

Cahiers du CRERI
N° 2004-5

**LOCALISATION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE-
DÉVELOPPEMENT ET DÉVELOPPEMENT
TECHNOLOGIQUE DES RÉGIONS**

Maurice CATIN
CRERI, Université du Sud Toulon-Var

Cet article a été publié dans *Cahiers Lillois d'Economie et de Sociologie*, n° 43-44, 2004.

LEAD
Université du Sud Toulon-Var
Faculté de Sciences Economiques et de Gestion
B.P. 20 132 - 83 957 La Garde Cedex
Maurice Catin : Tél : 04.94.14.25.46. Fax : 04.94.14.20.52. Mail : catin@univ-tln.fr
Philippe Gilles : Tél : 04.94.14.28.50. Fax : 04.94.14.20.52. Mail : ph.gilles@univ-tln.fr
Site : <http://lead.univ-tln.fr/>

LOCALISATION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE- DÉVELOPPEMENT ET DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE DES RÉGIONS

Maurice CATIN*

L'article analyse les tendances dans les années 1990 de la localisation de la R&D des entreprises en France, en considérant les différents secteurs selon leur intensité technologique. Il apparaît notamment que la région où la concentration est la plus forte, particulièrement dans la haute technologie (Ile-de-France) connaît une évolution de type « décroissance relative-diversification » (vers la faible et la moyenne technologie) opposée à celle de type « croissance-spécialisation » (vers la haute technologie) qui caractérise la région de « second rang » qu'est Rhône-Alpes. De manière générale, les résultats semblent confirmer que des connaissances codifiées ou relatives à un même cœur de compétences peuvent se diffuser, selon l'organisation globale des firmes et des territoires, alors que les transferts inter-sectoriels de connaissances, plus tacites, réclament un plus grand besoin de proximité, notamment dans les phases préliminaires du développement technologique de secteurs où la R&D est moins affirmée.

1- Introduction

Un large courant d'analyse empirique en « économie géographique de la connaissance » s'est attaché à vérifier le rôle des économies d'agglomération et des externalités technologiques dans la localisation des activités de recherche et le développement des innovations : fonction de production de connaissance, externalités MAR et Jacobs, effets de débordement sectoriel et géographique, capacité d'absorption et ancrage territorial, proximité géographique et nature des réseaux, systèmes nationaux d'innovation, modèles de convergence des régions...

Il apparaît nettement que la Recherche-Développement et la production de connaissances sont plus concentrées spatialement que la production, même s'il existe une certaine correspondance¹. La répartition du « secteur » recherche est certes plus inégale dans la mesure où il couvre un volume nettement plus limité que l'ensemble de la production ou de l'emploi. Les activités de R&D tendent cependant à se concentrer dans des lieux privilégiés, essentiellement dans des grandes aires urbaines ou des régions métropolitaines, caractérisées par un haut niveau de développement.

*Centre de Recherche en Economie Régionale et Industrielle (CRERI), Université du Sud Toulon-Var, Faculté de Sciences Economiques et de Gestion, BP 20132, 83 957 La Garde Cedex. Tel : 04.94.14.25.46.

Fax : 04.94.14.20.52. ; E-mail : catin@univ-tln.fr

¹ En règle générale, on observe sur le plan sectoriel un même profil de localisation des activités de connaissance et des activités de production, même si les premières sont plus concentrées et résultent de comportements plus spécifiques (cf. Lallement, Mouhoud et Paillard, 2002 ; Mariani, 2002). Ne serait-ce que sur le plan historique, il apparaît, comme le dit Lung (1997), que les relations entre les départements de R&D et de fabrication des entreprises contribuent largement à expliquer leur coïncidence spatiale.

La polarisation de la R&D dans des régions métropolitaines est généralement expliquée par deux grands éléments qui peuvent intervenir à des degrés divers et pas toujours bien séparables (voir de manière générale Catin et Hendrickx, 2001, 2003) : (i) d'une part, l'existence de ressources externes, de différentes économies d'agglomération procurées par le milieu régional : vaste bassin de main d'œuvre qualifiée, conjugué à l'existence d'un potentiel de recherche publique, université et centre de formation supérieure² ; importance, variété et qualité des services aux entreprises qui interviennent comme « consommations intermédiaires » dans le développement et la valorisation des innovations ; niveau des infrastructures et des services collectifs ; proximité des fonctions décisionnelles et de certaines unités de production des entreprises... (ii) d'autre part, la présence de « spillovers technologiques » spécifiques, d'externalités de connaissance : présence à proximité d'autres activités de R&D plus ou moins proches techniquement et sectoriellement facilitant la diffusion d'informations et des idées à travers la constitution de réseaux et de coopération (formelle ou informelle).

De manière générale, les régions centrales réunissent les conditions les plus favorables à la création technologique, lors de la première étape du cycle de vie du produit. Le potentiel de capital humain et de connaissances tacites procurées par la concentration des activités de recherche, peuvent favoriser la création et les processus d'apprentissage technologiques. Le grand nombre d'unités de production industrielle et de recherche suscite des effets d'entraînement technologique, des phénomènes de diffusion et de filiation autour d'une technologie dominante et l'exploitation de rendements croissants d'adoption. En d'autres termes, le besoin de proximité des activités de R&D est d'autant plus élevé, notamment dans les secteurs de haute technologie, que le nombre d'agents concernés et l'éloignement des compétences mobilisées, donc le nombre et la diversité des interactions techniques, sont importants. La fréquence du renouvellement des savoirs tend à accroître le besoin de rencontres, de face à face compte tenu du caractère tacite des connaissances échangées dans la phase d'émergence des nouvelles technologies (Klepper, 1996 ; Carrincazeaux, 2001). En bref, les régions centrales permettent plus aisément l'échange et le transfert de connaissances spécifiques (Lallement et alii, 2002), où peuvent s'associer proximité géographique, proximité organisationnelle (Rallet et Torre, 2001) et proximité épistémique (Breschi et Lessoni, 2001).

Toutefois, pour certains auteurs, la transmission des externalités de connaissance à des firmes proches technologiquement, n'apparaît pas fondamentalement liée à la proximité géographique (Capron et Cincera, 1995 ; Jaffe, Trajtenberg et Henderson, 1995). Pour d'autres, la diversité sectorielle, pour les secteurs proches technologiquement, est favorable au développement d'externalités au sein d'une zone géographique concentrée (Feldman et Audretsch, 1999). Paci et Usai (1999) font apparaître une influence positive de la spécialisation sur l'innovation dans les systèmes locaux italiens, la diversité jouant un rôle d'autant plus conséquent au sein des aires métropolitaines et des industries de haute technologie (voir Massard et Riou, 2002). Dans le cas français,

² Les relations de la R&D privée avec la recherche publique peuvent faire l'objet, au-delà des deux éléments considérés, d'une catégorie spécifique d' « interface critique » (Pavitt, 1998).

la proximité technologique semble fonder la capacité à bénéficier de sources plus distantes d'externalités, mais la diffusion des connaissances dépend fortement du secteur considéré et de la capacité d'absorption présente localement (Autant-Bernard, 2000, 2002).

