

La spécialisation des activités technologiques des régions européennes : une approche empirique de la convergence

Jalal El Ouardighi*

*Bureau d'Économie Théorique et Appliquée - BETA
- Theme, Pôle Européen de Gestion et d'Économie
- PEGE, Université Louis Pasteur, Strasbourg I***

1 Introduction

Plusieurs questions justifient l'intérêt de l'étude de la convergence des activités technologiques des régions européennes. La première raison est la nécessité d'une meilleure compréhension des efforts régionaux en matière de R&D (Recherche et Développement). Il s'agit ainsi tout à la fois de repérer les disparités et de comprendre la contribution de chaque région au processus d'accumulation des connaissances de l'UE (Union Européenne). La seconde raison tient au fait que l'analyse des acteurs du processus d'innovation à l'échelle régionale permet de mieux interpréter la dimension locale du processus d'innovation, qui repose sur les spécificités locales, les normes, les traditions, les interrelations particulières, les rapports de proximité entre agents locaux, etc. Enfin, la convergence au niveau agrégé, par exemple au niveau pays,¹ n'implique pas nécessairement une convergence des différentes unités économiques à l'intérieur du pays.²

La question de la spécialisation des activités économiques des régions d'Europe est actuellement engagée dans un débat aux enjeux fondamentaux

* L'auteur tient à remercier pour leurs remarques et critiques précieuses Christian Le Bas, René Kahn, François Laisney et les deux rapporteurs anonymes de la revue. Cependant, il reste seul responsable des erreurs ou omissions éventuelles.

** Université Louis Pasteur, Strasbourg I, 61, Avenue de la Forêt Noire F-67085 Strasbourg Cedex, France
e-mail : jalal@cournot.u-strasbg.fr

¹ Dans leur étude sur la spécialisation internationale en science et technologie entre pays développés, Archibugi et Pianta (1992) constatent une convergence au niveau des pays des indicateurs de S&T (Science et technologie) : R&D, brevets et publications scientifiques.

² Neven et Gouyette (1995) ont montré une augmentation des inégalités entre régions à l'intérieur d'un pays alors que le PIB entre pays converge en Europe.

mais avec des positions contradictoires soutenues respectivement par les régions, l'Union européenne et par les résultats de la recherche en économie géographique. En effet, dans le contexte actuel de l'intégration européenne, les régions sont incitées à participer à la croissance, à substituer aux activités déclinantes des activités nouvelles pourvoyeuses d'emploi et à renforcer leurs avantages comparatifs. Elles ne disposent cependant pas d'orientation théorique claire indiquant quelle activité soutenir et s'il est préférable de se spécialiser ou au contraire de diversifier le portefeuille des activités régionales. Ensuite, l'Europe des régions est très hétérogène et les niveaux de développement diffèrent considérablement. Face à ces disparités, l'UE s'efforce de ne laisser aucune région en marge de développement. La politique régionale européenne (El Ouardighi et Kahn, 2004) qui a jusqu'ici, à travers les fonds structurels essentiellement soutenu les régions les moins développées dans une logique de convergence, tend actuellement à favoriser la compétitivité territoriale, l'innovation et la constitution de pôles d'excellence. Enfin, la théorie économique et en particulier la nouvelle géographie économique (Krugman, 1991) préconise le plus souvent le renforcement des spécialisations territoriales pour une meilleure insertion dans la division internationale du travail. Elle montre que la concentration spatiale des activités et la spécialisation régionale sont globalement favorables à la croissance économique. Les travaux empiriques sur la spécialisation technologique régionale en Europe sont toutefois insuffisants.

Dans leur étude sur la répartition spatiale des activités productives et innovatives de 109 régions européennes pour les années 1980, 1985 et 1990, Paci et Usai (1998) constatent que l'activité technologique mesurée par les brevets est très concentrée dans certaines régions et dans certaines sections de la technologie. Cependant, la concentration tend à diminuer avec le temps : les brevets sont de plus en plus uniformément répartis entre les différentes sections de la technologie. L'analyse d'un échantillon plus large composé de 228 régions par El Ouardighi (2001) fait ressortir le même constat sur la période 1989-98. La démarche adoptée par les deux études précédentes demeure essentiellement descriptive, et la question de savoir si les structures des activités technologiques des différentes régions, initialement très concentrées, tendent à se rapprocher ou à s'éloigner du profil européen n'est pas posée. Autrement dit, y'a-t-il une convergence en matière de spécialisation entre les différentes régions européennes et quels sont les facteurs déterminants dans ce processus ? La principale contribution de ce travail est de répondre à cette question en adoptant une démarche analogue à celle développée par la littérature sur la convergence des économies.³

L'indicateur de spécialisation des activités technologiques des régions européennes est basé sur une distance de khi-2 (Archibugi et Pianta, 1992, p.119). Cette dernière est calculée en comparant la structure des dépôts de brevets dans les différentes sections de la technologie à celle de l'UE. Ainsi, la valeur est nulle quand le profil régional des activités correspond au profil

³ Cf. par exemple, Barro et Sala-i-Martin (1995), Sala-i-Martin (1996), De la Fuente (1997).

européen. Nous parlerons alors d'un processus de diversification ou de *dé-spécialisation*. Plus la valeur augmente, plus la concentration des activités technologiques régionales est importante. Deux conceptions de la convergence des structures de ces activités peuvent être examinées. La première correspond au cas où les régions initialement très spécialisées tendent à diversifier leurs activités entre les différentes sections de la technologie plus rapidement que les régions moins spécialisées. Par analogie avec la littérature sur la convergence, ce concept correspond à ce que l'on peut appeler β -dé-spécialisation (Dalum, Laursen et Villumsen, 1996). L'autre concept fait référence à la dispersion en coupe instantanée des degrés de spécialisation. Dans ce contexte, il y a convergence lorsque la dispersion baisse au cours du temps. Ceci correspond au concept de σ -dé-spécialisation (Laursen, 2000, p.76).

Dans cet article, nous étudierons tout particulièrement le premier concept de la convergence. En particulier le modèle testé relie le degré de spécialisation d'une région à une date donnée à son niveau initial et à d'autres facteurs de contrôle de la dimension technologique régionale. L'hétérogénéité des comportements est prise en compte non seulement par l'adjonction d'un effet spécifique à la région mais également *via* la vitesse de dé-spécialisation supposée dépendre des caractéristiques individuelles de la région. En particulier, nous examinerons l'impact de la capacité inventive régionale, de la structure industrielle et de l'effet national sur la vitesse de convergence technologique. Nous étudierons enfin la relation entre la croissance économique et la spécialisation des régions. La littérature montre que cette relation prend deux formes (Dowrick, 1997). L'approche *Smithienne* suggère que la spécialisation conduit à des niveaux élevés de la croissance de la productivité. Dans ce contexte, la question ne porte pas sur quoi l'économie est spécialisée mais plutôt sur son degré de spécialisation. L'approche *Ricardienne* considère que certaines activités entraînent des opportunités de croissance plus larges que d'autres et déterminent ainsi les activités de spécialisation de l'économie. Notre étude contribue à cette littérature en montrant que la croissance économique joue aussi un rôle important dans le processus de spécialisation technologique.

Le cadre statistique considère la structure des demandes de brevets de 221 régions observées sur la période 1989-2000. L'année 1989 est prise comme année de référence. Les résultats d'estimation du modèle montrent une convergence des activités technologiques régionales. Les vitesses moyennes de dé-spécialisation varient de 0 % à 8 % par an selon les régions. La structure industrielle régionale semble ne pas influencer la vitesse de dé-spécialisation. Par contre, les capacités technologiques initiales et les influences nationales apparaissent comme des facteurs de décélération. Enfin, la croissance économique régionale n'a d'effet significatif que dans ses interactions avec les propensions à breveter. En particulier, nos résultats suggèrent que les régions les plus développées présentent des vitesses de dé-spécialisation élevées mais avec un renforcement de la spécialisation en période de forte croissance. À l'opposé, les régions les moins prospères sont

caractérisées par des vitesses de dé-spécialisation plus faibles et une moindre capacité à profiter de la croissance pour renforcer leurs domaines de spécialité. La dé-spécialisation apparaît comme une étape nécessaire au développement de la région.

L'article est organisé de la manière suivante. La section 2 aborde les avantages et les inconvénients des indicateurs des activités technologiques à travers les brevets et présente une caractérisation de ces activités au niveau des régions européennes. La section 3 développe le modèle et la méthode d'estimation. La section 4 analyse les résultats empiriques. La section 5 présente les éléments de conclusion et quelques voies de recherche future.

2 Indicateurs des activités technologiques des régions européennes

2.1 Le brevet comme indicateur des activités technologiques

L'utilisation des brevets comme indicateurs d'activité technologique a été largement abordée dans la littérature (Pavitt, 1985, 1988; Griliches, 1990; Archibugi, 1992). Initialement, les données de brevets ont été interprétées comme des indicateurs de l'activité inventive (Schmookler, 1966). Actuellement, on se réfère aussi aux brevets comme des indicateurs possibles de l'activité innovatrice (Pavitt, 1988). Cependant, l'activité innovatrice ne se concrétise que dans les nouvelles technologies ayant trouvé des débouchés sur le marché. Le brevet apparaît ainsi comme un indicateur partiel d'une telle activité. En effet, le brevet est un titre juridique qui confère à son propriétaire le droit exclusif d'exploitation de son invention pour un nombre limité d'années et sur un territoire déterminé. Le brevet s'applique à des inventions satisfaisant les critères de nouveauté, inventivité et applicabilité industrielle. L'invention constitue donc l'objet du brevet. L'innovation, qui peut être définie comme l'introduction réussie d'une nouvelle technologie sur le marché, est un concept plus large et s'étend au développement et aux améliorations incrémentales de l'invention initiale. Le brevet rend donc plus compte du phénomène de *création technologique* que du processus de diffusion (Patel et Pavitt, 1991).

