



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Les entreprises peu intensives
en R&D peuvent-elles
bénéficier des externalités
de la recherche publique ?
Implications pour
les politiques de soutien
à l'innovation

V. MANGEMATIN,
N. MANDRAN

Do firms benefit from public R&D externalities? Implications for public policies

Key-words:

non-intensive R&D, spillovers, agro-food industry, SME, innovation

Les entreprises peu intensives en R&D peuvent-elles bénéficier des externalités de la recherche publique? Implications pour les politiques de soutien à l'innovation

Mots-clés:

R&D, externalités, agro-alimentaire, PME, innovation

Summary – Public policy encourages R&D rather than innovation, especially through tools like tax credit or research programmes. These tools seem well designed for science based sectors. However, in non intensive R&D sector like agro-food sector, knowledge and R&D are distributed among different public and private organisations. The number of firms which have formal and permanent R&D structures is very low. Do agro-food SMEs benefit from R&D externalities to innovate even if they do not perform internal R&D?

The aim of this paper is to evaluate to what extent SMEs which do not perform R&D can benefit from public R&D externalities. A better understanding of innovation mechanisms allows us to better design economic tools to encourage innovation. The paper shows that Spillovers from public research do exist even if absorptive capacity of the firm is low.

Résumé – Les politiques publiques de soutien à l'innovation encouragent le plus souvent l'activité de recherche-développement, grâce à des outils tels que le crédit d'impôt recherche ou les grands programmes technologiques. De tels outils semblent bien adaptés dans des secteurs où l'innovation est fondée sur la science. En revanche, dans un secteur comme l'agro-alimentaire, la R&D est distribuée entre plusieurs acteurs publics et privés. Le nombre de firmes qui ont une structure formelle et permanente de R&D est faible. Les PME de l'agro-alimentaire bénéficient-elles des externalités de la recherche publique pour innover? L'objectif de cet article est d'évaluer dans quelle mesure les PME qui ne font pas de recherche bénéficient des externalités de la R&D publique. Mieux comprendre les mécanismes de l'innovation dans les secteurs faiblement intensifs en recherche permet de concevoir des politiques de soutien à l'innovation adaptées. Il montre que les externalités en provenance de la recherche publique existent même si les firmes ont une capacité d'absorption réduite.

* INRA-SERD, Université Pierre Mendès France, BP 47X, 38040 Grenoble cedex 9.
e-mail: vincent@grenoble.inra.fr; mandran@grenoble.inra.fr

* Les auteurs remercient la région Rhône-Alpes et l'INRA pour leur soutien financier. Ce travail s'inscrit dans un programme INRA/DADP – Région Rhône-Alpes, il a ainsi bénéficié des nombreuses remarques des participants aux séminaires INRA/DADP. Qu'ils en soient sincèrement remerciés. Les commentaires recueillis lors de la présentation d'une version préliminaire de ce texte au TSER workshop *Innovation and Economic Change: Exploring CIS micro data* (Delft, 12-13 février 1999) ont contribué à l'amélioration du document, de même que les critiques de S. Lemarié (INRA/SERD) et de deux rapporteurs anonymes de la revue. Les auteurs restent cependant responsables des erreurs et imperfections.

LES politiques publiques de soutien à l'innovation encouragent le plus souvent l'activité de recherche-développement, grâce à des outils tels que le crédit d'impôt recherche ou les grands programmes technologiques. De tels outils semblent bien adaptés dans des secteurs où l'innovation est fondée sur la science. En revanche, dans un secteur comme l'agro-alimentaire, la R&D est distribuée entre plusieurs acteurs publics et privés. Le nombre de firmes disposant d'une structure formelle et permanente de R&D est faible. Les PME de l'agro-alimentaire bénéficient-elles des externalités de la recherche publique pour innover?

L'objectif de cet article est d'évaluer dans quelle mesure les PME qui ne font pas de recherche bénéficient des externalités de la R&D publique pour innover. Mieux comprendre les mécanismes de l'innovation dans les secteurs faiblement intensifs en recherche permet de concevoir des politiques de soutien à l'innovation adaptées.

Dans l'agriculture et les IAA, la recherche est distribuée entre plusieurs acteurs, recherche publique, grandes entreprises et un très faible nombre de PME. Les PME de l'agro-alimentaire tirent peu parti des grands programmes de recherche initiés par l'Etat ou la Communauté européenne. Elles ne bénéficient pas non plus du crédit d'impôt recherche. En revanche, elles collaborent avec les organismes de recherche publique, des écoles et des universités. Comment des entreprises qui ne font pas de recherche en interne et n'en ont pas les capacités peuvent-elles bénéficier des externalités de la recherche menée par ailleurs? Quels sont les outils pertinents et efficaces de soutien à l'innovation pour les PME innovantes peu intensive en R&D?

A partir d'une analyse statistique des sources d'innovation dans les firmes de l'agro-alimentaire, cet article évalue l'impact des externalités de la recherche publique dans un secteur où les dépenses de R&D sont faibles. Suite aux études de cas déjà réalisées (Mangematin, 1997; Eymer, 1997), nous faisons l'hypothèse que les entreprises bénéficient des externalités de la recherche publique en fonction de la proximité géographique existant entre l'entreprise et le laboratoire de recherche. Les externalités captées par les entreprises décroissent avec la distance. Nous montrons dans une première partie comment les entreprises bénéficient des externalités de la recherche produite par les organismes publics ou par les autres entreprises du secteur, sachant, d'une part, que la spécificité des entreprises de l'agro-alimentaire est qu'elles ne font pas de recherche alors que, d'autre part, la littérature suppose généralement que la recherche interne est une condition *sine qua non* pour bénéficier des externalités. Données et méthodes d'analyse sont présentées dans la deuxième partie. La troisième partie étudie les liens entre l'intensité de la recherche publique et l'intensité de l'innovation dans les entreprises

de la même zone géographique; la quatrième analyse la manière dont elles bénéficient des externalités de la recherche publique en fonction des sources d'innovation et des types d'entreprises. Les résultats obtenus et leurs implications en terme de politique d'innovation font l'objet de la dernière partie.