Finalement, une certaine évolution de la répartition géographique de la R&D s'est manifestée selon les pays depuis une vingtaine d'années, caractérisées par un fort renouvellement technologique, et les éclairages divers donnés sur le rôle et la nature des externalités de connaissance appellent un certain nombre de questions : quelle a été l'évolution de la concentration et des disparités régionales (sous l'effet des externalités intra/inter sectorielles/régionales et de la stratégie des groupes) ? Quels enracinement ou délocalisation de la R&D se manifestent selon les secteurs et les milieux régionaux ? Y a-t-il des mouvements de court terme derrière les tendances de moyen/long terme ? Comment évolue le degré de spécialisation-diversité des activités de R&D selon les régions ? Y a-t-il d'une certaine manière des étapes dans le développement technologique des régions ?

La présente étude analyse en ce sens la répartition régionale de la R&D des entreprises en France sur la période 1989-1999, à partir d'une exploitation de l'enquête annuelle sur la R&D des entreprises effectuée par le ministère chargé de la Recherche (voir annexe) qui répertorie notamment, en secteurs détaillés, les chercheurs, les dépenses, les effectifs et le nombre d'établissement de R&D.

L'étude s'inscrit dans la lignée de celle présentée dans Catin et Hendrickx (2003) : elle tente d'apporter un éclairage sur l'évolution de la concentration et de la spécialisation régionales de la R&D en considérant les différents secteurs selon leur intensité technologique.

La section 2 analyse la localisation des activités de recherche-développement dans la région centrale qu'est la région parisienne (l'Ile-de-France). La section 3 met plus particulièrement l'accent sur les régions de « second rang » en matière de R&D, Rhône-Alpes et Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA)³. La section 4 examine les régions que l'on peut placer aujourd'hui, du fait de leur poids relatif, au « troisième rang » (Midi-Pyrénées, Aquitaine, Bretagne, Centre, Pays de la Loire). La section 5 analyse l'évolution des activités de recherche dans les régions de « quatrième rang », dynamiques mais dont le potentiel est encore relativement limité. La section 6 résume les faits stylisés mis en évidence et les conclusions obtenues.

2- La concentration des activités de recherche en Ile de France

En France, le nombre de chercheurs dans les entreprises représente 86518 personnes en 1999, les 4231 établissements de R&D regroupent un effectif total de 190547 personnes, les dépenses internes de recherche-développement (DIRD) sont de l'ordre de 128,94 millions de francs. L'Ile de France qui est, de manière évidente, la région centrale dans l'espace économique français (elle représente 28% de l'activité économique nationale et son PIB est supérieur à celui de dix pays de l'UE), concentre en 1999 près de la moitié de la R&D privée en France :

³ Ces deux sections reprennent largement les conclusions données dans Catin et Hendrickx (2003).

49,1% des chercheurs, 44,8% des effectifs de R&D, 49% de la DIRD et 25,1% des établissements (ce qui montre une taille moyenne des établissements de recherche nettement plus élevée qu'ailleurs).

La croissance observée de la R&D des entreprises en France est loin d'être régulière. On peut ainsi dégager trois grandes phases en ce qui concerne l'évolution des chercheurs ou de la DIRD entre les deux années de « haute conjoncture » que sont 1989 et 1999 : comme le montre le tableau n° 1, le nombre de chercheurs a légèrement plus augmenté que la tendance moyenne entre 1989 et 1993 (5,2 % contre 4,8%), a très faiblement augmenté entre 1993 et 1997 (1,5%)⁴ et a connu une accélération marquée de 1997 à 1999 (10,7%).

Tableau n° 1
Evolution de la R&D privée en France (1989-1999)

	1989-1993	1993-1997	1997-1999	1989-1999
Dépenses de R&D*	5,4	0,9	7,7	4,1
Nombre de chercheurs	5,2	1,5	10,7	4,8

*En monnaie courante

Taux de croissance annuel moyen (en %)

Sur l'ensemble de la période 1989-1999, l'Ile de France se caractérise par une hausse du nombre de chercheurs (31070 en 1989, 37000 en 1999), des effectifs et des dépenses de R&D, mais elle est relativement moins forte que sur le reste du territoire national. Aussi, la part de l'Ile de France dans l'ensemble national a singulièrement baissé : 57,2% des chercheurs en 1989, 49,1% en 1999, de même les effectifs sont passés de 57,2% à 44,8% et la DIRD de 55,6% à 49%. De manière générale, la part des chercheurs dans les entreprises industrielles en Ile de France a plutôt connu une croissance dans les années soixante-dix, jusqu'à atteindre 67,8% en 1981 avant de s'infléchir après au profit des régions de province⁵ (Bernard, 2002).

Toutefois, si la baisse relative de l'Ile de France est particulièrement nette de 1989 à 1997, un certain « rebond conjoncturel » se manifeste entre 1997 et 1999 avec la reprise marquée de l'activité de R&D (cf. tableau n° 2) : les dépenses de R&D augmentent plus vite en Ile de France, ce qui fait que la part nationale des dépenses effectuées en Ile de France passe de 48,7% à 49% et si la tendance à la baisse relative des chercheurs en Ile de France continue, leur nombre en valeur absolue augmente de 5037 personnes (+15853 en France) alors qu'ils étaient 91 de moins entre 1993 et 1997 (+4318 en France).

Le tableau n° 3 montre, comme cela a déjà été mis en évidence par ailleurs (Catin et Hendrickx-Candéla, 2001) que c'est la recherche dans les secteurs de haute et de moyenne-haute technologies qui est plus particulièrement concentrée en Ile de France. En 1993, la région parisienne regroupe 58,5% des chercheurs dans les secteurs de haute technologie en France (et 55,7% de la DIRD

⁴ Les effectifs de R&D sont restés quasiment stables et le nombre d'établissements a diminué dans la période 1993-1997.

⁵ Même si le nombre absolu de chercheurs travaillant en Ile de France a nettement augmenté entre 1986 et 1993.

dans ces secteurs), 56,3% dans les secteurs de moyenne-haute technologie (54,8% des DIRD), contre 41% si l'on prend l'ensemble des chercheurs dans les secteurs de faible et moyenne-faible technologie.