Cependant, par rapport à d'autres voies d'appropriation comme le maintien du secret, la complexité de l'invention, le savoir-faire etc., (Patel et Pavitt, 1991; Bussy *et al.*, 1994; Grupp *et al.*, 1996), le brevet favorise la coordination de la recherche technologique par la diffusion de l'information entre les différents acteurs de l'innovation. La publication des descriptifs techniques de l'invention permet de prendre connaissance de l'état d'avancement de la technique, d'éviter la duplication des activités de recherche et de réduire ainsi les coûts. Par ailleurs, les données de brevets présentent

d'autres avantages qui font d'elles des indicateurs privilégiés pour analyser l'activité technologique. Outre leur disponibilité sur de longues périodes, les brevets recouvrent en général la quasi-totalité des domaines de la technologie.

Les limites du brevet comme indicateur de l'activité technologique sont bien connues (Basberg, 1987). Tout brevet ne donne pas lieu à une innovation et toute innovation n'est pas brevetable. Tous les brevets n'ont pas la même valeur et ils ne sont pas tous commercialisés. Il existe notamment de fortes disparités industrielles dans les différentes procédures d'appropriation technologique : toutes les firmes ne brevettent pas dans le même système et diffèrent selon leur propension à breveter (Scherer, 1983). La propension à breveter est différente aussi selon les domaines techniques. Ceci reflète des différences sectorielles en ce qui concerne l'importance relative du brevet en tant que protection contre l'imitation par rapport aux autres voies d'appropriation (Patel et Pavitt, 1991; Bussy *et al.*, 1994).

Les données de brevets peuvent être utilisées de deux manières qui ne sont pas nécessairement exclusives. La première, essentiellement quantitative, considère le brevet comme l'output d'une fonction de production de connaissance. Outre la taille de l'économie considérée, la rentabilité et la croissance de la productivité, les dépenses en R&D constituent une variable explicative importante (Licht et Zoz, 1998). La deuxième approche, dans laquelle s'inscrit notre étude, considère le brevet comme indicateur des compétences technologiques : c'est l'objet de la bibliométrie.⁴ Selon la manière dont les brevets sont agrégés, *le comptage simple* représente l'indicateur le plus élémentaire. Ainsi, les statistiques sur le nombre de brevets attribué à une économie donnée, son évolution et les propensions dans les différents domaines de la technique permettent une première caractérisation de l'activité technologique de l'économie considérée. Les données de brevets peuvent ensuite être exprimées en termes de *densité* en les rapportant à d'autres variables économiques ou institutionnelles. Ceci permet d'obtenir des indicateurs indépendants de la taille des unités économiques dans une optique comparative des capacités inventives.⁵

2.2 Caractérisation des activités technologiques des régions européennes

L'analyse des activités technologiques mesurées par les brevets est menée sur 224 régions européennes au niveau Nuts (Nomenclature des unités terri-

⁴ L'objectif de la bibliométrie est d'établir une mesure de l'activité de recherche technologique par le dénombrement des dépôts de brevets et l'analyse de leurs caractéristiques (Griliches, 1990).

⁵ D'autres indicateurs plus complexes peuvent être déduits reliant la technologie à la science, comme par exemple les citations d'articles scientifiques par les brevets, et de façon générale la technologie à l'activité économique (cf. OCDE, 1994; Pianta et Meliciani, 1994).

toriales statistiques⁶) observées sur la période 1989-2000 (la liste des régions étudiées est présentée dans l'Annexe B). Afin de disposer d'un schéma homogène de découpage territorial, nous considérons les régions au niveau Nuts-2, équivalant au niveau « région » pour la France. Il faut noter que pour certains pays, la subdivision en Nuts-2 est inexistante. C'est le cas par exemple du Luxembourg qui reste au niveau Nuts-0 (niveau pays) ou du Danemark, où les données régionalisées ne sont disponibles qu'au niveau Nuts-3 (niveau équivalent au « département » pour la France). Nous considérons enfin les régions irlandaises au niveau Nuts-3, du fait que le niveau Nuts-2 réduit la subdivision en deux grandes régions seulement.

Les données sur les brevets européens *EPAT* (*European Patent*) utilisées dans cette étude proviennent de la base de l'OEB (Office Européen des Brevets). La répartition régionale des brevets est opérée par Eurostat selon *l'adresse de l'inventeur* et non pas celle du déposant (généralement la firme). Cette démarche présente l'intérêt de mieux décrire les capacités inventives régionales indépendamment de la localisation spatiale des firmes. Sur l'ensemble des régions étudiées, aucun brevet n'a été rattaché pour trois régions seulement : deux régions grecques (Ionia Nisia et Vorelo Aigaio) et une région portugaise (Açores). Au total, 221 régions présentent une propension moyenne à breveter non nulle sur la période d'étude.

Le tableau 1 présente des indicateurs de l'activité technologique des régions européennes en termes de densité technologique (dépôts par habitant) et de propension à breveter (demandes de brevets rapportées au PIB régional en termes SPA, Standards de pouvoir d'achat, aux prix de 1995). Ces indicateurs sont des moyennes sur la période 1989-2000 et sont ventilés par pays.⁷ En moyenne, on dénombre 89 brevets par million d'habitants pour l'UE. La prédominance des régions suédoises et allemandes est incontestable avec respectivement 178 et 168 brevets par million d'habitants (*cf.* colonne 2). Elles se situent ainsi respectivement à 200 % et à 188 % de la moyenne européenne (*cf.* colonne 1). à l'autre extrémité, les régions grecques et portugaises présentent les densités technologiques les plus faibles, avec en moyenne 2 brevets par million d'habitants. Ensuite, on retrouve les régions espagnoles et italiennes avec respectivement 5 fois et 20 fois le niveau de la Grèce et du Portugal. Si l'on observe les propensions moyennes à breveter, la hiérarchie déjà constatée avec les densités est en général respectée (*cf.* colonnes 3 et 4).

L'analyse des forces et des faiblesses sectorielles nécessite de décrire comment les régions répartissent ou concentrent leurs activités technologiques dans les différentes sections. Ceci peut être capté par un indicateur du *degré de spécialisation* (Archibugi et Pianta, 1992, p.119). Ce dernier repose

⁶ La nomenclature en régions européennes est une classification hiérarchique établie par Eurostat, allant du pays (Nuts-0) jusqu'à la commune (Nuts-5). En particulier, la base initiale considère 229 régions. Nous avons exclu ainsi de notre échantillon, faute de données disponibles, pour la France les régions des DOM-TOM (FR91, FR92, FR93 et FR94) et pour l'Espagne la région Ceuta y Melilla (ES63).

⁷ Le Tableau 5 dans l'annexe B présente les propensions moyennes à breveter pour les 221 régions considérées.

sur la comparaison de la structure des dépôts de chaque région à celle de l'ensemble des unités. Nous réécrivons cet indicateur en faisant apparaître l'indice de spécialisation⁸ de la manière suivante :

$$DS_{it} = \sum_k p_{etk} (IS_{itk} - 1)^2, \quad k = 1, \dots, 8, \quad (1)$$

où p_{etk} désigne le pourcentage des demandes de brevets dans la section k à la date t de l'ensemble des régions. IS_{itk} est l'indice de spécialisation défini comme le rapport $\left(\frac{p_{itk}}{p_{etk}}\right)$ où p_{itk} est le pourcentage des demandes de brevets dans la section k de la région i à la date t par rapport à l'ensemble de ses demandes toutes sections confondues. On compare donc le vecteur contenant la répartition des activités technologiques d'une région à celui de l'ensemble des régions (l'Europe). Ainsi, dans le cas où une région présente la même structure que l'UE, la valeur de DS vaut 0 (l'indice de spécialisation vaut 1). Le degré de spécialisation DS augmente pour les régions présentant des forces ou des faiblesses dans leurs activités technologiques (l'indice de spécialisation IS est supérieur ou inférieur à 1).

Le degré de spécialisation technologique est calculé en comparant la structure des dépôts de chaque région à une date donnée dans 8 sections de la CIB (Classification Internationale des Brevets, cf. Annexe A) à celle de l'UE. Par rapport au niveau européen de spécialisation, les disparités demeurent importantes (cf. colonnes 5 et 6). La configuration actuelle fait apparaître trois groupes. Les régions grecques, portugaises, irlandaises, finlandaises et espagnoles forment le premier groupe. Les activités technologiques sont très spécialisées et se situent à des niveaux supérieurs à 190 % de la moyenne européenne. À l'opposé, les régions de six pays (Allemagne, France, Pays-Bas, Autriche, Suède et le Royaume-Uni) constituent un deuxième groupe où les degrés de spécialisation ne dépassent pas 60 % du niveau européen. Le Luxembourg fait partie de ce groupe. Enfin, les régions belges, danoises et italiennes forment les régions du centre avec des niveaux de spécialisation compris entre 86 % et 120 % de la moyenne européenne.

L'examen de l'évolution des degrés de spécialisation des différentes régions européennes sur la période 1989-2000 fait apparaître une tendance à la baisse de la spécialisation des activités technologiques de l'ordre de 2.5 % en moyenne. Les régions marquées par la baisse la plus importante se situent surtout en Irlande et en Grèce (cf. colonne 7). Par contre, les régions finlandaises se distinguent nettement avec une forte progression moyenne de 5.7 % du degré de spécialisation de leurs activités technologiques.