LA CAPTURE DES EXTERNALITÉS DE LA RECHERCHE PAR LES ENTREPRISES DÉPOURVUES DE STRUCTURE DE R&D

La plupart des modèles en économie du changement technique postulent que la R&D est la principale source d'innovation (Cohen, 1995), et que disposer d'une capacité de recherche en interne est l'une des conditions nécessaires pour bénéficier des externalités de la recherche conduite par ailleurs. Cependant, la répartition des dépenses de R&D est fortement asymétrique. L'enquête Innovation de 1991 montre que près de 70 % des entreprises agro-alimentaires de plus de 20 salariés déclarent avoir réalisé au moins une innovation entre 1986 et 1990, alors que moins de 2,5 % des entreprises ont une structure de R&D (au sens de Frascati, OCDE, 1981) et que les dépenses de R&D des entreprises du secteur sont globalement faibles (1,7 % de la valeur ajoutée).

Si on suit la définition du manuel de Frascati (OCDE, 1981), tous secteurs confondus, moins de 3 000 entreprises ont une capacité de recherche en France. Ce sont principalement les grandes entreprises et les firmes actives dans les secteurs de haute technologie (Guellec et Zaidman, 1991). Mais cette définition s'applique mal aux PME qui disposent rarement d'une structure permanente et formelle de R&D (Kleinknecht, 1987). S. Lhuillery et Ph. Templé (1995) montrent que le nombre d'entreprises qui font de la recherche double si on considère celles qui ont des activités de recherches occasionnelles et informelles. Cependant, même si on prend en compte la R&D informelle, la R&D interne ne peut pas être considérée comme la principale source d'innovation.

A partir d'une analyse multi-sectorielle de données américaines, A. Jaffé (1989) suggère que le faible lien entre l'innovation et les dépenses de R&D dans les PME est en partie dû à la nature collective de l'innovation. Mieux que les grandes, les petites entreprises profitent de la recherche externe, que cette dernière soit produite par les organismes publics ou par d'autres entreprises. A. Link et J. Rees (1990) soulignent que, si les grandes entreprises sont plus actives dans les relations avec les universités, les PME utilisent ces liens comme un levier de leur propre recherche.

'Although large firms are more active in university-based research per se, small firms appear to be able to utilise their university-based associations to leverage their internal R&D to a greater degree than large firms', (Link and Rees, 1990, p. 30).

Z. J. Acs, D. B. Audretsch et M. Feldman (1994) montrent que la propension des PME à innover est corrélée positivement avec les dépenses de recherche des universités implantées à proximité. Ils soulignent que cette relation est bien plus faible pour les grandes entreprises dont la propension à innover est corrélée avec les dépenses de recherche, quelle que soit la localisation des centres.

Mais comment les firmes qui ne font pas de recherche bénéficient-elles des externalités ? Pour W. M. Cohen et D. A. Levinthal (1989), les investissements en R&D « *développent les capacités de l'entreprise à identifier, assimiler et exploiter les connaissances de son environnement* » (p. 569). En examinant ce qu'ils appellent la capacité d'absorption des entreprises, ils soulignent que les firmes investissent en R&D non seulement pour générer des innovations, mais aussi pour enrichir leur base de connaissances. Définie comme un ensemble de connaissances et de compétences, la base de connaissances internes reste une condition préliminaire à l'assimilation des externalités de la recherche produite par les instituts publics et les autres entreprises. Pour N. Rosenberg (1990), la recherche interne et les recherches externes entreprises dans d'autres organismes sont fortement complémentaires, la première générant les capacités nécessaires à l'absorption des secondes. Tant W. M. Cohen et D. A. Levinthal que N. Rosenberg insistent sur les synergies potentielles entre les connaissances développées au cœur de l'entreprise et les flux externes de connaissances scientifiques et techniques. Cependant, la capacité d'absorption reste un produit lié aux investissements en R&D (Cohen et Levinthal, 1990, p. 129), ce qui suppose qu'elle ne peut pas être développée indépendamment des capacités de recherche. Pour comprendre comment les PME bénéficient des externalités sans mener de travaux internes de recherche, deux pistes méritent d'être explorées : i) comprendre le rôle des réseaux locaux de recherche, et ii) comprendre le fonctionnement de la capacité d'absorption de la firme pour découvrir les vecteurs de l'absorption.

Des capacités de productions scientifiques et techniques locales

Alors que les travaux conceptuels soulignent l'impossibilité de bénéficier des externalités de recherche pour les entreprises ne disposant pas de capacités de recherche en interne, les travaux empiriques décrivent une corrélation entre l'intensité de la recherche universitaire présente dans une zone géographique donnée et la propension à innover, quel que soit le secteur d'activité concerné. Plusieurs études montrent que les capacités de recherche ne doivent pas être saisies à l'échelle de la firme mais plutôt au niveau de la région.

– L'innovation dans une région donnée est très liée aux dépenses de recherches publiques et privées engagées dans la région (Feldman, 1994).

– L'innovation dans une région donnée n'est pas seulement liée aux dépenses publiques et privées de R&D mais aussi à l'ensemble de l'infrastructure de transfert de technologie de la région (présence de centres techniques, de délégation à la valorisation, ...) (Feldman, 1994; Llerena et Schaeffer, 1995). Ainsi la présence d'activités complémentaires génère des externalités plus importantes et diminue les coûts et les risques liés à l'innovation des entreprises.

– Il n'y a pas d'effets d'éviction entre les dépenses de R&D publiques et privées. Elles s'auto-renforcent pour créer des zones d'expertise (Jaffé *et al.*, 1993).

– Seuls D. B. Audretsch et P. Stephan (1995) réalisent une analyse spécifique aux secteurs *high tech*. Là où l'innovation repose sur la science, les liens géographiques s'estompent. Les auteurs montrent que 70 % des relations entre les firmes de biotechnologies et les universités ne sont pas fondées sur une proximité géographique. Celle-ci intervient en fait essentiellement lors du lancement des entreprises, car les créateurs s'appuient sur leurs réseaux locaux de relations. Avoir un prix Nobel, par exemple, crée des effets d'entraînement localement : les entreprises ressentent moins le besoin de se tourner vers l'extérieur de la région. En revanche, dans les autres cas, les liens de proximité géographique sont très rapidement dépassés.

– J.-P. Huiban et Z. Bouhsina (1997) montrent que l'innovation dans l'agro-alimentaire est liée à la qualité du facteur travail. On peut supposer que plus les salariés sont qualifiés, plus les capacités d'absorption de la firme sont fortes, indépendamment des dépenses de R&D.