Or dans le courant des années quatre-vingt-dix, la recherche dans les secteurs à forte intensité technologique se réduit nettement en Ile-de-France au profit des régions de province, et c'est elle qui est à l'origine de la baisse générale de la part de l'Ile-de-France. Ainsi, la moyenne-haute technologie a fortement baissé : l'Ile-de-France regroupe 41,4% des chercheurs en 1999 contre 56,3% en 1993 (42,4% des DIRD contre 54,8%). Dans la haute-technologie, la R&D a particulièrement chuté entre 1993 et 1997 et c'est elle qui explique essentiellement la tendance générale à la baisse constatée à cette période. En revanche, le rebond 1997-1999 de la R&D en Ile de France est particulièrement dû aux secteurs de haute technologie : la DIRD en Ile de France dans les secteurs de haute technologie qui représente 55,7% de la dépense nationale dans ces secteurs descend à 48,4% en 1997 et remonte à 54,4% en 1999 ; il y a 4973 chercheurs de plus dans les secteurs de haute technologie en Ile de France entre 1997 et 1999 (sur une hausse totale tous secteurs de 5037) et leur part relative dans le total national augmente légèrement : 58,5% en 1993, 52,9% en 1997 et 54,9% en 1999.

Sous les tendances longues, la R&D dans les secteurs de haute technologie paraît donc « cyclique », plus réactive à la conjoncture que la recherche dans les autres secteurs et, de ce point de vue, peut moduler la tendance à la déconcentration relative de l'Ile de France et sa diffusion sur le reste du territoire.

La tendance longue en Ile de France suit en tout cas un schéma bien particulier : c'est la R&D dans des secteurs de moindre intensité technologique qui, relativement, augmente le plus. Comme l'indique le tableau n° 3, l'Ile de France connaît de manière générale, sous les soubresauts conjoncturels, un net renforcement de la présence des chercheurs dans les secteurs de faible technologie (la part de la région passe de 40,5% pour 1993 à 53,8% en 1999) et une augmentation relative des dépenses de R&D dans ces secteurs (part de la région : 43,3% en 1993, 52,4% en 1999). Il en va de même dans les secteurs de moyenne-faible technologie où le nombre de chercheurs passe de 41 à 51,6% du total national entre 1993 et 1999 (les DIRD de 48,8% à 51,6%).

Une analyse détaillée des secteurs permet de suggérer les mouvements particuliers et la recomposition du paysage de la recherche des entreprises en Ile de France dans les années 90. Si l'on isole les secteurs qui, en sens contraire de la tendance générale, connaissent en Ile de France un accroissement sensible du nombre des chercheurs et de leur part dans l'ensemble national entre 1993 et 1999, il apparaît qu'un seul secteur de haute technologie renforce sa position en Ile de France (la fabrication d'appareils de téléphonie) et trois secteurs particuliers de moyenne-haute technologie (fabrication de moteurs et transformateurs électriques où l'implantation est faible, services de transmission téléphonique, raffinage du pétrole) contre une douzaine dans les secteurs de faible et/ou de moyenne technologie.

Des secteurs de haute et de moyenne-haute technologies, fortement concentrés en Ile de France, subissent un net affaissement : fabrication de matériel informatique (avec 1264 chercheurs en moins), fabrication de matériel de mesure et de contrôle [fabrication d'aide à la navigation et d'instrumentation scientifique et technique avec 2749 chercheurs en moins et fabrication d'équipement et de contrôle des processus industriels], fabrication d'appareils de réception, d'enregistrement et de reproduction de son et d'image, fabrication de matériel électrique de fils et câbles isolés, fabrication de matériel médico-chirurgical.

Tableau n° 2
Chercheurs et dépenses de Recherche & Développement
Part des régions (en 1989, 1993, 1997 et 1999) (en %)

	DIRD				Chercheurs			
	1989	1993	1997	1999	1989	1993	1997	1999
Ile de France	55,60	52,60	48,70	49,00	57,20	52,60	49,30	49,10
Rhône-Alpes	9,00	9,90	10,70	11,10	9,30	10,90	11,80	12,00
Provence Alpes Côte d'Azur	6,20	5,70	6,40	4,60	7,40	6,45	6,60	5,60
Midi-Pyrénées	4,70	4,65	4,60	4,50	4,20	4,60	4,40	4,75
Aquitaine	4,00	3,20	3,00	3,30	2,90	2,50	2,60	2,70
Bretagne	1,60	3,10	3,50	3,00	1,70	3,30	3,65	3,85
Pays de Loire	1,65	1,80	2,50	2,70	1,40	1,90	2,30	3,00
Centre	1,70	2,60	2,90	3,40	1,95	2,30	2,80	2,90
Champagne	2,10	0,50	0,60	0,60	2,20	0,60	0,90	0,70
Picardie	1,70	1,70	1,65	1,80	1,70	1,65	1,65	1,60
Haute Normandie	2,40	2,25	2,55	2,80	2,10	1,75	1,75	2,00
Basse Normandie	0,50	0,70	0,70	0,90	0,50	0,85	0,95	1,10
Bourgogne	1,20	1,35	1,50	1,30	1,20	1,25	1,30	1,20
Nord-Pas de Calais	1,30	1,50	1,45	1,50	1,30	1,70	1,45	1,50
Lorraine	1,10	1,10	1,30	1,30	1,20	1,30	1,70	1,40
Alsace	1,10	1,45	1,60	1,50	1,50	1,93	1,87	1,70
Franche Comté	1,80	2,55	2,10	2,30	1,00	1,35	1,75	1,70
Poitou-Charentes	0,60	0,60	0,65	0,70	0,70	0,80	0,80	0,70
Limousin	0,30	0,30	0,40	0,30	0,20	0,30	0,45	0,40
Auvergne	2,40	1,50	2,10	2,10	1,00	1,00	1,05	1,10
Languedoc-Roussillon	0,90	0,95	1,10	1,30	0,90	0,85	0,90	1,10
France*	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

DIRD = dépenses intérieures de recherche développement des entreprises

*total égal à 100 aux arrondis près.

On peut noter le rebond particulier de la R&D dans deux secteurs de haute technologie en Ile de France entre 1997 et 1999 sous une tendance à la baisse 1993-1999 : fabrication d'appareils d'émission et de transmission hertzienne (où la part des DIRD descend de 74,8% en 1993 à 52,2% en 1997 et remonte à 69,7% en 1999) et la construction aéronautique et spatiale (1993 : 48,4%, 1997 : 31,1%, 1999 : 47,3%) avec 1023 chercheurs de moins entre 1993 et 1999.

Par contre, des secteurs de faible (ou de moyenne faible) technologie connaissent une croissance sensible alors que leur spécialisation n'était pas particulièrement élevée en Ile de France : habillement et fourrures, fabrication de meubles, d'articles de sport et d'instruments de musique, récupération, agriculture (avec 182 chercheurs de plus entre 1993 et 1999). D'autres secteurs de faible technologie, plus largement implantés en Ile-de-France, progressent aussi fortement : fabrication de verre, extraction d'hydrocarbures et services annexes, industries agro-alimentaires et bâtiment-travaux publics.