Dans la tentative de modélisation qui suit, nous examinerons les facteurs explicatifs de la tendance à la dé-spécialisation des régions européennes à travers une spécification analogue à celle développée par la littérature sur la convergence des économies.

⁸ L'indice de spécialisation, connu sous le nom de TRCA (*Technology Revealed Comparative Advantage*), est couramment utilisé sur les données de brevets (cf. par exemple, Soete et Wyatt, 1983; Archibugi et Pianta, 1992, pp. 49-50).

Tableau 1 : Indicateurs des activités technologiques des régions européennes, ventilés par pays : Moyenne sur la période 1989-2000

Pays	Nombre de régions	Brevets/Population		Brevets/PIB		Spécialisation		
		base 100=UE (1)	Par million d'habitants (2)	base 100=UE (3)	Par million du PIB (4)	base 100=UE (5)	Degré (6)	Évolution moyenne (7)
BELGIQUE	11	110	98	110	5.2	86	75	-0.7
DANEMARK (a)	15	118	106	116	5.4	116	101	1.0
ALLEMAGNE	38	188	168	178	8.4	38	33	-3.0
GRECE	11	2	2	4	0.2	444	388	-13.6
ESPAGNE	17	12	11	14	0.7	190	166	-6.5
FRANCE	22	82	74	89	4.2	46	40	1.3
IRLANDE (a)	8	75	67	73	3.4	224	196	-11.7
ITALIE	20	44	40	41	1.9	120	105	-2.0
LUXEMBOURG (b)	1	130	116	80	3.7	55	48	-8.3
PAYS-BAS	12	127	113	129	6.0	49	43	-1.7
AUTRICHE	9	122	109	121	5.7	42	37	1.1
PORTUGAL	6	2	2	2	0.1	325	285	-9.5
FINLANDE	6	153	137	149	7.0	196	171	5.7
SUEDE	8	200	178	208	9.8	60	52	1.3
ROYAUME-UNI	37	93	83	105	4.9	53	46	-3.2
UE	221	100	89	100	4.7	100	88	-2.5

Notes : Les colonnes (1) à (6) présentent les moyennes inter-régionales des variables concernées (en niveau et en base 100 l'UE). Le PIB est exprimé en termes de SPA (Standards de pouvoir d'achat) aux prix 1995. La colonne (7) désigne le taux de variation moyen inter-régional (en %). (a) Les régions sont au niveau Nuts-3, (b) au niveau Nuts-0 (niveau pays).

Source : Eurostat, calculs de l'auteur.

3 Modélisation de la convergence des activités technologiques régionales en matière de spécialisation

Nos investigations empiriques visent à estimer la vitesse de dé-spécialisation technologique des régions européennes et l'influence que peuvent exercer certaines spécificités régionales sur ce processus. En particulier, après le contrôle des effets de dimension technologique, nous prendrons en compte l'influence de la capacité inventive régionale, de la structure industrielle et des spécificités nationales sur la vitesse de convergence technologique. Nous étudierons enfin comment la croissance économique affecte la spécialisation des régions. Le cadre statistique considère 221 régions observées sur la période 1989-2000. L'année 1989 est prise comme année de référence. Ce choix est justifié par le fait que la régionalisation des brevets européens selon la

localisation des *inventeurs* n'est effective qu'à partir de cette date. Il faut noter que la contrainte imposée par la disponibilité des données régionales et le problème des observations manquantes pour certaines dates et/ou régions limitent sévèrement le choix des variables explicatives et nos ambitions dans toute recherche d'efficacité des estimateurs.

3.1 Le modèle

L'étude de la convergence des activités technologiques peut être menée sur la base de la spécification suivante :

$$lds_{it} = \alpha_0 + (1 - \alpha_1)lds_{i0} + u_{it}, \quad i = 1, \dots, N, \quad t = 1, \dots, T, \quad (2)$$

où lds_{it} et lds_{i0} désignent les logarithmes du degré de spécialisation de la région i respectivement à la date t et la date initiale. u_{it} est un terme aléatoire supposé de moyenne nulle et de variance σ_u^2 , $u_{it} \sim iid(0, \sigma_u^2)$. L'hypothèse selon laquelle $\alpha_1 > 0$ implique une tendance à la dé-spécialisation des activités technologiques. Ceci découle du fait que le paramètre α_1 est relié au taux de dé-spécialisation par la relation $\alpha_1 = 1 - \exp(-\beta T)$ où β désigne la vitesse de dé-spécialisation. Plus la valeur de α_1 augmente, $\alpha_1 \rightarrow 1$, plus la tendance à la dé-spécialisation est forte. Le terme constant α_0 peut s'interpréter comme un niveau d'équilibre du degré de spécialisation. La spécification (2) suppose donc que les régions approchent le même niveau d'équilibre. Par analogie aux études sur la convergence, nous parlerons alors du concept de *dé-spécialisation absolue*. L'hypothèse d'une *dé-spécialisation conditionnelle* suppose le contrôle des facteurs qui différencient les régions. Ainsi, l'équation (2) peut s'écrire :

$$lds_{it} = \alpha_0 + (1 - \alpha_1)lds_{i0} + X'_{it}\alpha_2 + \mu_i + \varepsilon_{it}, \quad (3)$$

où μ_i est un effet spécifique à la région i (qui peut être fixe ou aléatoire). Le terme d'erreur ε_{it} est supposé indépendant des effets μ_i et des variables explicatives du modèle, $\varepsilon_{it} \sim iid(0, \sigma_\varepsilon^2)$. X_{it} est un vecteur de variables exogènes qui déterminent le degré de spécialisation d'équilibre individuel des régions. Deux candidats naturels sont considérés dans X_{it} pour contrôler deux effets de dimension technologique. Le premier effet est régional, capté par les brevets de la région ($ldep_{it}$). *A priori*, le signe de cette variable est négatif : plus les dépôts de brevets sont importants, plus les activités technologiques des différentes économies tendent à être réparties sur plusieurs secteurs. En effet, des études ont mis en évidence la relation négative entre la concentration des activités technologiques et la taille de l'économie considérée.⁹ En particulier, comme on peut le constater (*cf.* Tableau 1 et

⁹ Les dépenses cumulées de R&D et le personnel de R&D ont été considérés par Archibugi et Pianta (1992) pour capter l'effet taille respectivement des activités technologiques (brevets) et scientifiques (publications scientifiques). Les auteurs notent que l'effet dimension est négatif mais demeure moins important en science qu'en technologie. D'autres variables ont été considérées, comme la R&D par employé (Pianta et Mellicani, 1994) ou le PIB par effectifs employés (Pacl et Usai, 1998), et elles conduisent au même résultat.

l'Annexe B), les degrés de spécialisation les plus élevés caractérisent les régions à faible dimension technologique. Inversement, plus la dimension des activités régionales est importante, plus les niveaux de concentration diminuent (baisse des degrés de spécialisation). Le second effet européen, défini par le dépôt de l'ensemble des régions (*ldep_{et}*), capte les chocs conjoncturels communs à toutes les régions (les variables sont exprimées en logarithme). L'augmentation des dépôts de l'UE définit une trajectoire de spécialisation bien spécifique et tout écart par rapport à cette trajectoire aura comme conséquence une variation de degré de spécialisation régionale. Comme les dépôts de l'UE incorporent ceux d'une région considérée, la somme des coefficients des deux variables permet d'apprécier la prépondérance d'un effet sur l'autre.

La spécification (3) considère que l'hétérogénéité des comportements régionaux en matière de spécialisation technologique est prise en compte *via* l'adjonction de l'effet spécifique régional μ_i . En particulier, le modèle précédent implique l'hypothèse selon laquelle les régions approchent leurs niveaux d'équilibre avec la même vitesse de dé-spécialisation. Il est donc intéressant de considérer une spécification où le coefficient α_1 peut différer d'une région à l'autre. Ceci peut être justifié par le fait que la vitesse à laquelle une région se dé-spécialise dépend de ses spécificités locales. En particulier¹⁰,

$$\alpha_{i1} = \lambda_0 + Z'_{i0}\lambda_1 + D'_{ij}\lambda_2 \quad , \quad j = 1, \dots, M \quad , \quad (4)$$

où Z_{i0} est un vecteur de variables initiales qui peut être différent du vecteur X_{it} dans l'équation (3). D_{ij} est un vecteur de variables indicatrices nationales, $D_{ij} = 1$ si $i \in j$ où j désigne le pays. Dans ces conditions, le paramètre λ_0 permet de déduire la vitesse moyenne de dé-spécialisation et les vecteurs λ_1 et λ_2 relatifs respectivement aux termes interactifs ($lds_{i0}Z'_{i0}$) et ($lds_{i0}D'_{ij}$) indiquerait la déviation par rapport à cette moyenne. Dans le cadre d'une modélisation au niveau régional, le choix des variables Z_{i0} est sévèrement limité par les disponibilités des données régionalisées. L'option couramment suivie par la littérature réside dans l'incorporation des variables reflétant les différences de la structure industrielle locale et des variables agrégées (niveau national par exemple). Dans cette étude, nous considérons que les spécificités régionales peuvent s'expliquer par leur structure industrielle et par d'autres variables captant les conditions technologiques initiales. Nous utilisons les pourcentages de l'emploi dans l'industrie et dans l'agriculture comme variables de structure. Ces variables sont rapportées aux niveaux européens pour former des indices (exprimés en logarithme) de spécialisation régionale dans l'industrie (*lis_{ind_{i0}}*) et dans l'agriculture

¹⁰ On peut supposer éventuellement que α_{i1} est aléatoire en introduisant un terme d'erreur dans l'équation (4) (cas des modèles à coefficients aléatoires). Une estimation convergente consiste alors à estimer dans une première étape séparément un modèle pour chaque région. Malheureusement, la présence des données manquantes réduit considérablement les dimensions temporelles pour certaines régions et n'assure pas des estimateurs avec de bonnes propriétés. Nous n'aborderons dans ce travail donc que le cas des spécifications à coefficients fixes.