Des vecteurs de l'absorption qui diffèrent

Pour A. Arora et A. Gambardella (1994), la constitution de la capacité d'absorption relève d'une démarche positive des entreprises. En effet, les mécanismes d'absorption des connaissances ne peuvent pas se limiter à un produit lié de la recherche, ils découlent d'un processus volontaire de création de capacités d'absorption. La proximité géographique joue un rôle d'autant plus important que les entreprises disposent de capacités d'absorption faibles. Celles-ci limitent les possibilités de coopération (Mangematin et Nesta, 1999). Les collaborations s'établissent principalement dans des domaines appliqués et les transferts de connaissances reposent presque exclusivement sur des interactions informelles (échanges téléphoniques, rencontres ou échanges de personnel, etc.). Ainsi, la proximité géographique permet-elle de multiplier les interactions entre la recherche publique et l'entreprise. *A contrario*, une forte capacité d'absorption permet l'assimilation de connaissances, quel que soit son degré de codification à travers tous les véhicules du transfert de connaissance (doctorants, articles scientifiques et rapports, maté-

riels techniques). Il semble que les mécanismes d'absorption se diversifient au fur et à mesure que la capacité d'absorption augmente.

MÉTHODES ET DONNÉES

Les firmes innovantes de l'agro-alimentaire ont-elles des caractéristiques intrinsèques différentes des firmes non innovantes? Quelles sont leurs spécificités? L'objectif de cette section est de comprendre les déterminants de l'innovation pour les firmes qui ne font pas, ou peu, de recherche en interne. La recherche publique a-t-elle une influence sur la propension à innover? Sur l'intensité (aucune innovation, amélioration, première technologique) de l'innovation? Certaines catégories d'entreprises bénéficient-elles plus que d'autres des externalités de la recherche publique?

Les sources

La combinaison des trois enquêtes, «Innovation» 1986-1990, «R&D» du ministère de la Recherche (1988-1995) et «Enquête annuelle d'entreprises» (1988-1995), permet de caractériser simultanément le type d'entreprise, les sources d'innovation, la propension des entreprises à innover et le type d'innovation réalisé par l'entreprise. Grâce à l'adresse de l'entreprise, on peut connaître la zone géographique dans laquelle l'entreprise se situe. Nous avons choisi de raisonner au niveau de la région, les données sur la recherche publique étant disponibles à ce niveau d'agrégation. Bien qu'il soit plus pertinent d'appréhender la notion de proximité géographique par la cohérence du tissu local, c'est à partir des adresses postales des établissements, seules informations disponibles, que nous évaluerons cette proximité. Malgré ses limites, cette approche permet d'établir des comparaisons avec d'autres travaux empiriques, réalisés aux Etats-Unis notamment (Jaffé, 1993: analyse multi-sectorielle à partir des citations faites dans les brevets; Audretsch et Stephan, 1995: analyse des liens directs entre les entreprises d'une région et les universitaires).

Au moment de l'étude, seule l'enquête «Innovation» de 1990 était disponible pour les firmes de l'agro-alimentaire, ces dernières ayant été exclues du champ de l'enquête de 1993.

La population totale des firmes de plus de 20 salariés dans le secteur de l'agro-alimentaire en 1990 est de 4 218 entreprises. 1 902 ont répondu à l'enquête «Innovation» et 1 320 se sont déclarées innovantes. 80 % des entreprises n'ont qu'un seul établissement. Nous ferons l'hypothèse que la région d'appartenance est identique, pour tous les établissements, à celle de l'entreprise.

L'innovation dans les IAA

L'enquête « Innovation » de 1990 distingue cinq types d'innovation : **innovation de produits** (avec trois sous-catégories – amélioration de produits existants, produits nouveaux pour l'entreprise mais déjà existants sur le marché et produits nouveaux pour le marché), **innovation de procédés** en distinguant premières technologiques et amélioration substantielle de procédé, **innovation de conditionnement**, **innovation organisationnelle** et **innovation commerciale**. Pour analyser les effets de la présence d'organismes de recherche publics à proximité des entreprises, la propension à innover et l'intensité de l'innovation sont décrites suivant trois modalités : i) pas d'innovation ; ii) amélioration de produits ou de procédés, y compris innovation de conditionnement ; iii) réalisation de première technologique (produit ou procédé).

Comme le montre le tableau 1, les innovations concernent principalement des améliorations de produits ou de procédés.

Tableau 1.
Répartition
des entreprises selon
le type
d'innovation (*)

Type d'innovation	Nombre d'entreprises ayant innové
Innovation – Amélioration	53 %
<i>Amélioration de produit</i>	69 %
<i>Produit nouveau pour l'entreprise</i>	62 %
<i>Amélioration de procédé</i>	63 %
<i>Innovation de packaging</i>	52 %
Innovation radicale	40 %
<i>Produit nouveau pour le marché</i>	39 %
<i>Procédé nouveau pour le marché</i>	21 %
Tout type d'innovation	7 %
<i>Innovation organisationnelle</i>	25 %
<i>Innovation commerciale</i>	21 %

(*) Les innovations sont majoritairement des améliorations de produits ou de procédés. Les innovations sont rarement isolées. Une même entreprise améliore souvent un produit et un procédé en même temps. En revanche, rares sont les entreprises qui introduisent des innovations commerciales ou organisationnelles seules (8 cas sur 1 320).

L'enquête (Kérihuel, 1995) sur l'innovation dans l'industrie agro-alimentaire montre que les entreprises s'appuient surtout sur l'acquisition de biens d'investissement (38 %) pour innover. Le recours à la R&D interne reste très minotaire (26 %).

La structure de la recherche publique dans le secteur des sciences du vivant

Une des dimensions de l'environnement pour des entreprises innovantes est la présence d'une structure de recherche publique à proximité.

Les données existantes précisent, d'une part, les moyens humains et financiers de la recherche publique par région, et, d'autre part, les moyens investis par la recherche par objectif (santé, agriculture, terre et mer, etc.) (MRT, 1998). Nous avons estimé les moyens consacrés (dépenses des organismes de recherche, des écoles liées à l'agriculture, subventions du ministère et personnel) par la recherche publique pour chacun des objectifs par région. Le résultat obtenu par un simple calcul a été corrigé en fonction de la présence effective d'organismes de recherche ou de laboratoires universitaires engagés dans des recherches sur l'agro-alimentaire ou sur les sciences de la vie liées à l'agro-alimentaire. Ainsi, les régions ont-elles été classées en fonction du poids relatif de la recherche dans les objectifs (agriculture, mer, sciences de la vie et environnement). Le tableau 2 présente le classement établi⁽¹⁾:

Tableau 2. Le poids relatif de la recherche publique dans chacune des régions

Présence de la recherche publique	Faible	Moyenne	Forte
Régions	Champagne, Franche-Comté, Limousin, Picardie, Basse-Normandie	Alsace, Bourgogne, Lorraine, Midi-Pyrénées, Nord, Auvergne, Centre, Aquitaine	Rhône-Alpes, Pays-de-la-Loire, Languedoc, Bretagne, Ile-de-France, PACA.