De manière générale, les conclusions de cette approche sectorielle apparaissent nettement en suivant l'indice de Herfindahl donné dans le tableau n° 4 : (i) la spécialisation sectorielle de la recherche est initialement marquée en Ile-de-France du fait notamment de la concentration dans les activités de haute technologie, mais (ii) l'indice diminue entre 1993 et 1999 faisant apparaître un certain mouvement de diversification sectorielle notamment vers des activités de faible et de moyenne technologie où la spécialisation est moins forte.

Finalement, le mouvement de diffusion relative des activités de recherche de l'Ile de France vers les régions de province, notamment dans la haute technologie, sur l'ensemble de la période 1993-1999 s'accompagne d'un certain mouvement de diversification sectorielle de la recherche en Ile de France vers des activités à moindre intensité technologique. Dans ces secteurs, il semble « mutatis mutandis » se recréer les schémas de concentration qu'ont connu dans le passé les secteurs de haute technologie : les potentialités ouvertes par le développement de nouvelles technologies concernent avec plus d'intensité de nouveaux secteurs, où il apparaît qu'une plus grande partie des activités de recherche se localise en Ile de France. Ce phénomène confirmerait dans de nombreux secteurs la localisation privilégiée dans la région centrale des activités de recherche et de conception, liées à la « première phase du cycle de vie du produit » (qu'il s'agisse de bénéficier du milieu d'économies d'agglomération ou d'externalités de connaissance particulières). A la différence, la « codification » du résultat des recherches et la « banalisation » de la production qui accompagnent les technologies plus maîtrisées peuvent permettre un repositionnement et une autre configuration spatiale des activités de R&D. Le phénomène de diversification observé des activités de recherche en Ile-de-France rejoint aussi les thèses de Feldman et Audretsch (1999) comme, d'une certaine manière, de Paci et Usai (1999), Harrison et alii (1996), Kelley et Helper (1999), où dans les régions métropolitaines c'est la diversité sectorielle, pour des activités où des rapprochements technologiques sont envisageables, qui accompagne à un moment donné l'agglomération des activités d'innovation.

3- La localisation des activités de recherche en Rhône-Alpes et PACA

Derrière le poids écrasant de l'Ile-de-France, peu de régions connaissent une concentration importante de l'activité de R&D. Seules deux régions de province dépassent le seuil de 5% en termes de dépense et de personnels employés dans la recherche : Rhône-Alpes et PACA. Rhône-Alpes regroupe 9,3% des chercheurs et PACA 7,4% en 1989. Les deux régions se distinguent aussi par la part la plus élevée dans les secteurs de haute technologie, après l'Ile-de-France : 9% des chercheurs en Rhône-Alpes, 10% en PACA en 1993 (cf. tableau n° 3).

L'évolution des activités de R&D dans ces deux régions de « second rang » suit pourtant des mouvements très différents dans les années 1990. Le tableau n° 2 montre que l'accroissement des dépenses de R&D et du nombre de chercheurs est nettement moins fort qu'au niveau national en PACA alors qu'il est sensiblement plus élevé en Rhône-Alpes. La part des chercheurs dans le total national passe ainsi de 7,4% à 5,6% en PACA entre 1989 et 1999 alors qu'elle monte de 9,3 à 12% en Rhône-Alpes. Les secteurs de haute technologie dans les deux régions suivent le même mouvement divergent : la part nationale de ces secteurs en Rhône-Alpes progresse de 7,9 à 9,7% pour les DIRD, de 9 à 11% pour les chercheurs entre 1993 et 1999 alors qu'elle se contracte pour PACA : 9,7 à 6,6% pour les DIRD, 10,1 à 8% pour les chercheurs. En bref, Rhône-Alpes gagne 1202 chercheurs dans la haute-technologie, PACA en perd 96 entre 1993 et 1999. Le mouvement est encore plus net dans les secteurs de moyenne-haute technologie en Rhône-Alpes dont la part dans le total national augmente de 12,9 à 17,4% pour les DIRD, de 11,6 à 15,9% pour les chercheurs, alors que PACA (caractérisée par une concentration dans ces secteurs beaucoup plus limitée) reste autour de 5/6% (tableau 3). Alors que l'Ile-de-France en perd 530, Rhône-Alpes gagne ainsi 622 chercheurs dans la moyenne-haute technologie, PACA 44.

Les valeurs de l'indice de Herfindahl données dans le tableau n° 4 reflètent nettement les différences de structure de R&D et leur évolution opposée dans les deux régions : la structure sectorielle des activités de R&D est très spécialisée en PACA au début des années 1990, due notamment à la présence de certains secteurs de haute technologie, et elle ne l'est pratiquement plus en 1999. Au contraire, Rhône-Alpes dispose en 1993 d'une structure sectorielle de recherche largement diversifiée et connaît une spécialisation croissante après.

Rhône-Alpes se caractérise dans la période 1993-1999 par une très forte croissance dans la fabrication de composants électroniques (+ 652 chercheurs, dont la part nationale passe de 31,7 à 35,1%, et les DIRD de 38,7 à 40,6%) à travers notamment l'éclosion en Isère et dans le sillon alpin de centres de recherche et de start-up sous l'action au départ du Commissariat à l'énergie atomique. Il convient de relever la fabrication de matériel informatique dont la part nationale des dépenses de recherche passe de 13 à 37,5% entre 1993 et 1999. Dans la période 1993-1997, le mouvement de hausse que connaît Rhône-Alpes dans ce type d'activité est symétrique du mouvement de baisse en Ile-de-France. Dans les secteurs de moyenne-haute technologie, la progression de la R&D est sensible dans des secteurs très enracinés dans la région sur le plan productif : la

parachimie, la fabrication d'équipement mécanique, de matériel électrique, de moteurs et transformateurs électriques, de matériel médico-chirurgical et

Tableau n°3

Part de la R&D en Ile de France, Rhône-Alpes et Provence-Alpes-Côte d'Azur dans les secteurs de haute, de moyenne et de faible technologie en 1993, 1997 et 1999 (en %)

Dépenses internes de R&D (DIRD)

	Haute technologie			Moyenne-haute technologie			Moyenne-faible technologie			Faible technologie		
	1993	1997	1999	1993	1997	1999	1993	1997	1999	1993	1997	1999
Ile de France	55,72	48,43	54,43	54,75	47,52	42,40	48,81	50,76	51,58	43,33	51,40	52,41
Rhône-Alpes	7,90	10,20	9,74	12,90	11,32	17,44	10,31	12,21	8,06	7,90	6,04	5,19
PACA	9,70	11,00	6,60	4,47	5,12	5,36	0,92	0,85	0,77	1,76	1,91	1,11