(lis_agr_{i0}). La densité technologique définie par le nombre des dépôts par habitant en logarithme ($ldeph_{i0}$) est considérée pour capter les capacités technologiques initiales. En effet, comme la répartition régionale des brevets est opérée selon l'adresse de l'inventeur (et non pas celle du déposant), cette variable approxime d'une manière satisfaisante la densité des inventeurs par région. Le vecteur des coefficients λ_2 relatifs aux indicatrices D_{ij} capte l'effet des spécificités nationales sur la vitesse de dé-spécialisation régionale. Le vecteur D_{ij} est ainsi composé de 14 indicatrices nationales. Le Luxembourg étant une région au niveau Nuts-0, l'effet national est supposé nul.

Enfin, le dernier facteur que nous voulons analyser est celui de l'influence de la croissance économique régionale sur la spécialisation technologique, captée par le taux de variation du PIB par habitant et noté g_{it} . L'hypothèse sous-jacente est que la croissance économique stimule les demandes de brevets. En effet, dans une conjoncture favorable caractérisée par une hausse de l'activité économique, les anticipations sur la taille du marché (Schmookler, 1966) et les nouvelles opportunités technologiques (Rosenberg, 1974) sont des déterminants majeurs de l'effort de R&D. Les incitations à innover et à breveter sont ainsi plus fortes durant la croissance économique. Il s'ensuit *soit* une accélération de la diversification (si les demandes impliquent l'ensemble des sections de la technologie), *soit* une spécialisation accrue (si les régions déposent dans des sections bien spécifiques de la technologie). L'impact de la croissance ne peut donc être qu'indirect et demeure tributaire des capacités régionales à breveter. En particulier, l'hypothèse que nous voulons tester suppose que la croissance économique régionale renforce la spécialisation des régions à fortes propensions à breveter et au contraire, elle accélère le processus de diversification technologique des régions à faibles capacités inventives.

3.2 La méthode d'estimation

Deux questions doivent être traitées afin de fournir des estimateurs non biaisés et convergents : l'endogénéité possible de certaines variables explicatives et le problème des observations manquantes. Dans le cas où toutes les variables explicatives du modèle sont corrélées avec les effets régionaux μ_i , l'estimateur Within (ou intra) est obtenu en appliquant les MCO (moindres carrés ordinaires) à la spécification en termes des écarts par rapport aux moyennes régionales, $y_{it} - y_{i\bullet}$ où $y_{i\bullet} = T^{-1} \sum_t y_{it}$. Dans ce cas les effets sont traités comme fixes. Cependant, comme la transformation within élimine les μ_i mais également les variables invariantes dans le temps, les paramètres de ces dernières ne peuvent être identifiés. À l'opposé, si les effets μ_i sont supposés aléatoires et non corrélés avec les régresseurs, l'estimateur MCG (moindres carrés généralisés) fournit des estimateurs efficaces et permet l'identification de tous les paramètres structurels. Il est obtenu en appliquant les MCO sur les données transformées $y_{it} - \phi y_{i\bullet}$ avec

$\phi = 1 - \sqrt{\theta^2}$ et $\theta^2 = \sigma_\varepsilon^2[\sigma_\varepsilon^2 + T\sigma_\mu^2]^{-1}$. La statistique d'Hausman fondée sur la différence entre les deux estimateurs permet de tester l'hypothèse d'indépendance entre les effets et les variables explicatives du modèle (Hausman, 1978).

L'estimation du modèle en présence de certains régresseurs endogènes nécessite le recours à la méthode VI (variables instrumentales). Hausman et Taylor (1981), Amemiya et MaCurdy (1986), Breusch, Mizon et Schmidt (1989) ont proposé à cet égard des matrices d'instruments pour l'estimation de la forme structurelle du modèle. La difficulté de cette méthode consiste à trouver suffisamment d'instruments indépendants des effets régionaux pour identifier tous les paramètres structurels.

La deuxième difficulté qui se pose de manière beaucoup plus cruciale que la recherche d'efficacité des estimateurs est celle des données manquantes (Verbeek et Nijman, 1996). Dans le cadre des échantillons non-cylindrés, soit r_{it} la variable indicatrice égale à 1 si les données concernant la région i sont observées à la date t et 0 sinon. Toute inférence statistique ignorant le mécanisme de sélection est conditionnelle à $r_{it} = 1$. Si ce conditionnement n'affecte pas les propriétés des estimateurs, le processus générateur des données manquantes est dit « ignorable ». Nous supposons ici que c'est le cas et nous analysons la question de l'estimation des modèles sur données de panel incomplètes sous cet angle¹¹. Soit donc T_i le nombre d'années où la région i est observée : $T_i = \sum_{s=1}^T r_{is}$. Pour chaque unité, on peut définir la matrice R_i de dimension $T_i \times T$ qui transforme le vecteur des variables en un vecteur de dimension T_i des valeurs observées. Dans ce cadre, les moyennes des variables sont de type $\bar{y}_{i\bullet} = T_i^{-1} \sum_t y_{it}$ et $\theta_i^2 = \sigma_\varepsilon^2[\sigma_\varepsilon^2 + T_i\sigma_\mu^2]^{-1}$. Comme la valeur de θ_i^2 est inconnue, en pratique une estimation quadratique non biaisée des variances σ_ε^2 et σ_μ^2 peut être obtenue à partir des résidus de l'estimation Within (Baltagi et Chang, 1994).

4 Analyse empirique et commentaires sur les estimations

4.1 Résultats d'estimation des différentes spécifications

Les résultats d'estimation¹² du modèle sont présentés dans le tableau 2. La colonne 1 présente l'estimation de la spécification (2) : les régions sont supposées converger vers un même degré de spécialisation d'équilibre. Comme le coefficient de la variable initiale lds_{i0} est positif ($1 - \hat{\alpha}_1 = 0.68$), ceci confirme une tendance à la *dé-spécialisation absolue* des régions européennes

¹¹ Des tests de non-ignorabilité peuvent être mis en œuvre comme par exemple le test des variables supplémentaires, $r_{it} - 1$ ou T_i . Cependant, sur la base d'une étude de Monte-Carlo, Verbeek et Nijman (1992) notent que la puissance de ce test demeure décevante.

¹² Nos applications empiriques sont faites avec le logiciel Flats Version 5.

avec une vitesse $\hat{\beta}$ estimée à 3.2 % par an (déduite à partir de la relation $\hat{\alpha}_1 = 1 - \exp(-\hat{\beta}T)$ où $T = 12$). Cependant, l'hypothèse selon laquelle toutes les régions approchent le même niveau d'équilibre est très restrictive. En particulier, le test d'existence des effets régionaux (Sevestre, 2002, p.70) conduit à une statistique de Fisher de l'ordre de 9.88 significative au seuil d'erreur 5. Ceci conduit à rejeter l'hypothèse d'inexistence des effets spécifiques régionaux et en conséquence l'hypothèse d'une dé-spécialisation absolue.

Les colonnes 2 à 6 présentent ainsi les estimations du modèle sous l'hypothèse d'une *dé-spécialisation conditionnelle*. Les tests de Hausman basés sur la différence entre les estimateurs MCG et within¹³ conduisent au non-rejet des spécifications au seuil d'erreur 5. L'hypothèse d'absence de corrélation entre les effets régionaux μ_i et les variables explicatives ne peut pas être rejetée, ce qui justifie l'application des MCG au modèle.

Les résultats obtenus montrent une élasticité négative et largement significative des dépôts de brevets régionaux ($ldep_{it}$). Le coefficient de la dimension européenne des dépôts ($ldep_{et}$), qui capte les chocs conjoncturels communs à toutes les régions, est positif. Cependant, la somme des deux coefficients indique un effet régional « net » aux alentours de -0.14 , qui est relativement stable dans l'ensemble des spécifications considérées.

L'hypothèse selon laquelle les régions approchent leurs niveaux d'équilibre avec la même vitesse (cf. colonne 2) conduit à une convergence rapide (une vitesse de dé-spécialisation de l'ordre de 7.3 % par an) et une part de la variabilité régionale, $\sigma_\mu^2 / (\sigma_\mu^2 + \sigma_\varepsilon^2)$, la plus élevée des différentes estimations (de l'ordre de 39 %). Ceci nous amène à considérer le modèle où la vitesse de dé-spécialisation est supposée variable et dépendante des spécificités propres aux régions. Les résultats obtenus suggèrent que la structure industrielle locale n'a pas d'effet significatif sur la vitesse de dé-spécialisation technologique (cf. colonnes 3 à 6). Par contre, les capacités technologiques initiales captées par les densités des dépôts par habitant ralentissent le processus de dé-spécialisation régionale. Les vitesses estimées varient ainsi de 2.4 % à 4.5 % selon les régions (cf. colonne 3). L'introduction des indicatrices nationales confirme les résultats précédents. L'influence nationale apparaît comme un facteur de décélération du processus de dé-spécialisation régionale (les estimations des indicatrices nationales sont présentées dans le Tableau 3 du paragraphe suivant). La Finlande et la Grèce arrivent en tête de ces pays. Loin derrière et avec le même niveau d'influence, on trouve la Belgique, l'Espagne, l'Italie et le Portugal. Enfin, le dernier groupe est formé par le Danemark et l'Irlande. Les vitesses de dé-spécialisation sont alors moins élevées et sont ramenées dans l'intervalle 0 % à 4.3 % par an (cf. colonne 4).