La recherche publique est répartie inégalement sur le territoire entre les quatre objectifs liés au secteur des IAA. Les régions ont donc des capacités de recherche fortement polarisées. Ces capacités de recherche de la région et la propension à innover des entreprises sont corrélées. Mais l'intensité d'innovation (amélioration ou première technologique) n'est pas liée à la présence de la recherche publique dans la région.

INTENSITÉ DE L'INNOVATION ET EXTERNALITÉS

Les entreprises situées dans des régions au sein desquelles la présence de la recherche publique est forte ont-elles une propension à innover plus forte que les autres? L'intensité de l'innovation est-elle supérieure? En d'autres termes, réalisent-elles plus d'innovations radicales que les autres? L'innovation dépend-elle de la proximité avec la recherche publique ou la structure des entreprises intervient-elle?

Pour répondre à ces trois questions, nous avons utilisé un modèle logit qui permet d'étudier l'impact de chaque variable décrivant les ca-

⁽¹⁾ Pour plus de détails sur la méthode suivie pour établir le poids relatif de la recherche publique par région: cf. annexe.

ractéristiques des entreprises et les externalités dont elles bénéficient en provenance de la recherche publique⁽²⁾.

— Les caractéristiques du modèle sont les suivantes :

La variable endogène est l'intensité de l'innovation, c'est la raison pour laquelle nous utilisons un logit ordonné. La variable endogène prend trois modalités : innovation radicale, incrémentale et pas d'innovation. Le modèle permet donc de mesurer l'influence des variables exogènes relativement à la situation de référence retenue, c'est-à-dire ici, la situation où l'entreprise n'innove pas.

— Les variables exogènes sont regroupées en deux catégories :

• *Caractéristiques individuelles des entreprises*

Ratio VACA (valeur ajoutée sur chiffre d'affaires) : faible/fort avec une coupure à 0,2 ;

Ratio INVA (investissement sur chiffre d'affaires) : faible/fort avec une coupure à 0,2 ;

Nombre d'employés (moins de 49, 50 et plus).

• *Intensité de la présence de la recherche publique*

La présence de la recherche est analysée par région. Ne sont pris en compte que les moyens alloués dans les objectifs liés aux sciences de la vie. L'intensité est mesurée suivant trois modalités qui regroupent aussi bien les moyens financiers qu'humains (PRTOT, répartie en trois modalités : fort, moyen, faible).

Le tableau 3 présente l'estimation des coefficients et la probabilité associée.

Il confirme les résultats attendus : plus l'entreprise est grande (en nombre de salariés), plus l'intensité d'innovation est forte. La relation entre la taille des entreprises et la propension à innover est bien connue depuis les travaux séminaux de J. Schumpeter. Il est toutefois nécessaire de préciser ici que, compte tenu de la structure industrielle dans les IAA, nous avons considéré qu'une firme dont le nombre d'employés est supérieur à 50 est une grande firme.

La propension à investir des entreprises est aussi une variable déterminante : plus les firmes investissent en immobilisations, plus la propension à innover est forte et plus l'intensité d'innovation est forte.

⁽²⁾ Nous avons transformé l'ensemble des variables exogènes en variables qualitatives (indicatrices). Sauf indications contraires, nous avons retenu le principe suivant : quand la distribution est unimodale et qu'une valeur partage la population en groupes homogènes, nous avons choisi cette valeur pour construire les classes. Ainsi, le ratio valeur ajoutée/chiffre d'affaires (VA/CA) est-il réparti en deux classes « fort » et « faible » avec une division à 0,2.

Tableau 3. Analyse des variables qui influencent l'intensité d'innovation

		Modèle 1		Modèle 2	
Intensité de de l'innovation		Coefficient écart- type	Probabilité	Coefficient (écart- type)	Probabilité
Constante	radicale	0,8088 (0,0604)	0,0000 ***	0,8262 (0,0657)	0,0000 0,0000
	amélioration	-0,9151 (0,0642)	0,0000 ***	-0,8096 (0,0676)	0,0000 ***
VACA	fort radicale	- .1681 (0,0563)	0,003 ***	-0,1643 (0,0565)	0,0036 ***
	fort amélioration	-0 ,0466 (0,0537)	0,3852	-0,0560 (0,0539)	0,2987
INCA	fort radicale	-0,2456 (0,0596)	0,0000 ***	-0,2509 (0,0602)	0,0000 ***
	fort amélioration	-0,2104 (0,0640)	0,001 ***	-0,1999 (0,0643)	0,0019 ***
Nombre d'employés	fort radicale	-0,3431 (0,0534)	0,0000 ***	-0,3420 (0,0536)	0,0000 ***
	fort amélioration	-0,3294 (0,0534)	0,0000 ***	-0,3258 (0,0537)	0,0000 ***
PRTOT	fort radicale			-0,1070 (0,0749)	0,1531
	fort amélioration			-0,2096 (0,0722)	0,0037 ***
	moyen radicale			-0,0005 (0,0778)	0,9952
	moyen amélioration			-0,1324 (0,0738)	0,0728 *
Résidual/proba		9,72/0.29		33,72/0.58	

Pour le modèle 1, les variables dépendantes sont : la propension à générer de la valeur ajoutée (VACA), la propension à investir (INVA) et l'effectif (EFF), réparties en 2 classes chacune (fort et faible), ce qui nous donne $2^3 = 8$ populations. Pour le modèle 2, la présence de la recherche publique dans la région est ajoutée.

Pour estimer la probabilité théorique de la première population :

$$\text{Prob(radical)} = 1/((\exp(0,0519)+1) = 0,48$$

$$\text{Prob(amélioration et radicale)} = 1/((\exp(0,0519)+1) = 0,82 \Rightarrow \text{prob(amélioration)} = 0,82-0,48 = 0,34$$

$$\text{Prob(pas d'innovation)} = 1-0,82 = 0,18$$

La validité du modèle est donnée par le test du chi2 sur la valeur résiduelle du modèle. L'hypothèse H0 posée, le modèle est exact. Pour le modèle 1, la valeur résiduelle est de 9,72 avec une probabilité associée de 0,29, l'hypothèse H0 n'est pas rejetée.

*** Significativité 1 %, ** Significativité 5 %, * Significativité 10 %

Plus la propension à générer du chiffre d'affaires par franc de valeur ajoutée est importante, plus la propension de la firme à réaliser des innovations radicales sera forte. En revanche, elle n'a pas une probabilité plus forte de réaliser des innovations incrémentales que pas d'innovation.

