Annexes

### Le questionnaire de CIS 2008 (pour l'industrie)

## Bibliographie

### Sur l'innovation et ses déterminants

- [1] Anselin, L., Varga, A. and Acs, Z. (1997), "Local Geographic Spillovers Between University Research and High Technology Innovations ", *Journal of Urban Economics*, no. 42, p. 422-448.
- [2] Arundel, A., C. Bordoy., P. Mohnen and K. Smith (2008), *Innovation Surveys and Policy: Lessons from the CIS*, in *Innovation Policy in Europe: Measurement and Strategy* (C. Nauwelaers and R. Wintjes, eds.), Edward Elgar, 3-28.
- [3] Audretsch, D. B. and Feldman, M. P. (1996) R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production, *The American Economic Review*, vol. 86, no. 3, jun, p. 630-640.
- [4] Autant-Bernard C. and LeSage J. (2010) Quantifying knowledge spillovers using spatial econometric tools, *Journal of Regional Science*, no. doi: 10.1111/j.1467-9787.2010.00705.x.
- [5] Bottazzi, L. and Peri, G. (2003) Innovation and spillovers in regions: Evidence from European patent data, *European Economic Review*, 47-4, pp. 687-710.
- [6] Belderbos R., Carree M. and Lokshin B. (2004) Cooperative R&D and firm performance, *Research Policy* 33, pp. 1477–1492
- [7] Blundell, R., R. Griffith and J. van Reenen (1995), Market Share, Market Value and Innovation in a Panel of British Manufacturing Firms, *Review of Economic Studies*, 66, 529-554.
- [8] Encaoua et Ulph (2000) Catching-up or leapfrogging ? The effects of competition on innovation and growth. *Les cahiers de l'innovation Paris I*, 00017.
- [9] Evangelista R. & Savona M. (2003) Innovation, employment and skills in services. Firm and sectoral evidence, *Structural Change and Economic Dynamics* 14, pp.449-474.
- [10] Hollenstein, H. (1996) A Composite Indicator of a Firm's Innovativeness. An Empirical Analysis Based on Survey Data for Swiss Manufacturing, *Research Policy*, 25, 633-645.
- [11] Jaffe, A.B., (1989) Real Effects of Academic Research, *The American Economic Review*, vol. 79, no. 5, December, p. 957-970.
- [12] Kocoglu Y. et Moatty F. (2010) Les entreprises ont-elles changé d'organisation ? Une mesure à partir des déclarations des dirigeants, *Réseaux n° 162*, 2010/4, p.199-229, septembre.
- [13] Leiponen, A. (2005) Skills and Innovation, *International Journal of Industrial Organization*, 23 (5-6), 303-323.
- [14] Mohnen, P. and L.-H. Röller (2005) Complementarities in Innovation Policy, *European Economic Review*, 49(6), 1431-1450.
- [15] Mairesse, J. and Mohnen, P. (2002) Accounting for Innovation and Measuring Innovativeness: An Illustrative Framework and an Application, *The American Economic Review*, 92, 226-230.

- [16] Mairesse, J. and Mohnen, P. (2005) The Importance of R&D for Innovation: A Reassessment Using French Survey Data, *The Journal of Technology Transfer*, special issue in memory of Edwin Mansfield, 30, 183-197.
- [17] Mairesse, J., and Mohnen, P. (2008) Innovation surveys and innovation policy. mimeo CREST and UNU-MERIT.
- [18] Mairesse, J., and Mohnen, P. (2010) Using innovation surveys for econometric analysis, mimeo UNU-MERIT.
- [19] Muller E, Zenker A., (2001) Business services as actors of knowledge transformation: the role of KIBS in regional and national innovation systems, *Research Policy* 30(9):1501–16.
- [20] Pires, C., Sarkar, S. and Carvalho, L. (2008) Innovation in services: how different from manufacturing?, *The Service Industries Journal*, 28(10), pp. 1339-1356.
- [21] Raymond, W., P. Mohnen, F. Palm, and S. Schim van der Loeff (2010) Persistence of Innovation in Dutch Manufacturing: Is it Spurious?, *The Review of Economics and Statistics*, 92(3): 495–504