L'introduction de la croissance économique régionale \dot{g}_{it} ne change ni le signe ni la signification des variables précédentes (cf. colonnes 5 et 6). Les estimations de la colonne 5 montrent que la croissance exerce un effet

¹³ Pour ne pas alourdir le tableau, les estimations *within* ne sont pas présentées.

Tableau 2 : *Résultats d'estimation du modèle, période 1989-2000 : N = 221 régions, T = 12.**Variable dépendante lds_{it}*

	Estimation	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Variabes explicatives							
Constante		1.085** (0.052)	2.276** (0.511)	1.659** (0.560)	1.622** (0.564)	1.998** (0.594)	1.709** (0.593)
<i>lds_{i0}</i>		0.681** (0.013)	0.414** (0.035)	0.561** (0.049)	0.542** (0.055)	0.407** (0.063)	0.376** (0.062)
<i>ldep_{it}</i>			-0.268** (0.021)	-0.279** (0.024)	-0.286** (0.025)	-0.306** (0.027)	-0.356** (0.028)
<i>ldep_{et}</i>			0.090 (0.053)	0.134* (0.058)	0.142* (0.058)	0.161** (0.061)	0.214** (0.062)
<i>lds_{i0} × ldeph_{i0}</i>				-0.025** (0.007)	-0.039** (0.009)	-0.037** (0.010)	-0.033** (0.010)
<i>lds_{i0} × lis_{ind}_{i0}</i>				-0.019 (0.033)	0.007 (0.035)	0.010 (0.041)	0.021 (0.040)
<i>lds_{i0} × lis_{agr}_{i0}</i>				0.008 (0.009)	-0.003 (0.010)	-0.001 (0.012)	-0.007 (0.012)
<i>lds_{i0} × D_{ij}[']</i>					oui	oui	oui
<i>ĝ_{it}</i>						0.640 (0.408)	-1.533** (0.581)
<i>ĝ_{it} × (pbrev_{it}/pbrev_{et})</i>							1.924** (0.368)
Vitesse de dé-spécialisation		3.2	7.3	[2.4; 4.5]	[-0.0; 4.3]	[1.1; 6.9]	[1.6; 8.0]
Elasticité-croissance							[-1.5; 6.4]
σ_{ε}^2			0.285	0.285	0.285	0.271	0.268
σ_{μ}^2			0.186	0.150	0.123	0.158	0.153
Statistique d'Hausman			$\chi_2^2 = 4.36$	$\chi_2^2 = 0.10$	$\chi_2^2 = 0.07$	$\chi_3^2 = 0.13$	$\chi_4^2 = 0.24$
(seuil critique à 5 %)			(5.991)	(5.991)	(5.991)	(7.815)	(9.488)
Observations		2461	2461	2202	2202	1992	1992

Notes : (1) Estimation MCO. (2) à (6) estimation MCG. $t = 0$ en 1989. Les termes entre parenthèses désignent les écarts-type estimés des paramètres. Les coefficients estimés des indicatrices nationales sont présentés dans le tableau 3. (**) et (*) = significatif au seuil d'erreur respectivement 1 % et 5 %.

positif sur le degré de spécialisation régionale mais demeure non significatif. Ce résultat confirme l'hypothèse d'une influence indirecte de la croissance économique. On peut alors raisonnablement supposer que l'impact de la croissance dépend de la propension des régions à breveter exprimée par les demandes de brevets rapportées au PIB et notée *pbrev_{it}*. Pour pouvoir

aisément comparer l'influence par rapport à un niveau moyen, nous avons rapporté $pbrev_{i,t}$ à la propension européenne $pbrev_{e,t}$. Comme on peut le constater à partir de l'estimation présentée dans la colonne 6, le terme interactif englobant la propension à breveter et le taux de croissance du PIB par habitant est positif et largement significatif. Par contre, l'effet direct de la croissance est négatif. Ce résultat suggère que de la croissance économique régionale favorise la diversification des activités technologiques des régions à faibles propensions à breveter. À l'opposé, les grandes régions en termes de capacités inventives ont tendance à se spécialiser durant leur croissance. En particulier, les résultats de la régression montrent que les régions dont la propension à breveter est supérieure à 80 % du niveau européen ($1.533/1.924 \cong 0.80$) ont tendance à se spécialiser. L'élasticité moyenne de la croissance $\hat{\epsilon}_i$ pour une région i donnée se déduit à partir de la relation $\hat{\epsilon}_i = -1.533 + 1.924(pbrev_{i,\bullet}/pbrev_{e,\bullet})$.

4.2 Dé-spécialisation technologique et croissance économique

Les résultats auxquels aboutissent nos investigations empiriques suggèrent une tendance des régions européennes à la dé-spécialisation durant la période 1989-2000. Les études sur la spécialisation technologique au *niveau national* ont fait le constat d'une augmentation de la spécialisation des pays de l'OECD entre 1970 et 1980 (Cantwell, 1989; 1991; Archibugi et Pianta, 1992). Sur une longue période incorporant des données plus récentes, les résultats obtenus par Laursen (2000) montrent une tendance à la dé-spécialisation de la moitié des pays de l'OECD entre 1965 et 1992.

Sur la relation entre la spécialisation et la dimension technologique des régions, captée par les demandes de brevets, nos résultats font ressortir un effet négatif et largement significatif.¹⁴ Ceci demeure conforme aux résultats des études mettant en évidence la relation négative entre la concentration sectorielle des activités technologiques et certaines variables économiques, comme les dépenses de R&D au niveau national (Archibugi et Pianta, 1992, p.108-9; Pianta et Meliciani, 1994) ou la productivité au niveau régional (Paci et Usai, 1998). L'effet de la dimension européenne des demandes contrebalance l'effet régional, mais ce dernier prédomine : la somme des coefficients des deux effets est en moyenne de l'ordre de -0.14 quelle que soit la spécification considérée. Ceci conforte la tendance à la dé-spécialisation des activités technologiques des régions européennes.

Un autre constat intéressant que font ressortir nos investigations empiriques réside dans le fait que les régions approchent différents niveaux

¹⁴ Le fait de considérer les dépôts de brevets, leur densité technologique ou d'autres variables pour capter l'effet de la taille comme le niveau de la population ou sa densité (population/superficie) par exemple, ne change pas significativement les résultats obtenus. Les coefficients de corrélation avec les degrés de spécialisation sont de l'ordre de -0.65 dans le cas des densités technologiques et de -0.57 (dans le cas où l'on considère le niveau de la population).

d'équilibre de spécialisation à des vitesses variables. En effet, les vitesses de dé-spécialisation estimées à partir de la spécification ne tenant pas compte de l'effet de la croissance varient de 0 % à 4.3 %. Elles sont plus élevées, de l'ordre de 1.6 % à 8 % quant on incorpore la croissance économique régionale dans le modèle (le Tableau 5 en Annexe B présente les estimations pour chaque région). Si l'on observe le processus intra-pays, on constate que les régions autrichiennes, anglaises, allemandes et néerlandaises se caractérisent par les vitesses les plus élevées. À l'opposé, les régions grecques, portugaises, et espagnoles présentent les vitesses les plus faibles (cf. Tableau 3, colonnes 3 et 4). Ce sont les régions des pays dits de « la cohésion » et elles composent pour une grande part les régions de « l'Objectif 1 »¹⁵. Ces dernières se caractérisent par des vitesses de dé-spécialisation inférieures en moyenne de 1.4 à 2 points du niveau européen.

Sur la relation entre la croissance économique et la spécialisation, la littérature montre que cette relation prend deux formes (Dowrick, 1997). La spécialisation conduit à des niveaux élevés de la croissance de la productivité (*approche Smithienne*). Dans ce cadre, la question ne porte pas sur quoi l'économie est spécialisée mais plutôt sur son degré de spécialisation. L'autre approche (*approche Ricardienne*) considère que certaines activités entraînent des opportunités de croissance plus larges que d'autres, et déterminent ainsi les activités de spécialisation de l'économie. Nos résultats contribuent à cette littérature en montrant que la croissance économique joue aussi un rôle important dans le processus de spécialisation technologique. En particulier, nos investigations empiriques font apparaître deux types de comportement. Le premier consiste à diversifier les activités de dépôts entre les différentes sections de la technologie. Ceci caractérise les régions à faible propension à breveter. Ce sont généralement les régions des pays les plus pauvres d'Europe en termes du revenu par habitant (cf. Tableau 3, colonne 5). Nous avons dénombré 92 régions dont l'élasticité du degré de spécialisation par rapport à la croissance est négative et significative¹⁶. La colonne (-) du Tableau 3 donne le nombre de régions par pays où l'effet de la croissance est négatif et significatif (le Tableau 5 en Annexe B présente les estimations pour chaque région).

L'autre comportement, plus spécifique aux régions à forte propension à breveter, consiste à renforcer leur spécialisation en période de forte croissance économique. Ce sont les régions les plus développées en termes du revenu par habitant et concentrant une part importante des demandes européennes des brevets. Elles sont au nombre de 99 dans ce cas dont presque

¹⁵ Il s'agit de régions où le PIB par habitant ne dépasse pas 75 communautaire, de régions très peu peuplées (moins de 8 habitants par km²) de la Finlande et de Suède, et de régions ultrapériphériques. Les régions Nuts-2 considérées dans notre étude (cf. Annexe B, Tableau 5) sont celles concernées par l'objectif du « deuxième rapport d'étape sur la cohésion économique et sociale » de la Commission des Communautés Européennes, COM(2003) 34 final.