L'intensité de la présence de la recherche publique dans les sciences de la vie influence la propension des firmes à innover. Plus la recherche publique en sciences de la vie est présente dans une région donnée, plus la propension marginale des firmes à innover est forte. L'intensité d'innovation des entreprises n'est pas liée à l'intensité de la présence de la recherche publique dans la région. La présence des laboratoires publics dans une région influence la propension à innover mais pas l'intensité d'innovation.

Cette analyse confirme la relation entre la taille des entreprises et l'intensité d'innovation (radicale, incrémentale et pas d'innovation). La liaison entre la taille de l'entreprise, sa propension à investir, d'une part, et l'intensité d'innovation, d'autre part, est directe. Les firmes situées dans une zone au sein de laquelle la recherche publique est fortement présente ont une plus forte propension à innover que les autres.

LES ENTREPRISES BÉNÉFICIENT-ELLES DES EXTERNALITÉS DE LA RECHERCHE PUBLIQUE EN FONCTION DES SOURCES D'INNOVATION ?

Les sources d'innovation que les entreprises mobilisent pour innover influencent-elles la manière dont elles bénéficient des externalités ?

Pour saisir la dynamique d'innovation au sein des entreprises, la population est caractérisée en fonction des sources d'innovation mobilisées par la firme pour mettre sur le marché de nouveaux produits ou de nouveaux procédés. Une analyse des correspondances multiples (Benzecri *et al.*, 1973; Lebart, 1991) sur les sources d'innovation (R&D interne, R&D du groupe, R&D externe et études techniques) fait ressortir trois dimensions structurantes: le premier axe oppose les entreprises qui ont recours à des études techniques et celles qui n'y ont pas recours; le deuxième axe oppose les entreprises qui utilisent la R&D du groupe et celles qui ne l'utilisent pas; le troisième axe oppose celles qui font de la R&D en interne et celles qui n'en font pas. Nous avons exclu de l'analyse l'utilisation novatrice de biens d'équipement, de matériaux nouveaux et de brevets, ces dimensions étant peu discriminantes. Les différents types d'innovation ont été utilisés comme variables illustratives, ce qui permet de les situer sur les axes factoriels structurés par les sources d'innovation mises en œuvre. Ainsi sur le plan décrit par les axes 2 et 3 (35 % de l'inertie totale du nuage), les innovations 'réalisation de premières' semblent liées à des moyens de R&D internes et des études techniques. Les innovations 'améliorations' sont à égales distances de la R&D interne et de la R&D externe, les innovations de ce type mobilisent donc ces deux types de moyens. Les produits nouveaux pour l'entreprise sont

réalisés dans le cadre d'une recherche mobilisant une R&D externe à l'entreprise.

La représentation du plan axe 1 et axe 2 apporte peu d'informations. L'axe 1 est en effet un facteur exprimant un facteur de masse, toutes les firmes IAA mobilisant principalement des études techniques.

Pour réduire le nombre de types possibles et affiner la typologie des entreprises en fonction des sources d'innovation (telles qu'elles sont saisies dans l'enquête Innovation), l'analyse des correspondances multiples a été suivie d'une classification hiérarchique (Celeux *et al.*, 1989) sur les sources de l'innovation qui fait ressortir cinq classes d'entreprises décrites dans le tableau 4.

Tableau 4. Classification des entreprises en fonction des sources et types d'innovation

Groupes	Nombre d'entreprises	Sources des innovations Variables utilisées pour la classification	Nature des innovations Variables supplémentaires	Caractéristiques des entreprises Variables supplémentaires
1	706	Pas de sources d'innovation	Pas d'innovation	Nombre d'employés: 66 Chiffre d'affaires: 104 MF Ratio VA/CA: 0,20 Ratio VA/employé: 263 KF
2	199	Etudes techniques Pas de R&D	Produit nouveau pour l'entreprise Amélioration du produit Innovation de packaging	Nombre d'employés: 71 Chiffre d'affaires: 94 MF Ratio VACA/CA: 0,13 Ratio VA/employé: 234 KF
3	237	Etudes techniques Achat de R&D externe Pas de R&D interne ou de R&D du groupe	Amélioration de produit Amélioration de procédé Innovation commerciale ou de packaging Produit nouveau pour L'entreprise	Nombre d'employés: 70 Chiffre d'affaires: 97 MF Ratio VA/CA: 0,15 Ratio VA/employé: 243 KF
4	349	R&D interne Pas de R&D du groupe Etudes techniques Achat de R&D externe	Tout type d'innovation	Nombre d'employés: 160 Chiffre d'affaires: 222 MF Ratio VA/CA: 0,13 Ratio VA/employé: 269 KF
5	381	Toutes sources d'innovation	Tout type d'innovation	Nombre d'employés: 298 Chiffre d'affaires: 478 MF Ratio VA/CA: 0,12 Ratio VA/employé: 343 KF

Pour constituer les groupes, les variables explicatives sont celles qui décrivent les sources d'innovations. La classification obtenue a été consolidée; la consolidation permet d'améliorer le premier classement issu de l'analyse factorielle en composante multiple. Après trois itérations, l'inertie intergroupe est stable. (Ratio inertie intergroupe sur inertie to-

tale: 0,7300 avant consolidation et 0,7344 après). D'une itération à l'autre, les classes 2, 3 et 4 sont très stables, les classes 1 et 5 subissent une légère distorsion. Sont ensuite caractérisées, pour chacun des groupes obtenus, la nature des innovations et les entreprises en estimant la valeur moyenne pour 4 indicateurs :

- Nombre d'employés : nombre moyen d'employés de l'entreprise ;
- Chiffre d'affaires : chiffre d'affaires moyen exprimé en millions de francs ;
- Ratio valeur ajoutée sur chiffre d'affaires : ce ratio donne une indication de la capacité de la firme à générer de la valeur ajoutée. Il constitue aussi une estimation de degré d'intégration de l'entreprise. Plus le ratio est élevé, moins la firme sous-traite à l'extérieur ;
- Valeur ajoutée par personne : valeur ajoutée moyenne par personne exprimée en kilo francs.

Un test de Fisher permet de montrer qu'il existe une différence significative entre les moyennes de chacun des indicateurs, pour chacune des classes. Les groupes obtenus à partir des moyens de R&D sont différents du point de vue des variables structurelles des firmes.

Chaque groupe présente un type d'entreprises en fonction des sources d'innovation mobilisées.