Chercheurs

	Haute technologie			Moyenne-haute technologie			Moyenne-faible technologie			Faible technologie		
	1993	1997	1999	1993	1997	1999	1993	1997	1999	1993	1997	1999
Ile de France	58,45	52,94	54,87	56,26	50,38	41,35	41,00	45,96	51,64	40,45	50,94	53,79
Rhône-Alpes	9,02	11,64	10,96	11,58	10,47	15,90	13,46	14,96	9,59	10,27	7,62	6,08
PACA	10,09	10,96	8,04	5,53	5,51	5,87	1,35	1,08	0,89	1,78	1,56	1,50

Tableau n°4
Degré de diversification sectorielle de la R&D des régions :
indice de Herfindahl-Hirschman

Code	Région	1993	1997	1999
11	Ile de France	81,6	84,3	71,0
21	Champagne-Ardennes	62,1	97,4	43,0
22	Picardie	57,7	58,1	52,0
23	Haute-Normandie	115,9	80,8	60,5
24	Centre	77,5	56,3	51,5
25	Basse-Normandie	68,7	129,1	107,2
26	Bourgogne	82,8	58,9	55,1
31	Nord-Pas de Calais	46,8	44,4	46,9
41	Lorraine	158,7	140,3	81,6
42	Alsace	78,4	91,6	68,3
43	Franche Comté	206,7	230,4	278,5
52	Pays de Loire	62,3	76,2	61,0
53	Bretagne	193,1	182,4	125,1
54	Poitou-Charentes	77,3	69,1	64,9
72	Aquitaine	191,4	159,0	109,8
73	Midi-Pyrénées	274,9	172,0	147,9
74	Limousin	182,1	151,6	154,7
82	Rhône-Alpes	43,4	50,3	52,8
83	Auvergne	308,5	302,4	260,1
91	Languedoc-Roussillon	106,7	141,7	61,0
93	Provence-Alpes-Côte d'Azur	136,5	118,7	46,0
94	Corse	NS	NS	NS
97	DOM TOM	NS	NS	NS
	France	56,3	52,1	45,5

Le degré de diversification sectorielle des activités de recherche pour chaque région est

estimé par l'indice de Herfindahl $H=1000\sum_j\left(\frac{Cr_j}{Cr}\right)^2$ avec j = secteurs (64 au total),

C = nombre de chercheurs. L'indice est compris entre 1/j (15, 62) et 1000. Plus l'indice est élevé, plus les chercheurs sont concentrés dans quelques secteurs.

d'orthopédie. La recherche dans la fabrication de matériels de mesure et de contrôle progresse surtout entre 1993 et 1997, qui chute en Ile-de-France à la même période, et la recherche dans la fabrication d'appareils d'optique, photo, horlogerie progresse plus entre 1997 et 1999. On peut noter aussi l'implantation d'une activité de R&D dans la construction de matériel ferroviaire roulant qui passe de 0 à 42 chercheurs entre 1993 et 1999, symétriquement à la baisse constatée en Ile-de-France.

L'activité de recherche en région PACA, notamment dans les secteurs de haute technologie, montre une augmentation entre 1993 et 1997 mais chute relativement entre 1997 et 1999 (voir tableau n° 3). L'activité résiste mieux, « bénéficie » relativement de la mauvaise conjoncture nationale et francilienne entre 1993 et 1997 mais tire moins de bénéfice, est moins valorisée, dans la phase d'expansion 1997-1999.

La construction aéronautique et spatiale et la fabrication de composants électroniques connaissent de manière générale d'importantes fluctuations. Le nombre de chercheurs dans les composants électroniques augmente tout de même nettement entre 1993 et 1999 (+ 505, d'où une part nationale qui passe de 21,6 à 25,7%). Deux secteurs seulement en haute ou moyenne-haute technologie font apparaître une progression générale des DIRD et des effectifs entre 1993 et 1999 en PACA : les services d'ingénierie (où le nombre de chercheurs augmente de 112) et, surtout, dans l'électronique, la fabrication d'équipement et de contrôle des processus industriels où les chercheurs et les DIRD grimpent de 2% à quelque 30% du total national.

En conclusion, Rhône-Alpes connaît sur l'ensemble de la période une évolution de la R&D de type « croissance-spécialisation » contraire à l'évolution de l'Ile-de-France basée sur le schéma « décroissance-diversification » de la recherche et, d'une certaine manière, bénéficie des effets de diffusion de cette dernière, notamment dans des secteurs à intensité technologique élevée : la déconcentration de la recherche en Ile-de-France qui s'opère à un certain stade de développement dans certains secteurs semble se diriger particulièrement vers la région Rhône-Alpes. L'évolution récente de Rhône-Alpes, parmi les régions de second rang, s'oppose aussi à celle de Provence-Alpes-Côte d'Azur. PACA, à l'inverse de Rhône-Alpes, montre un faible dynamisme malgré un bon positionnement en recherche publique : la greffe d'activités de R&D dans certains secteurs sur une base industrielle plus limitée et moins diversifiée fait que ces activités sont potentiellement moins enracinées, plus fluctuantes et plus fragiles, avec des fertilisations croisées peu développées. Finalement, Rhône-Alpes semble bénéficier de la « proximité » parisienne, d'une meilleure capacité d'absorption, d'un milieu économique et technologique plus diversifié. Rhône-Alpes décrit le passage progressif d'une étape de développement technologique à une autre, PACA en montre les difficultés d'accès. L'évolution tendancielle et structurelle des activités de recherche des deux régions dans la période exprime deux cas-types qui peuvent permettre de mieux situer, dans les analyses à suivre, le jeu des externalités de connaissance selon les termes présentés en introduction. Il semble bien se dessiner, sur ce plan, que le développement des relations technologiques externes des entreprises en Rhône-Alpes est nourri par le potentiel accumulé des connaissances et des compétences de la région (voir Gay et Picard, 2001).

4- Les activités de R&D dans les régions de troisième rang

Le tableau n° 2 qui retrace la part des régions dans la R&D en France fait nettement apparaître que, au-delà de l'Ile-de-France (au premier rang) et de Rhône-Alpes et PACA (au second rang), Midi-Pyrénées et Aquitaine, seules au « troisième rang » au début des années 90, sont rejointes en 1999 par trois régions en forte croissance : Bretagne, Pays de la Loire et Centre. Bien qu'à des degrés divers, toutes ces régions connaissent de manière générale une évolution de type « croissance-diversification », qui semble bien caractériser une certaine étape dans leur développement technologique.