¹⁶ L'intervalle de non-signification au seuil d'erreur 5 % de l'effet de la croissance est égal à [-0.22; 0.22]. Les bornes de l'intervalle sont déterminées à partir de $[\pm t_{\alpha} \hat{\sigma}_{\hat{\beta}} / \sqrt{n}]$ où $\hat{\sigma}_{\hat{\beta}} = \hat{\sigma}_x \sqrt{1.924}$ désigne l'écart-type estimé de l'élasticité de la croissance. $\hat{\sigma}_x \cong 1.21$ est l'écart-type de la propension régionale à breveter rapportée à la propension européenne; $t_{\alpha} = 1.96$ et $n = 221$ régions.

Tableau 3 : *Effet national, vitesse de dé-spécialisation et impact de la croissance économique régionale : période 1989-2000*

	Effet national		Vitesse de dé-spécialisation		Effet de la croissance		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	+	-
BELGIQUE	-0.10**	-0.12**	2.3	4.4	0.6	6	3
DANEMARK (a)	-0.07*	-0.07*	2.6	4.9	0.7	7	6
ALLEMAGNE	-0.04	-0.02	3.5	6.7	1.9	30	6
GRECE	-0.17**	-0.19**	0.4	2.0	-1.4	0	11
ESPAGNE	-0.11**	-0.11**	1.2	3.3	-1.2	0	17
FRANCE	-0.03	-0.02	3.1	5.9	0.2	9	9
IRLANDE (a)	-0.06*	-0.07*	2.1	4.3	-0.1	1	6
ITALIE	-0.10**	-0.11**	1.7	3.8	-0.7	3	15
LUXEMBOURG (b)	-	-	3.8	6.7	0.0	-	-
PAYS-BAS	-0.02	-0.01	3.4	6.3	1.0	8	1
AUTRICHE	0.02	0.04	4.0	7.4	0.8	6	1
PORTUGAL	-0.12*	-0.11*	0.8	2.9	-1.5	0	6
FINLANDE	-0.15**	-0.21**	1.8	3.1	1.5	4	1
SUEDE	-0.07	-0.06	3.0	5.7	2.4	8	0
ROYAUME-UNI	0.01	0.03	3.8	7.2	0.5	17	10
Ensemble des régions	-	-	2.8	5.5	0.5	99	92
Dont régions Objectif 1 (c)	-	-	1.4	3.5	-1.0	3	48

Notes :

(a) Les régions sont au niveau Nuts-3.

(b) au niveau Nuts-0 (niveau pays).

(c) Les régions de l'objectif sont soulignées dans l'annexe B. Les coefficients des indicatrices nationales et des vitesses de dé-spécialisation (en %) sont estimés dans les spécifications hors croissance économique (colonnes 1 et 3) et avec prise en compte de la croissance (colonnes 2 et 4). La colonne 5 présente les moyennes inter-régionales de l'effet de la croissance (en %). Les colonnes (+) et (-) indiquent le nombre de régions où l'effet de la croissance économique régionale est respectivement positif ou négatif.

la moitié est composée des régions allemandes et anglaises (*cf.* Colonne (+) du Tableau 3).

Nos résultats empiriques peuvent apporter un éclairage à la connaissance des étapes de développement régional. Ils semblent indiquer que la relation entre développement régional et spécialisation technologique n'est pas univoque. Tout ce passe comme si la spécialisation constituait une étape nécessaire dans le cycle de développement de chaque région mais pour des motifs différents. Les régions les plus prospères se dé-spécialisent tendanciellement mais reconstituent des domaines de spécialité en phase de forte croissance, maintenant ainsi leurs avantages compétitifs. Pour les régions en retard de développement, les sections de spécialisation ne peuvent être déterminées *a priori* avant la constitution d'un tissu technologique suffisam-

ment large. Elles doivent ainsi passer par un stade initial de diversification de leurs activités avant de pouvoir constituer des pôles de spécialisation performants. Ces résultats peuvent inciter les pouvoirs publics régionaux, nationaux et européens à proposer des interventions de politique économique de soutien à l'innovation adaptées à chaque situation régionale.

5 Conclusion

Nous avons présenté dans cette étude un essai de modélisation de la convergence des activités technologiques, mesurées par les brevets, des régions européennes. Les estimations portent sur 221 régions observées sur la période 1989-2000. Les résultats empiriques font ressortir une tendance à la dé-spécialisation des régions européennes. Ils indiquent que l'effet de la dimension technologique régionale est négatif et largement significatif dans toutes les spécifications considérées. À l'opposé, l'effet de la dimension européenne des demandes de brevets est positif mais demeure inférieur à celui de la dimension régionale. L'hypothèse selon laquelle le processus de dé-spécialisation se fait à des taux variables selon les régions est confortée par nos estimations. Les vitesses de dé-spécialisation varient entre 0 % et 8 % par an selon la spécification considérée. L'effet de la structure industrielle semble ne pas influencer la vitesse de dé-spécialisation. Par contre, les capacités technologiques initiales et les effets nationaux apparaissent comme des facteurs de décélération. Enfin, la croissance économique régionale n'a d'effet significatif qu'à travers ses interactions avec les capacités à breveter des régions. En particulier, la croissance contribue au renforcement de la spécialisation des régions à forte propension à breveter, elle accélère au contraire la diversification des activités technologiques des régions à faible capacité inventive.

Les résultats obtenus dans cet essai constituent une contribution aux études sur les indicateurs de S&T. Par analogie avec les modèles de convergence des économies, notre étude étend l'analyse à la spécialisation des activités technologiques régionales en considérant le concept de β -dé-spécialisation. Cependant, des progrès pourraient être envisagés. Il convient d'étendre l'analyse en mettant en évidence les sections de la technologie constituant des forces et/ou des faiblesses des activités régionales. L'identification des domaines spécifiques en relation avec la spécialisation peut avoir un lien direct avec les stratégies à la fois des gouvernements et des firmes qui conduisent vers un espace technologique bien spécifique à la région. Il convient également d'étudier d'une manière plus approfondie la relation qui peut exister entre la croissance et la spécialisation : comment le cycle diversification-spécialisation des activités technologiques peut-il être dynamisant pour le développement régional ? Nos premières investigations montrent que les grandes régions, en termes de capacités inventives, se spécialisent durant leur croissance alors que les régions à faibles propensions à

breveter diversifient leurs activités technologiques. Ce comportement peut-il contribuer à l'explication des inégalités toujours croissantes entre les régions européennes ?

Annexe A. Structure des demandes de brevets des régions européennes

La Classification Internationale des Brevets (CIB) présente une structure hiérarchique en plusieurs niveaux : 8 sections, 118 classes, 620 sous-classes, 66 000 groupes et sous-groupes. Les 8 sections considérées dans le calcul des degrés de spécialisation sont présentées dans le Tableau 4. La répartition par section de la CIB des brevets fait apparaître des activités prédominantes. Les sections Techniques industrielles-Transports et Chimie-Métallurgie concentrent 38.7 % en moyenne du total des demandes des régions. Cependant, le domaine Chimie-Métallurgie s'est caractérisé par une forte diminution des dépôts, soit une baisse moyenne de 2.2 % sur la période 1989-2000. à l'opposé, la progression la plus forte des demandes est constatée dans la section électricité où la proportion des brevets a progressé de plus de 5 points entre 1989 et 2000, soit une croissance moyenne des demandes de 3.2 %.

Tableau 4 : *Évolution de la structure des demandes de brevets des régions européennes par section de la CIB*

Section CIB	Proportion des dépôts (en %)			
	1989	2000	Moyenne 1989-2000	Évolution moyenne (*)
S1. Nécessités courantes de la vie	14.4	15.6	15.4	0.7
S2. Techniques industrielles diverses et Transports	22.2	20.1	22.1	-0.9
S3. Chimie et Métallurgie	18.1	14.2	16.6	-2.2
S4. Textiles et Papier	2.8	2.1	2.5	-2.5
S5. Constructions fixes	4.9	4.4	4.9	-0.9
S6. Mécanique, éclairage, Chauffage, Armement, etc.	10.8	9.9	10.3	-0.8
S7. Physique	13.7	15.1	13.4	0.9
S8. électricité	13.1	18.6	14.8	3.2

Notes : (*) évolution moyenne (en %) sur la période 1989-2000 des demandes de brevets dans les différentes sections de la CIB.

Source : Eurostat, calculs de l'auteur.

Annexe B. Indicateurs des activités technologiques des régions européennes

Le tableau 5 présente la liste des régions considérées dans cette étude. Les colonnes 1 et 2 indiquent les vitesses de dé-spécialisation (en %) estimées à partir des spécifications respectivement hors et avec la prise en compte de la croissance économique régionale. La colonne 3 donne les élasticités (en taux de variation du PIB par habitant). Les élasticités sont significatives au seuil d'erreur 5 % si elles n'appartiennent pas à l'intervalle $[-0.2; 0.2]$. Les deux dernières colonnes présentent les moyennes sur la période 1989-2000 des dépôts de brevets rapportés au PIB (en base 100 = UE, source : *Eurostat*, calculs de l'auteur) et des degrés de spécialisation (base 100 = UE). Les niveaux par pays des estimations (vitesses de dé-spécialisation et élasticités) et des indicateurs précédents sont des moyennes inter-régionales. na = données non disponibles et/ou non calculables à cause des données manquantes. Les régions de « l'Objectif 1 » sont repérées dans le tableau par l'indication « Obj.1 ». Il s'agit de régions où le PIB par habitant ne dépasse pas 75 % de la moyenne communautaire, de régions très peu peuplées (moins de 8 habitants par km²) de la Finlande et de Suède, et de régions ultrapériphériques. Les régions Nuts-2 considérées dans notre étude sont celles concernées par l'objectif du « deuxième rapport d'étape sur la cohésion économique et sociale » de la Commission des Communautés Européennes, COM (2003) 34 final.