– Le groupe 1 décrit des firmes qui n'innovent pas et ne disposent d'aucun moyen d'innovation. Ces entreprises sont généralement de petite taille tant par le nombre d'employés que par le chiffre d'affaires, elles sont fortement intégrées, ont peu recours à la sous-traitance.

– Le groupe 2 décrit des entreprises qui réalisent des innovations d'amélioration produit à partir d'études techniques. De petite taille (nombre de salariés et chiffre d'affaires), elles n'ont pas recours à la R&D et s'appuient sur des études techniques pour innover. Elles font fortement appel à la sous-traitance et ont une capacité à générer de la valeur ajoutée par franc de chiffre d'affaires ou par salarié faible.

– Le groupe 3 décrit des entreprises de petite taille qui s'appuient sur des études techniques et sur de la R&D achetée à l'extérieur pour réaliser des améliorations de produits ou de procédés et de nouveaux produits pour l'entreprise. Ces firmes ont recours à la sous-traitance de manière significative.

– Le groupe 4 décrit des entreprises qui disposent de capacités de R&D en interne. Elles n'ont pas recours à la R&D du groupe pour innover mais achètent de la R&D à l'extérieur et réalisent des études techniques. Ce sont des entreprises significativement plus grandes que celles des groupes précédents. Elles ont fortement recours à la sous-traitance, sont peu intégrées mais elles disposent d'une bonne capacité à générer de

la valeur ajoutée par salarié. Ce sont celles qui produisent des innovations du premier type : produits ou procédés.

– De taille importante, les entreprises du groupe 5 réalisent tous les types d'innovation. Elles sont peu intégrées mais disposent d'une forte productivité du travail.

La répartition des entreprises en classes permet de saisir l'importance des sources d'innovation pour bénéficier des externalités de la recherche publique. Le tableau 5 présente deux modèles de logit simple (non ordonné) qui définissent la probabilité d'appartenir à une classe (1 : pas d'innovation ni de sources d'innovation ; 2 : pas de R&D mais des études techniques ; 3 : achat de R&D à l'extérieur ; 4 : toutes sources d'innovation sauf la R&D du groupe ; 5 : toutes sources d'innovation), en fonction des caractéristiques de la présence publique dans la région et des caractéristiques intrinsèques des firmes.

Les caractéristiques du modèle sont les suivantes :

- Variable endogène : appartenance à un groupe (sources d'innovation) ;
- Variables exogènes identiques à celles du tableau 3.

Le tableau 5 correspond à l'estimation de deux modèles :

$$\text{Modèle 1 : Prob(groupe} = n^{\circ} \text{ groupe)} = \text{cste} + \alpha \text{VACA} + \beta \text{INVA} + \gamma \text{NBE} + \varepsilon$$

$$\text{Modèle 2 : Prob(groupe} = n^{\circ} \text{ groupe)} = \text{cste} + \alpha \text{VACA} + \beta \text{INVA} + \gamma \text{NBE} + \varphi \text{PRTOT} + \varepsilon$$

Tous les coefficients α , β , γ , φ décrivent l'influence relative de la variable par rapport à la modalité « appartenance au groupe 1 » de la variable endogène (source d'innovation). La probabilité « Prob(groupe = n° groupe) » décrit la probabilité marginale d'être dans le groupe n° X par rapport à l'appartenance au groupe 1.

Tableau 5. Analyse des variables qui influencent l'appartenance à un groupe

		Modèle 1		Modèle 2		
		Présence dans le groupe n°	Coefficient (écart-type)	Probabilité	Coefficient (écart-type)	Probabilité
Constante		Groupe 2	-1,22 (0,099)	0,00 (***)	-1,39 (0,11)	0,00 (**)
		Groupe 3	-1,12 (0,099)	0,00 (***)	-1,21 (0,10)	0,00 (***)
		Groupe 4	-0,63 (0,08)	0,00 (***)	-0,68 (0,08)	0,00 (***)
		Groupe 5	-0,60 (0,08)	0,00 (***)	-0,68 (0,08)	0,00 (***)
VACA	fort	Groupe 2	0,14 (0,08)	0,10 (*)	0,15 (0,08)	0,09 (**)
	fort	Groupe 3	0,04 (0,08)	0,61	0,04 (0,08)	0,57
	fort	Groupe 4	0,09 (0,07)	0,18	0,09 (0,07)	0,18
	fort	Groupe 5	-0,05 (0,07)	0,42	-0,05 (0,07)	0,44
INVA	fort	Groupe 2	0,18 (0,09)	0,06 (**)	0,19 (0,09)	0,04 (***)
	fort	Groupe 3	-0,03 (0,09)	0,78	-0,02 (0,09)	0,87
	fort	Groupe 4	0,24 (0,08)	0,02 (**)	0,25 (0,07)	0,00 (***)
	fort	Groupe 5	0,29 (0,08)	0,00 (***)	0,30 (0,08)	0,00 (***)
Nombre d'employés	fort	Groupe 2	0,05 (0,08)	0,58	0,04 (0,08)	0,61
	fort	Groupe 3	0,13 (0,08)	0,09 (**)	0,12 (0,08)	0,10 (*)
	fort	Groupe 4	0,34 (0,069)	0,000 (***)	0,34 (0,06)	0,00 (***)
	fort	Groupe 5	0,72 (0,07)	0,000 (***)	0,71 (0,07)	0,00 (***)
PRTOT	fort	Groupe 2			0,38 (0,12)	0,00 (***)
	fort	Groupe 3			0,21 (0,11)	0,05 (**)
	fort	Groupe 4			0,18 (0,09)	0,09 (**)
	fort	Groupe 5			0,26 (0,09)	0,00 (***)
	moyen	Groupe 2			0,24 (0,12)	0,05 (**)
	moyen	Groupe 3			0,17 (0,11)	0,12
	moyen	Groupe 4			0,06 (0,09)	0,48
	moyen	Groupe 5			0,08 (0,10)	0,42
Max.de vraisembl.				0,322		0,632

*** Significativité 1 %, ** Significativité 5 %, * Significativité 10 %

1. Le ratio du maximum de vraisemblance indique la qualité générale du modèle. Le modèle 2 est meilleur que le 1.

2. Les coefficients doivent être interprétés comme mesurant l'influence différentielle des variables sur la probabilité d'appartenir à un groupe par rapport à l'appartenance au groupe 1.

L'analyse fait ressortir des résultats qui confirment les analyses précédentes. Les firmes innovantes ont une structure différente des non innovantes. La structure de la firme influence les sources d'innovation.