Midi-Pyrénées, à l'évidence la quatrième région française en potentiel d'activité de recherche, connaît une croissance relative du nombre de chercheurs. La région, qui se caractérise par une très forte concentration sectorielle de la R&D, évolue vers une certaine diversification dans les années 90 (cf. tableau n° 4). Ainsi, l'implantation et le développement d'une activité de R&D sont nettement perceptibles dans des secteurs de faible technologie, tels que production de métaux non ferreux, fabrication de produits textiles et étoffes, agro-alimentaire, construction de matériel ferroviaire roulant, comme dans certains secteurs de haute-technologie⁶ : services informatiques, fabrication de composants électroniques, industrie pharmaceutique. Pour prendre les deux secteurs relativement les plus importants dans la région, la R&D dans la construction aéronautique et spatiale, en baisse, résiste mieux qu'au niveau national en général (diminution de 1550 à 1286 chercheurs entre 1993 et 1999 contre une réduction de 7398 à 5967 en France) et la fabrication de matériel électrique connaît une croissance sensible (219 à 624 chercheurs d'où une part dans l'ensemble national qui passe de 33,5 à 42,2% entre 1993 et 1999).

La forte croissance dans la région Centre s'accompagne aussi d'une diversification. On peut noter une augmentation importante dans l'industrie du caoutchouc qui passe de 16,1 à 21,2% du total national (106 à 183 chercheurs) entre 1993 et 1999. Différents secteurs connaissent un décollage à partir d'un potentiel limité de recherche : industries agro-alimentaires, fabrication de meubles, de machines à usage général, industrie pharmaceutique, fabrication d'appareils de téléphonie, services informatiques, croissance souvent en symétrie de la baisse des chercheurs en région parisienne voisine : fabrication de savons et parfums, équipement mécanique, fabrication d'appareils domestiques et électroménagers, d'équipement d'aide à la navigation et d'instrumentation scientifique et technique, construction aéronautique. A l'inverse, la fonderie et la fabrication d'armes et de munitions connaissent une décroissance sérieuse. De manière générale, l'essor industriel du Centre lié à sa proximité parisienne (la région est la deuxième destination des établissements de production délocalisés franciliens) conduit à un développement parallèle des activités de recherche-développement, même si c'est en proportion moindre (Bougrain, 1999).

⁶ On peut noter le rôle des liens de coopération noués en matière de recherche entre entreprises et laboratoires sur des technologies communes applicables à différents secteurs dans le cadre notamment de l'Institut Européen sur les Systèmes Electroniques de Transport.

Un schéma-type de « croissance-diversification » sectorielle marque la Bretagne. En particulier, on observe la création d'activités de R&D dans la fabrication d'appareils de réception, enregistrement, reproduction de son et d'image - à l'opposé de la chute relative de l'Ile-de-France dans ce secteur - (0 en 1993 à 235 chercheurs en 1999 qui représentent 23,6% du total national) ou dans l'édition, imprimerie (dont les DIRD passent de 1 à 32% du total national), une nette progression dans la fabrication d'appareils d'émission et de transmission hertziennes (69 à 270 chercheurs, d'où une part nationale de 12,5%). La recherche dans les services de transmission téléphonique, fortement présente en Bretagne, connaît une chute des DIRD plus marquée qu'au niveau national (et passe de 38,7 à 23% du total national), le nombre de chercheurs progresse mais un peu moins (+ 196 ; 40,9 à 38,4% de 1993 à 1999).

Les Pays de la Loire, déjà relativement diversifiés, connaissent une forte croissance dans la fabrication d'appareils de son et image comme en Bretagne (7,5% à quelque 40% de l'activité de R&D nationale : 33 chercheurs en 1993, 401 en 1999), une augmentation sensible à partir d'un potentiel limité il y a quelques années dans l'habillement, la fabrication d'appareils ménagers, la fabrication de matériel de distribution et de commande électrique, la construction aéronautique et spatiale, les services informatiques notamment.

Seule des régions de troisième rang, l'Aquitaine fait apparaître une stabilisation de sa part nationale mais accompagnée aussi d'une certaine diversification. En particulier, la baisse de l'activité de recherche dans la construction aéronautique et spatiale est un peu moins prononcée qu'au niveau national (DIRD : 10,7 à 13,5% ; chercheurs : 9,2 à 10,7% de 1993 à 1999) et la baisse plus prononcée dans l'extraction d'hydrocarbures (123 à 62 chercheurs entre 1993 et 1999). Une progression des chercheurs est sensible dans l'industrie chimique qui passe de 84 à 191 chercheurs (5,4 à 12,2% de l'ensemble national) entre 1993 et 1999 et dans la fabrication de matériel de mesure et de contrôle (+ 151 chercheurs).

5- Les activités de recherche dans les petites régions dynamiques

Au-delà des huit régions de premier, deuxième et troisième rangs jusqu'ici considérées qui concentrent 84% des chercheurs en France, les autres régions, qu'on peut placer au « quatrième rang », sont d'un poids faible (entre 0,4% – Limousin – et 2% – Haute-Normandie – en 1999) (voir tableau n°2). On peut opposer dans ce groupe les régions en croissance relative entre 1989 et 1999 (Basse-Normandie, Nord-Pas de Calais, Alsace, Franche-Comté, Lorraine, Languedoc-Roussillon) et Haute-Normandie (entre 1993 et 1999) et les régions dont la part de la R&D dans l'ensemble national stagne ou baisse (Champagne-Ardenne, Picardie, Bourgogne, Poitou-Charentes, Auvergne) et le Limousin qui reste à un niveau très bas : 212 chercheurs en tout en 1993, 285 en 1999.

Parmi les régions en croissance auxquelles nous allons nous attacher, la Basse-Normandie et la Franche-Comté connaissent un mouvement spécifique de spécialisation de la recherche-développement à l'inverse de la Haute-Normandie, de la Lorraine, de l'Alsace et du Languedoc-Roussillon (cf. tableau n°4).

La R&D en Basse-Normandie est particulièrement tirée par trois branches dans la période 1993-1999 : composants électroniques (+ 172 chercheurs), services de transmission téléphoniques (+ 79 chercheurs) et la fabrication d'appareils domestiques ménagers et électro-ménagers (+ 58 chercheurs ; 19 à 35% du total national) qui pour ce secteur recoupe largement sa spécialisation productive. La Franche-Comté consolide (automobile et équipement automobile) ou développe ses acquis (construction de matériel ferroviaire roulant) et connaît une croissance sensible de la recherche dans la fabrication de machines agricoles et la fabrication de composants électroniques.

A l'inverse de ces deux régions, la Haute-Normandie est marquée par le développement de la recherche dans de nombreux secteurs, à intensité technologique diverse, portant sur des effectifs relativement limités (+ 10 à + 50 chercheurs entre 1993 et 1999 dans dix branches). On peut toutefois noter dans ce cadre la nette progression, en part nationale, de la transformation de matières plastiques (4,5 à 16,6%), de la fabrication de produits métalliques (3 à 13%) et, en volume, de l'industrie et des équipements automobiles (+ 130 chercheurs ; 0,7 à 2,2% du total national).