Tableau 5 : *Indicateurs des activités technologiques des régions européennes 1989-2000*

Nuts	Région	Vitesse de dé-spécialisation		Effet de la Croissance (3)	Dépôts/PIB Base 100=UE	Degré de spécialisation Base 100=UE
		(1)	(2)			
BE		2,3	4,4	0,6	110	86
BE1	Région Bruxelles-capitale	2,5	4,8	-0,5	55	58
BE21	Antwerpen	2,5	4,8	1,2	141	46
BE22	Limburg (B)	2,0	4,1	-0,3	64	32
BE23	Oost-Vlaanderen	2,3	4,5	0,4	100	29
BE24	Vlaams Brabant	2,5	4,7	2,0	182	56
BE25	West-Vlaanderen	2,4	4,6	0,3	95	201
BE31	Brabant Wallon	2,7	4,9	3,5	263	95
BE32	Hainaut (Obj.1)	1,8	3,9	-0,6	49	70
BE33	Liège	2,4	4,6	0,6	109	63
BE34	Luxembourg (B)	2,0	3,9	-0,2	71	156
BE35	Namur	1,8	3,9	-0,2	69	142

Tableau 5 : suite

Nuts	Région	Vitesse de		Effet de la	Dépôts/PIB	Degré de
		dé-spécialisation				
		(1)	(2)	(3)		Base 100=UE
DK		2.6	4.9	0.7	116	116
DK001	København og F. Kommuner	3,0	5,4	0,4	99	33
DK002	Københavns amt	na	na	2,4	206	48
DK003	Frederiksborg amt	na	na	5,9	386	34
DK004	Roskilde amt	na	na	2,4	205	50
DK005	Vestsjællands amt	2,5	4,8	-0,3	63	81
DK006	Storstrøms amt	2,6	4,8	-0,6	49	114
DK007	Bornholms amt	2,3	4,5	-0,8	37	753
DK008	Fyns amt	2,6	4,9	0,2	88	52
DK009	Sønderjyllands amt	2,5	4,8	1,3	148	131
DK00a	Ribe amt	2,5	4,8	-0,4	57	148
DK00b	Vejle amt	2,8	5,2	0,3	96	82
DK00c	Ringkøbing amt	2,6	4,9	-0,3	66	100
DK00d	Århus amt	2,8	5,2	0,7	114	43
DK00e	Viborg amt	2,7	5,0	-0,4	60	110
DK00f	Nordjyllands amt	2,6	4,9	0,0	78	64
DE		3.5	6.7	1.9	178	38
DE11	Stuttgart	4,0	7,4	5,2	349	42
DE12	Karlsruhe	3,9	7,4	4,3	302	5
DE13	Freiburg	4,0	7,3	6,0	392	5
DE14	Tübingen	3,9	7,2	4,8	331	27
DE21	Oberbayern	4,3	7,6	6,3	406	27
DE22	Niederbayern	3,3	6,4	1,2	142	42
DE23	Oberpfalz	3,0	6,0	2,1	189	43
DE24	Oberfranken	3,0	6,1	1,1	135	28
DE25	Mittelfranken	2,4	5,3	2,5	208	29
DE26	Unterfranken	3,4	6,5	3,0	235	21
DE27	Schwaben	3,7	6,9	3,2	248	27
DE3	Berlin	3,6	6,9	1,2	141	26
DE4	Brandenburg (Obj.1)	na	na	-0,4	61	19
DE5	Bremen	3,5	6,8	-0,2	68	34
DE6	Hamburg	3,5	6,8	0,3	93	21
DE71	Darmstadt	4,0	7,3	4,2	300	17
DE72	Gießen	3,4	6,6	2,5	212	18
DE73	Kassel	3,3	6,4	0,5	105	44
DE8	Mecklenburg-Vorp. (Obj.1)	na	na	-0,8	40	34
DE91	Braunschweig	2,7	5,8	1,0	133	27
DE92	Hannover	3,4	6,6	1,6	163	17
DE93	Lüneburg	3,2	6,2	1,1	139	33
DE94	Weser-Ems	2,9	5,8	-0,1	77	41

Tableau 5 : suite

Nuts	Région	Vitesse de		Effet de la	Dépôts/PIB	Degré de
		dé-spécialisation	croissance			
		(1)	(2)	(3)		Base 100=UE
DEa1	Düsseldorf	3,9	7,4	3,2	249	34
DEa2	Köln	3,9	7,2	3,3	249	21
DEa3	Münster	3,4	6,5	1,7	167	20
DEa4	Detmold	3,5	6,8	1,3	147	19
DEa5	Arnsberg	3,4	6,7	1,5	156	34
DEb1	Koblenz	3,9	7,2	3,1	241	32
DEb2	Trier	3,4	6,5	0,8	121	100
DEb3	Rheinhesse-Pfalz	3,9	7,2	5,8	380	109
DEc	Saarlant	3,1	6,3	0,5	107	46
DED	Sachsen (Obj.1)	na	na	0,0	82	24
DEe1	Dessau	na	na	-0,7	41	85
DEe2	Haile	na	na	-0,7	44	177
DEe3	Magdeburg	na	na	-0,9	35	87
DEf	Schleswig-Holstein	3,1	6,1	0,4	102	21
DEg	Thüringen (Obj.1)	Na	na	1,8	173	26
GR		0.4	2.0	-1.4	4	444
GR11	Anatoliki Maked. T. (Obj.1)	0,3	1,9	-1,4	3	536
GR12	Kentriki Makedonia (Obj.1)	0,0	1,6	-1,4	7	227
GR13	Dytiki Makedonia (Obj.1)	na	na	-1,5	3	1454
GR14	Thessalia (Obj.1)	na	na	-1,5	2	584
GR21	Ipeiros (Obj.1)	na	na	-1,4	4	438
GR22	Ionia Nisia (Obj.1)	na	na	na	0	na
GR23	Dytiki Ellada (Obj.1)	0,2	1,8	-1,4	7	400
GR24	Sterea Ellada (Obj.1)	0,5	2,2	-1,5	1	529
GR25	Peloponnisos (Obj.1)	na	na	-1,5	1	434
GR3	Attiki (Obj.1)	0,7	2,6	-1,2	15	63
GR41	Voreio Aigaio (Obj.1)	na	na	na	0	na
GR42	Notio Aigaio (Obj.1)	na	na	-1,4	2	1120
GR43	Kriti (Obj.1)	0,5	2,0	-1,3	10	322
ES		1.2	3.3	-1.2	14	190
ES11	Galicia (Obj.1)	0,8	2,8	-1,4	6	246
ES12	Princip. de Asturias (Obj.1)	na	na	-1,3	10	129
ES13	Cantabria (Obj.1)	1,2	3,4	-1,4	9	457
ES21	Pais Vasco	1,6	3,9	-1,1	24	52
ES22	Comun. Foral de Navarra	1,6	3,9	-0,8	36	59
ES23	La Rioja	na	na	-1,3	8	367
ES24	Aragón	1,1	3,2	-1,2	19	126
ES3	Comunidad de Madrid	1,5	3,8	-1,0	27	18
ES41	Castilla y León (Obj.1)	0,9	2,9	-1,4	8	199
ES42	Castilla-la Mancha (Obj.1)	0,5	2,5	-1,4	6	294

Tableau 5 : suite

Nuts	Région	Vitesse de		Effet de la	Dépôts/PIB	Degré de
		dé-spécialisation	(2)			
		(1)		(3)		Base 100=UE
ES43	Extremadura (Obj.1)	na	na	-1,4	4	429
ES51	Cataluña	1,8	4,1	-0,8	38	26
ES52	Comun. Valenciana (Obj.1)	1,3	3,5	-1,2	20	70
ES53	Baleares	1,1	3,2	-1,4	7	445
ES61	Andalucía (Obj.1)	0,8	2,8	-1,4	7	47
ES62	Murcia (Obj.1)	na	na	-1,3	8	193
ES7	Canarias (Obj.1)	0,8	2,9	-1,4	6	242
FR		3.1	5.9	0.2	89	46
FR1	Île de France	3,9	7,0	1,8	174	10
FR21	Champagne-Ardenne	3,1	5,9	-0,3	66	43
FR22	Picardie	3,2	6,0	0,4	101	24
FR23	Haute-Normandie	3,2	6,1	0,2	90	31
FR24	Centre	3,1	5,9	0,3	98	44
FR25	Basse-Normandie	2,9	5,5	-0,3	65	33
FR26	Bourgogne	3,4	6,2	0,5	106	15
FR3	Nord - Pas-de-Calais	2,9	5,6	-0,5	52	23
FR41	Lorraine	3,2	6,0	0,1	84	37
FR42	Alsace	3,6	6,6	1,5	159	22
FR43	Franche-Comté	3,3	6,1	0,8	119	33
FR51	Pays de la Loire	2,9	5,5	-0,4	58	25
FR52	Bretagne	3,0	5,6	-0,2	71	47
FR53	Poitou-Charentes	2,8	5,5	-0,4	59	36
FR61	Aquitaine	3,0	5,7	-0,4	60	23
FR62	Midi-Pyrénées	3,1	5,8	0,3	95	9
FR63	Limousin	2,9	5,5	-0,6	49	56
FR71	Rhône-Alpes	3,7	6,6	2,3	201	8
FR72	Auvergne	2,9	5,5	0,1	87	58
FR81	Languedoc-Roussillon	2,9	5,5	-0,3	67	42
FR82	Prov.-Alpes-Côte d'Azur	3,3	6,0	0,3	96	17
FR83	Corse (Obj.1)	2,3	4,7	-1,3	12	377
IE		2.1	4.3	-0.1	73	224
IE011	Border (Obj.1)	1,4	3,6	-1,1	22	365
IE012	Midlands (Obj.1)	na	na	-1,5	4	381
IE013	West (Obj.1)	1,8	4,0	-0,5	53	294
IE021	Dublin	3,1	5,5	4,4	310	52
IE022	Mid-East (Obj.1.)	2,4	4,6	-0,2	72	132
IE023	Mid-West (Obj.1)	2,2	4,4	-0,8	36	242
IE024	South-East (Obj.1)	1,9	4,1	-0,9	32	176
IE025	South-West (Obj.1)	2,1	4,2	-0,6	49	200