En général, plus la présence de la recherche publique est forte dans une région, plus la proportion des firmes qui n'innovent pas est faible. Le rôle de la recherche publique diffère selon le type d'entreprise. L'effet le plus étonnant concerne les entreprises du groupe 2. Il peut paraître surprenant que les firmes qui ne mobilisent pas la R&D comme source d'innovation soient celles qui tirent un bénéfice important de la proximité géographique avec les centres de recherche publique. Plusieurs explications peuvent être avancées :

- Comme tenu de la faible capacité d'absorption de ces entreprises, les relations qui se nouent avec la recherche sont essentiellement locales. La proximité géographique joue un rôle essentiel dans ce cas.

- En France, les écoles d'ingénieurs agronomiques et agro-alimentaires ainsi que les associations professionnelles sont étroitement associées à la recherche publique et aux entreprises. Elles jouent un rôle de transfert de technologies. Souvent situées à proximité des centres de recherche publics, ces structures peuvent créer un effet d'entraînement au niveau régional. Pris globalement, les résultats montrent que les connaissances créées par la recherche publique se diffusent.

- En revanche, l'analyse reste muette sur les mécanismes de diffusion. Quel est le rôle joué par les stages d'étudiants ? Par les thèses cofinancées ? Par les sessions de formation offertes aux techniciens ? Par les publications ? Par les plates-formes technologiques ? Autant de questions importantes qui restent sans réponse.

CONCLUSIONS

Dans le secteur des IAA, la propension à innover des PME ne dépend pas de leur capacité de recherche. En revanche, elle est influencée par les caractéristiques intrinsèques des entreprises et par la proximité avec des centres de recherche publique. Ces résultats permettent de discuter la notion de capacité d'absorption telle qu'elle a été définie par Cohen et Levinthal (1989). Ils conduisent aussi à réfléchir aux outils de politique économique de soutien à l'innovation dont disposent les pouvoirs publics ainsi qu'aux niveaux pertinents d'intervention.

Les caractéristiques intrinsèques des firmes innovantes diffèrent de celles des entreprises non innovantes sans que l'on puisse savoir s'il s'agit là d'une cause ou d'une conséquence de l'innovation. Les firmes innovantes ont une productivité du travail significativement plus forte que les non innovantes. La propension à innover est fortement corrélée avec l'investissement matériel des entreprises. Il semble que les investissements en équipements soient une bonne proxy du dynamisme des entreprises et de l'innovation.

La présence de laboratoires universitaires dans une zone géographique donnée augmente la propension à investir, mais non pas l'intensité de l'innovation. Les laboratoires publics de recherche stimulent l'innovation dans une région donnée. Plusieurs explications peuvent être avancées : ces laboratoires jouent un rôle de catalyseur dans l'innovation. Ils augmentent les liens entre les acteurs potentiellement impliqués dans l'innovation, ils densifient les réseaux. Les réseaux dans lesquels la recherche publique est engagée ne concernent pas seulement la recherche puisque les firmes sans capacité de recherche et qui ne mentionnent pas la recherche comme source d'innovation bénéficient des externalités locales de la recherche publique. L'expertise des centres de recherche publique, les infrastructures dont ils disposent, ainsi que la formation (souvent sur place) qui est assurée à différents niveaux (BTS, IUT, ingénieurs, docteurs ou *post-docs*), sous ces différentes formes (stages, formations, rencontres informelles, conseils) participent à la diffusion des connaissances et des savoir-faire dans les PME et augmentent leur propension à innover. En revanche, la présence de la recherche publique n'aide pas les entreprises à réaliser des premières technologiques. Il semble que les externalités dont bénéficient les entreprises soient plus technologiques (savoir-faire) que scientifiques.

W. M. Cohen et D. A. Levinthal soulignent la nécessité de développer des capacités internes de recherche pour pouvoir bénéficier des externalités des recherches entreprises par ailleurs. Dans l'agro-alimentaire, il semble que les firmes qui n'ont aucune capacité de recherche aient cependant une forte propension à innover. Elles paraissent bénéficier des externalités de la recherche entreprise par ailleurs, notamment dans les laboratoires publics. Nos résultats confirment ceux obtenus par Link et Rees (1990), qui montrent que la recherche universitaire est un puissant levier pour les PME. Si la notion de capacité d'absorption s'applique bien aux secteurs dans lesquels l'innovation est basée sur la science, elle doit être revue pour les autres secteurs. Les connaissances technologiques sont mieux distribuées que les connaissances scientifiques, elles sont moins codifiées et mieux incorporées aux dispositifs techniques et aux hommes. Dans ce cadre, les relations de proximité jouent un rôle central et permettent de s'abstraire d'une capacité d'absorption scientifique. Dans les secteurs faiblement intensifs en recherche, les vecteurs de transfert de la connaissance sont plutôt intégrés aux dispositifs techniques ou incarnés dans des hommes. La mobilité des hommes ou des dispositifs

techniques, sous la forme de stages, visites, conseils, formations, peut pallier le manque de capacités d'absorption interne.

Les principaux instruments de la politique de soutien à l'innovation sont actuellement conçus plus comme des aides à la recherche (crédit d'impôt recherche, programmes du ministère chargé de la Recherche, programmes européens, et même les aides de l'ANVAR dans une moindre mesure) que comme des aides à l'innovation. Les entreprises qui innovent sans faire de recherche ne bénéficient pas de tels soutiens. Cet article ne discute pas de l'opportunité d'aider les entreprises qui innovent. En revanche, si une telle démarche s'avère nécessaire, notre analyse met en évidence le rôle de la recherche publique comme soutien à l'innovation y compris pour les entreprises qui ne disposent pas de capacités de recherche. Ces résultats ont été approfondis par A. Lebars qui met en évidence l'importance des personnes relais pour l'accès à un réseau étranger à l'entreprise. Ainsi, une PME peut-elle avoir accès aux réseaux académiques en développant des relations privilégiées avec un laboratoire, relations tissées lors de l'embauche d'un étudiant qui a fait un stage dans un laboratoire de recherche, à l'occasion d'une formation ou d'une demande d'expertise. D'autres types de liens peuvent être noués, avec des organismes financeurs par exemple, comme l'ANVAR ou la CCI. Dans chaque cas, le « relais » permet à la PME d'accéder à des ressources dont elle ne dispose pas. Il semble que le soutien de l'innovation dans les PME non intensives en R&D passe par la création d'infrastructures propices aux échanges : structures de recherche, de conseil et d'expertise mais aussi centres de formations et d'enseignement, qui sont autant de liens d'échanges, de contacts et de brassage d'idées entre les PME et les chercheurs. S'il est un niveau où l'investissement local importe, c'est celui qui concerne les PME non intensives en R&D, les vecteurs de transfert de technologies étant principalement incorporés dans des dispositifs techniques ou incarnés dans des hommes.