Sur l'innovation en région

- [22] Autant-Bernard C., Massard N., Charlot S., Les déterminants géographiques de l'innovation, diffusion spatiale des connaissances et choix de localisation, *Innovation et compétitivité des régions Complément F*, Conseil d'analyse économique rapport 77, La Documentation française, 2008.
- [23] Barret C., Les PME de Provence-Alpes-Côte d'Azur en déficit d'innovation, Insee PACA, Sud Insee l'essentiel numéro 145
- [24] Blazévic B., L'innovation dans les PMI Hauts-normandes, une dynamique d'innovation relativement faible dans les petites structures industrielles, cahier d'aval numéro 89
- [25] Bruley F., L'innovation bénéficie principalement à l'environnement, Insee Franche-Comté, l'Essentiel numéro 124
- [26] Gallard E., La Corse surtout tournée vers l'innovation non technologique, Insee Corse, Quant'île numéro 13
- [27] Girard P., La machine à innover des PME franciliennes : un rendement perfectible au regard du potentiel élevé, Insee Île-de-France, Île-de-France à la page numéro 345
- [28] Godet M., Durance P., Mousli M, 2010, Création et innovation dans les territoires, Conseil d'analyse économique rapport n°4/2010.
- [29] Madies T., Prager J.C., Innovation et compétitivité des régions, Conseil d'analyse économique rapport 77, La Documentation française, 2008.
- [30] Prager J.C., Méthode de diagnostic du système d'innovation dans les régions françaises, Ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi, 2008.
- [31] Seguin S., L'innovation dans les Pays de la Loire : l'industrie ne manque pas d'atouts, Insee Pays de la Loire, Etudes n°89
- [32] Vaillant E., Innovation en Nord-Pas-de-Calais : un potentiel à optimiser, Insee Nord-Pas-de-Calais, pages de profils numéro 79

Sur les enquêtes CIS

[33] Cordellier Christian « Innovation et performance des sociétés des services et de l'industrie manufacturière, comparaisons », Document de travail de la Direction des statistiques d'entreprises, E 2009/06

Sur les techniques statistiques mises en oeuvre

Sur la régression logistique :

[34] Le Blanc D., Lollivier S., Marpsat M., Verger D. (2000), « L'économétrie et l'étude des comportements. Présentation et mise en oeuvre des modèles de régression qualitatifs. Les modèles univariés à résidus logistiques ou normaux », Document n°0001, Série des documents de travail « Méthodologie Statistique » INSEE

[http://www.insee.fr/fr/publications-et-services/docs\\_doc\\_travail/0001.pdf](http://www.insee.fr/fr/publications-et-services/docs_doc_travail/0001.pdf)

[35] Davezies Laurent, D'Haultfoeuille Xavier « Faut-il pondérer ? ou l'éternelle question de l'économètre confronté à des données d'enquête », document de travail de la DESE G 2009 / 06

Sur l'endogénéité :

[36] Crépon B., « ECONOMETRIE LINEAIRE », support de cours Novembre 2005 p.141-146

<http://www.crest.fr/ckfinder/userfiles/files/Pageperso/crepon/poly20052006.pdf>

[37] Lollivier S., « Endogénéité dans un système d'équations normal bivarié avec variables qualitatives », Insee-Méthodes : Actes des Journées de Méthodologie Statistique 2002

[http://vserver-insee.nexen.net/jms/files/documents/2002/350\\_1-](http://vserver-insee.nexen.net/jms/files/documents/2002/350_1-)

[JMS2002\\_SESSION6\\_LOLLIVIER\\_ENDOGENEITE-SYSTEME-EQUATION-NORMAL-BIVARIE-AVEC-VARIABLES-QUANTITATIVES\\_ACTES.PDF](http://vserver-insee.nexen.net/jms/files/documents/2002/350_1-JMS2002_SESSION6_LOLLIVIER_ENDOGENEITE-SYSTEME-EQUATION-NORMAL-BIVARIE-AVEC-VARIABLES-QUANTITATIVES_ACTES.PDF)

Sur les estimateurs petits domaines

[38] Albouy V, Estimation sur petits domaines : le cas de l'enquête handicaps, incapacités, dépendance, rapport de stage ENSAE été 2000

[39] Ardilly P., Les techniques de sondages, éditions technip 2006

[40] Ardilly P., Panorama des méthodes d'estimation sur petits domaines, Méthodologie statistique, Insee Document de travail n°0602

[41] Ardilly P., Estimation sur petits domaines, photocopié formation CEPE

[42] Attal-Toubert K., Sautory O., Estimation de données régionales à l'aide de techniques d'analyse multidimensionnelle, Méthodologie statistique, Document de travail n°9807

[43] Caron N., Estimation sur petits domaines, note Insee N°051/E210 mai 2002

[44] Couet C., Estimations locales dans le cadre de l'enquête HID, Insee document de travail DSDS F0207 novembre 2002

[45] Destandau S., Estimation sur petits domaines, JMS 2006, Insee Méthodes n°69-70-71