L'Alsace connaît un large mouvement de recomposition/diversification de la recherche des entreprises portant la plupart du temps sur des faibles unités. On peut noter la création d'une activité de R&D (+ 40 chercheurs) dans l'agriculture/alimentation, un développement dans l'automobile et sa présence dans les secteurs où la R&D marque le pas, notamment en Ile-de-France : édition-imprimerie-reproduction, fabrication de matériel électrique, éléments en métal-chaudronnerie, fabrication d'équipement mécanique... La croissance de l'effort de recherche s'inscrit dans un milieu industriel diversifié qui comprend une part importante de petites entreprises, et qui s'associe à une bonne efficacité technologique dans les années 1990 (l'Alsace est, après l'Ile-de-France et Rhône-Alpes, la troisième région française pour le nombre de dépôt de brevets par habitant).

On peut enfin considérer le Languedoc-Roussillon. C'est une des rares régions de quatrième rang où la part nationale dans les hautes-technologies (1,6% en 1999) est supérieure à la part dans le total des activités de R&D (1,1%). Le Languedoc-Roussillon connaît une diversification de ses activités de recherche (i) avec un développement d'établissements de R&D et de chercheurs dans l'agriculture, la fabrication de meubles, céramique et matériaux de construction et, en ce qui concerne la haute technologie, dans l'industrie pharmaceutique, la fabrication de matériel de distribution et de commande électrique, les services informatiques, (ii) ainsi qu'une croissance intensive dans la fabrication de composants électroniques et les services d'ingénierie.

6- Conclusion

Nous avons fait apparaître, à travers l'analyse du cas français et des tendances constatées dans les années quatre-vingt-dix, quelques faits stylisés concernant la localisation des activités de R&D. Les trois régions de « premier et deuxième rangs » particulièrement analysées qui concentrent les deux tiers de l'activité de la R&D nationale montrent trois cas opposés d'évolution. La

déconcentration qui s'opère, notamment dans les secteurs de haute et moyenne-haute technologies, dans la région centrale qu'est l'Ile-de-France, bénéficie à la croissance de la région Rhône-Alpes, dont la spécialisation de la recherche dans les secteurs à forte intensité technologique se renforce. En même temps, l'Ile-de-France connaît, sous des vagues d'expansion de la recherche dans la haute technologie dans les périodes de bonne conjoncture, un mouvement profond de localisation des activités de R&D dans des secteurs de faible et moyenne technologies qui recrée à ce niveau les schémas de concentration initiaux qu'ont connus les secteurs de haute technologie et qui diversifie la structure des activités de R&D dans la région.

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur, dont l'activité de recherche en début de période était plus spécialisée, notamment dans certains secteurs de haute technologie, et moins enchâssée dans un système productif, ne connaît pas le dynamisme de la région Rhône-Alpes : elle subit dans la période 1989-1999 un rétrécissement relatif de la croissance de ses activités de recherche à un nombre limité de secteurs, qui réduit largement la structure spécialisée (vers la haute technologie) de la région.

Avec un potentiel plus limité de R&D, les régions de troisième rang (Midi-Pyrénées, Aquitaine, Bretagne, Pays de la Loire et Centre) connaissent de manière générale une évolution de type « croissance-diversification », plus ou moins prononcée selon, mais qui semble caractériser l'étape de développement dans laquelle elles se trouvent, et qui les oppose à la tendance « décroissance-diversification » de la région de premier rang qu'est l'Ile-de-France ou à l'évolution « croissance-spécialisation » de Rhône-Alpes située à un autre niveau technologique.

Dans les régions de quatrième rang en forte croissance, où les effectifs de recherche sont généralement limités, les logiques d'évolution sont multiples. Derrière quelques points forts, les trajectoires sectorielles restent instables, les avantages comparatifs sont mouvants et le développement technologique de ces régions peut, selon les opportunités, passer aussi bien par un ancrage et une extension des effectifs de recherche que par l'émergence ou la croissance du nombre d'établissements, par une spécialisation accrue ou une certaine diversification sectorielle.

Sur le plan analytique, la présente étude montre l'intérêt d'une prise en compte dynamique de la concentration et de la spécialisation des activités de R&D au niveau régional, notamment selon le degré d'intensité technologique des secteurs, qui peut éclairer et mieux cadrer le débat sur le rôle local, inter-sectoriel et/ou inter-régional des externalités de connaissance. A travers par exemple le basculement de l'Ile-de-France vers d'autres régions constaté dans certains secteurs technologiques, il semble possible de dire, rejoignant différents travaux empiriques sur le champ géographique des externalités d'information, que des connaissances codifiées ou relatives à un même cœur de compétences peuvent se diffuser, selon l'organisation globale des firmes et des territoires, alors que les transferts inter-sectoriels de connaissances, plus tacites, réclament un plus grand besoin de proximité, notamment dans les phases préliminaires du développement

technologique de secteurs où la R&D est moins affirmée, comme le montre le maintien d'un certain schéma de concentration en Ile-de-France.

Cette conclusion rejoint d'une certaine manière un des résultats souvent exprimés dans les travaux récents selon lequel la localisation dans les régions métropolitaines diversifiées joue un rôle clé dans le processus de connaissance, de recherche-développement, de fabrication non standardisée de prototypes des entreprises – qui agissent comme des pépinières (« nursery cities ») à ce niveau (Duranton et Puga, 2001) – alors que la productivité des activités, aux stades ultérieurs du cycle de vie du produit, peut-être favorisée par la localisation dans des régions spécialisées.

Ce travail appelle différents prolongements. Par exemple, les tendances constatées pourraient être réexaminées et approfondies à la lumière d'une analyse de la localisation de la R&D selon qu'elle est conjointe ou séparée de l'activité de production, ou encore en faisant la part, selon les secteurs, des formes croissantes de codification, de l'adoption généralisée des techniques de l'information et de la communication, des recherches fondamentales menées en vue d'innovations radicales à l'opposé des petites innovations incrémentales, des coopérations, des logiques de coordination et des relations de dépendance décisionnelle (intra et inter-groupes) et des stratégies de développement technologique propres menées par les territoires⁷.

Références

- Autant-Bernard C., 2000**, *Géographie de l'innovation et externalités locales de connaissance. Une étude sur données françaises*, thèse pour le doctorat en sciences économiques, Université Jean Monnet Saint-Etienne.
- Autant-Bernard C., 2002**, « The geography of knowledge spillovers and technological proximity », in Feldman M. P. et Massard N. (eds.), *Institutions and systems in the geography of innovation*, Kluwer Academic Publisher.
- Bernard J., 2002**, « La recherche des entreprises, le potentiel technologique et l'innovation », in OST, *Science et technologie : indicateurs 2002*, Rapport de l'Observatoire des Sciences et des Techniques, Economica, Paris, Chapitre 2.
- Breschi S., Lissoni F., 2001**, « Knowledge spillovers and local innovation systems : a critical survey », *Industrial and Corporate Change*, 10.
- Bougrain F., 1999**, « Les enjeux de la proximité institutionnelle lors du processus d'innovation », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, 4.
- Capron H., Cincera M., 1995**, « Opportunités et externalités technologiques et croissance de la productivité des grandes firmes mondiales », in Haudeville B., Héraud J. A. et Humbert M. (eds.), *Technologie et performances économiques*, Economica, Paris.
- Carrincazeaux C., 2001**, « Une évaluation du rôle de la proximité dans la coordination des activités de R&D des firmes », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, 1.