BIBLIOGRAPHIE

- ACS (Z. J.), AUDRETSCH (D. B.), FELDMAN (M.), 1994 — R&D spillovers and the recipient firm size, *Review of Economics and Statistics*, 76(2), pp. 336-340.
- ACS (Z. J.), AUDRETSCH (D. B.), 1988 — Innovation in large and small firms : An empirical analysis, *American Economic Review*, 78(4), pp. 678-90.
- ARORA (A.), GAMBARDELLA (A.), 1994 — Evaluating technological information and utilizing it, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 24, pp. 91-114.
- AUDRETSCH (D. B.), STEPHAN (P.), 1995 — Company scientist locational links: the case of biotechnology, CEPR working paper.
- BENZECRI (J.-P.), 1973 — *L'analyse des données*, tome 2 : *L'analyse des correspondances*, Paris, Dunod.
- CELEUX (G.), 1989 — *Classification automatique des données*, Paris, Dunod.
- COHEN (W. M.), 1995 — Empirical studies of innovative activity, in : P. STONEMAN (eds), *Handbook of The Economics of Innovation and Technological Change*, London, Blackwel, pp. 182-263.
- COHEN (W. M.), LEVINTHAL (D. A.), 1989 — Innovation and Learning: The two faces of R&D, *Economic Journal*, 99, pp. 569-596.
- COHEN (W. M.), LEVINTHAL (D. A.), 1990 — Absorptive capacity, a new perspective of learning and innovation, *Administrative Science Quaterly*, 35, pp. 128-152.
- EYMERY (A.), 1997 — Evaluation des impacts des avances remboursables dans le secteur des IAA, DEA Université Paris-Dauphine.
- FELDMAN (M.), 1994 — *The Geography of Innovation*, Boston, Kluwer Academic Publishers.
- GUELLEC (D.), ZAIDMAN (C.), 1991 — Recherche-développement : un avantage à l'Allemagne, *Economie et Statistique*, 246-247, pp. 91-97.
- HUIBAN (J.-P.), BOUHSINA (Z.), 1997 — Innovation, qualité du facteur travail et efficacité productive, *Revue économique*, 48(3), pp. 605-614.
- JAFFE (A.), 1989 — Real effects of academic research, *American Economic Review*, 79(5), pp. 958-970.
- JAFFE (A.), TRAJTENBERG (M.), HENDERSON (R.), 1993 — Geographic localization of knowledge spillovers as evidence by patent citations, *Quarterly Journal of Economics*, 108(3), pp. 577-598.

- KÉRIHUEL (A.), 1995 — L'innovation dans les industries agro-alimentaires, *in*: SESSI (eds), *L'innovation technologique*, Paris, Dunod, pp. 307-310.
- KLEINKNECHT (A.), 1987 — Measuring R&D in small firms: How much are we missing?, *Journal of Industrial Economics*, 36, pp. 253-256.
- LEBART (L.), 1991 — SPAD: Modèle portable pour l'analyse des données, CISIA.
- LHULLERY (S.), TEMPLÉ (P.), 1995 — Organisation de la R&D et innovation, *in*: SESSI (eds), *L'innovation technologique*, Paris, Dunod, pp. 239-247.
- LINK (A.), REES (J.), 1990 — Firm size, university-based research and the return to R&D, *Small Business Economics*, 2(1), pp. 25-32.
- LLERENA (P.), SCHAEFFER (V.), 1995 — Politiques technologiques locales de diffusion: recherche interne et mode de coordination, *in*: A. T. RALLET (eds), *Economie industrielle et économie spatiale*, Paris, Economica, pp. 403-420.
- MANGEMATIN (V.), 1997 — De l'assimilation des connaissances à la capacité de gestion: les PMI agro-alimentaires de la région Rhône-Alpes, *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales*, 44, pp. 85-105.
- MANGEMATIN (V.), NESTA (L.) 1999 — What kind of knowledge can a firm absorb?, *International Journal of Technology Management*, 37(3), pp. 149-172.
- MRT, 1998 — *Recherche et développement dans les organismes publics, résultats 1995, estimations 1996*, Ministère de la Recherche et de la Technologie.
- OCDE, 1981 — La mesure des activités scientifiques et techniques, *Manuel de Frascati*, Paris, OCDE.
- ROSENBERG (N.), 1990 — Why companies do basic research with their own money?, *Research Policy*, 19, pp. 165-174.

ANNEXE

Estimation des dépenses publiques par objectif et par région

La démarche pour estimer la dépense par région et par discipline scientifique repose sur la combinaison de trois bases de données :

- les moyens consacrés à la recherche (dépenses et personnel) par organisme de recherche et université ;
- la répartition par objectif socio-économique, par organisme de recherche et université ;
- la répartition régionale des organismes de recherche et universités.

La traduction d'une discipline scientifique en un secteur d'activité est un exercice périlleux. Nous avons choisi de respecter deux principes :

- Les entreprises sont capables d'utiliser les connaissances, matériels et matériels de recherche générique produits par la recherche publique dans plusieurs secteurs d'activité. Ainsi, nous ne nous limitons pas *stricto sensu* aux disciplines liées à l'agriculture.

- La répartition en secteurs d'activité (NAF de l'INSEE) introduit un angle mort important. Il n'est pas possible de distinguer, parmi les équipementiers, ceux qui sont liés à l'agro-alimentaire, et dans quelles proportions, de ceux qui n'ont pas de liens avec le secteur des IAA. Les transferts de technologies des équipementiers vers les IAA restent opaques dans les statistiques portant sur les entreprises. Ils le restent aussi pour les liens entre recherche publique dans le secteur des équipements et IAA.

Les bases de données du ministère font apparaître quatre domaines relatifs au secteur agro-alimentaire : agriculture, sciences de la vie, mer et environnement.

La démarche pour ventiler par région et par objectif les moyens consacrés à la recherche est la suivante :

1. Répartition par objectif, par institut et par direction scientifique des moyens pour les instituts et les directions scientifiques qui déclarent l'un des objectifs précédents comme principal ;
2. Somme par institut des dépenses par objectif ;
3. Localisation des établissements par région ;
4. Ventilation des moyens consacrés à la recherche par région et par objectif ;
5. Calcul du poids relatif de la région.