⁷ Voir de manière générale Commissariat Général du Plan (2002), chapitre 6 ; Dupuy et Burmeister (2003).

- Catin M., Hendrickx-Candéla C., 2003**, « Concentration et spécialisation régionales des activités de R&D en France », *Economies et Sociétés*, 4, série W, 7.
- Catin M., Hendrickx C., 2001**, “La localisation des activités de R&D en France”, in Catin M., Guillon B., Le Bas C. (eds.), *Activités technologiques, connaissances et organisation*, L’Harmattan, Paris.
- Commissariat Général du Plan, 2002**, *la France dans l’économie du savoir : pour une dynamique collective*, La Documentation française.
- Dupuy C., Burmeister A. (dir.), 2003**, *Entreprises et territoires - Les nouveaux enjeux de la proximité*, La Documentation française.
- Duranton G., Puga D., 2001**, « Nursery cities : urban diversity, process innovation, and the life cycle of products », *The American Economic Review*, 91, 5.
- Feldman M. P., Audretsch D.B., 1999**, ”Innovation in cities : science-based diversity, specialization and localized competition”, *European Economic Review*, 43.
- Gay C., Picard F., 2001**, “Géographie des relations technologiques externes des entreprises innovantes : une étude statistique des entreprises rhône-alpines », *Revue d’Economie Régionale et Urbaine*, 5.
- Harrison B., Kelley M. R., Gant J., 1996**, “Specialization versus diversity in local economies : the implications for innovative private-sector behaviour”, *Cityscape : a Journal of Political Development and Research*, 2, 2.
- Jaffe A. B., Trajtenberg M., Henderson R., 1993**, “Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations“, *The Quarterly Journal of Economics*, Août.
- Kelley M. R., Helper S., 1999**, “Firm size and capabilities, regional agglomeration, and the adoption of new technology”, *Economics of Innovation and New Technology*, 8, 1-2.
- Klepper S., 1996**, “Entry, exit, growth, and innovation over the product life cycle”, *The American Economic Review*, 86, 4.
- Lallement R., Mouhoud E.M., Paillard S., 2002**, « Polarisation et internationalisation des activités d’innovation : incidences sur la spécialisation technologique des nations », *Région et Développement*, 16.
- Lung Y. (dir.), 1997**, *Organisation spatiale et coordination des activités d’innovation des entreprises*, Rapport final pour le Commissariat Général du Plan, IERSO, Université Montesquieu- Bordeaux IV.
- Mariani M., 2002**, “Next to production or to technological clusters ? The economics and management of R&D location”, *Journal of Management Governance*, 6 (2).
- Massard N., Riou S., 2002**, « L’impact des structures locales sur l’innovation en France : spécialisation ou diversité », *Région et Développement*, 16.
- OCDE (éd.), 1994**, *La mesure des activités scientifiques et technologiques*, OCDE, Paris.
- Paci R., Usai S., 1999**, « The role of specialization and diversity externalities in the agglomeration of innovative activities », *CRENOS Working Paper*.
- Pavitt K., 1998**, “Technologies, products and organisation in the innovating : what Adam Smith tells us and Joseph Schumpeter doesn’t?”, *Industrial and Corporate Change*, 3.
- Rallet A., Torre A., 2001**, « Proximité géographique ou proximité organisationnelle ? Une analyse spatiale des coopérations technologiques dans les réseaux localisés d’innovation », *Economie Appliquée*, LIV, 1.

Annexe : Sources statistiques et définition des variables

Données utilisées

Nous avons utilisé pour cette étude l'enquête annuelle R&D des entreprises effectuée par le ministère chargé de la Recherche (MENRT-DPD) sur la période 1989-1999. Cette enquête recense les entreprises qui effectuent de la R&D et emploient au moins un chercheur (en équivalent temps plein sur l'année) au sens du manuel de Frascati 1993 (OCDE, 1994). L'entreprise est étudiée en tant qu'entité et il est distingué la fraction d'entreprise (assimilée pour nous à un établissement) qui correspond à l'existence d'une ou plusieurs activités de recherche dans une branche déterminée, classée selon le code spécifique MENRT-DPD. A chacune de ces activités sont associés les effectifs de recherche, les dépenses et le financement de la recherche. Le fichier est départementalisé, il donne la ventilation par département de la recherche pour chaque activité de l'entreprise à partir de 1985.

Nous nous sommes attachés à traiter quatre principales variables, la DIRD (dépenses internes de R&D) en monnaie courante, le nombre de chercheurs, les effectifs de R&D (évaluant le personnel de soutien à la recherche en plus des chercheurs : techniciens, ouvriers, etc.) et le nombre d'établissements faisant de la R&D. Le nombre d'établissement est reconstitué à partir du fichier de départ et d'une décomposition par branches d'activités (fractions d'entreprise). Il peut donner un éclairage utile en complément de la valeur des DIRD et du volume des effectifs de recherche mais il ne peut être retenu comme un chiffre parfaitement représentatif.

Un changement de nomenclature et de population d'entreprises interrogées est intervenu à partir de l'année 1992 : la nomenclature (passage de la NAP 100 à la NAF 114), le nombre de firmes interrogées et la fréquence de l'enquête ont été modifiés, ce qui rend difficile l'analyse comparée de la recherche par branche avant et après 1993. Les analyses par branche ont ainsi été menées seulement sur la période 1993-1999.

Classification des secteurs selon l'intensité technologique

Plusieurs définitions peuvent être retenues pour traduire l'intensité technologique d'une activité ou d'un secteur. La classification considérée ici reprend celle du SESSI, à partir de celle proposée par l'OCDE. Quatre groupes de secteurs sont ainsi définis :

- secteurs à haute technologie (pour lesquels le ratio R&D/production est supérieur à 8,5%),
- secteurs de moyenne-haute technologie (ratio compris entre 2,6% et 4,5%),
- secteurs de moyenne-faible technologie (ratio compris entre 1% et 2%),
- secteurs de faible technologie (pour lesquels le ratio est inférieur à 1%).

Les secteurs d'activité industrielle de haute technologie sont au nombre de 7 auxquels ont été ajoutés par hypothèse 2 secteurs de services : ingénierie et informatique. Les secteurs de moyenne-haute technologie sont au nombre de 16, les secteurs de moyenne-faible technologie 21 et les secteurs de faible technologie 17, en suivant le code recherche.