Tableau 5 : suite

Nuts	Région	Vitesse de dé-spécialisation		Effet de la Croissance	Dépôts/PIB Base 100=UE	Degré de spécialisation Base 100=UE
		(1)	(2)	(3)		
IT		1.7	3.8	-0.7	41	120
IT11	Piemonte	2,5	4,8	0,2	88	21
IT12	Valle d'Aosta	1,8	3,9	-1,2	18	315
IT13	Liguria	2,1	4,2	-0,6	51	42
IT2	Lombardia	2,6	5,0	0,4	101	6
IT31	Trentino-Alto Adige	na	na	-0,9	34	86
IT32	Veneto	2,3	4,6	-0,2	70	35
IT33	Friuli-Venezia Giulia	2,4	4,7	0,2	92	66
IT4	Emilia-Romagna	2,4	4,6	0,3	94	37
IT51	Toscana	2,1	4,3	-0,6	46	58
IT52	Umbria	2,0	4,2	-0,9	33	97
IT53	Marche	2,0	4,2	-0,7	44	86
IT6	Lazio	2,0	4,1	-0,8	36	32
IT71	Abruzzo (Obj.1)	1,7	3,8	-0,7	41	118
IT72	Molise (Obj.1)	0,9	2,9	-1,4	5	361
IT8	Campania (Obj.1)	1,2	3,2	-1,3	11	29
IT91	Puglia (Obj.1)	1,2	3,2	-1,4	9	88
IT92	Basilicata (Obj.1)	0,6	2,6	-1,3	10	537
IT93	Calabria (Obj.1)	0,3	2,2	-1,4	6	185
ITa	Sicilia (Obj.1)	1,4	3,4	-1,2	16	155
ITb	Sardegna (Obj.1)	1,1	3,1	-1,4	9	100
LU	Luxembourg	3,8	6,7	0,0	80	55
NL		3.4	6.3	1.0	129	49
NL11	Groningen	3,1	5,9	-0,5	55	62
NL12	Friesland	3,0	5,7	-0,1	72	53
NL13	Drenthe	3,2	6,0	0,2	91	54
NL21	Overijssel	3,5	6,4	1,1	138	10
NL22	Gelderland	3,4	6,2	1,0	133	12
NL23	Flevoland (Obj.1)	3,3	6,0	0,3	95	75
NL31	Utrecht	3,5	6,3	0,5	104	17
NL32	Noord-Holland	3,5	6,4	0,3	93	39
NL33	Zuid-Holland	3,5	6,3	0,8	120	29
NL34	Zeeland	3,3	6,1	-0,1	75	74
NL41	Noord-Brabant	4,2	7,4	6,4	412	106
NL42	Limburg (NL)	3,5	6,5	1,6	164	56
AT		4.0	7.4	0.8	121	42
AT11	Burgenland (Obj.1)	3,4	6,5	-0,5	55	103
AT12	Niederösterreich	3,9	7,2	0,8	124	19
AT13	Wien	4,2	7,9	0,2	89	13
AT21	Kärnten	3,7	7,0	0,3	95	64

Tableau 5 : suite

Nuts	Région	Vitesse de		Effet de la	Dépôts/PIB	Degré de
		dé-spécialisation	(2)			
		(1)		(3)		Base 100=UE
AT22	Steiermark	4,2	7,6	1,3	147	13
AT31	Oberösterreich	4,1	7,6	1,2	144	38
AT32	Salzburg	4,1	7,4	0,1	86	66
AT33	Tirol	3,9	7,3	0,5	106	27
AT34	Vorarlberg	4,3	8,0	3,3	251	38
PT		0.8	2.9	-1.5	2	325
PT11	Norte (Obj.1)	0,4	2,6	-1,5	3	155
PT12	Centro (Obj.1)	na	na	-1,5	3	458
PT13	Lisboa e Vale do Tejo (Obj.1)	na	na	-1,5	4	84
PT14	Alentejo (Obj.1)	na	na	-1,5	2	602
PT15	Algarve (Obj.1)	1,1	3,3	-1,4	4	383
PT2	Açores (Obj.1)	na	na	na	0	na
PT3	Madeira (Obj.1)	na	na	-1,4	2	693
FI		1.8	3.1	1.5	149	196
FI16	Uusimaa (suuralue)	2,2	3,6	3,9	280	44
FI17	Etelä-Suomi	2,1	3,5	2,4	207	48
FI13	Itä-Suomi	1,4	2,7	0,0	80	64
FI14	Väli-Suomi	1,9	3,2	1,2	141	475
FI15	Pohjois-Suomi	1,7	3,0	2,6	213	224
FI2	Åland	1,4	2,6	-0,6	27	408
SE		3.0	5.7	2.4	208	60
SE01	Stockholm	3,3	6,2	4,4	307	29
SE02	Östra Mellansverige	3,0	5,9	3,0	238	16
SE09	Småland med åarna	2,8	5,5	0,8	122	62
SE04	Sydsverige	3,1	5,8	3,5	261	21
SE0a	Västsverige	3,0	5,8	3,4	258	23
SE06	Norra Mellansverige	2,9	5,6	2,1	187	102
SE07	Mellersta Norrland	2,8	5,4	0,6	109	178
SE08	Övre Norrland	2,8	5,5	1,3	146	45
UK		3.8	7.2	0.5	105	53
UKc1	Tees Valley & Durham	3,7	7,1	0,2	90	79
UKc2	Northumberland, T. & Wear	3,7	7,1	0,3	96	112
UKd1	Cumbria	3,3	6,5	-0,3	66	42
UKd2	Cheshire	4,2	7,7	2,3	197	41
UKd3	Greater Manchester	3,8	7,4	0,0	79	21
UKd4	Lancashire	3,7	7,1	-0,1	77	43
UKd5	Merseyside (Obj.1)	3,9	7,5	0,8	123	89
UKe1	East Riding & N. Lincolnshire	3,8	7,1	-0,3	67	85
UKe2	North Yorkshire	3,6	6,7	0,7	114	27
UKe3	South Yorkshire	3,3	6,7	-0,5	53	27

Tableau 5 : suite

Nuts	Région	Vitesse de dé-spécialisation		Effet de la Croissance	Dépôts/PIB Base 100=UE	Degré de spécialisation Base 100=UE
		(1)	(2)	(3)		
UKe4	West Yorkshire	3,8	7,3	0,0	80	34
UKf1	Derbyshire & Nottinghamshire	3,8	7,3	0,3	96	17
UKf2	Leicestershire, R. & Northants	4,1	7,6	0,8	120	17
UKf3	Lincolnshire	3,2	6,3	-0,6	50	59
UKg1	Herefordshire, W. & Warks	4,1	7,6	1,9	181	21
UKg2	Shropshire and Staffordshire	3,3	6,6	-0,1	73	38
UKg3	West Midlands	3,8	7,5	-0,2	71	35
UKh1	East Anglia	4,3	7,7	2,6	215	27
UKh2	Bedfordshire, Hertfordshire	4,2	7,8	2,2	192	28
UKh3	Essex	4,0	7,5	1,6	164	19
UKi1	Inner London	na	na	-0,9	35	37
UKi2	Outer London	na	na	0,2	91	26
UKj1	Berkshire, B. & Oxfordshire	4,3	7,9	2,5	210	18
UKj2	Surrey, East & West Sussex	4,2	7,6	1,7	168	14
UKj3	Hampshire & Isle of Wight	4,1	7,6	1,4	152	52
UKj4	Kent	4,0	7,4	0,7	114	46
UKk1	Gloucestershire, W. & N. S.	4,2	7,6	1,5	157	31
UKk2	Dorset & Somerset	3,9	7,2	0,2	90	31
UKk3	Cornwall & Isles of Scilly	na	na	0,4	99	88
UKk4	Devon	na	na	-0,4	61	35
UKl1	West Wales & The Valleys	na	na	-0,4	60	28
UKl2	East Wales	na	na	0,1	85	23
UKm1	North Eastern Scotland	na	na	0,5	105	405
UKm2	Eastern Scotland	na	na	-0,1	76	33
UKm3	South Western Scotland	na	na	-0,6	47	23
UKm4	Highlands & Islands (Obj.1)	na	na	-1,0	27	141
UKn	Northern Ireland (Obj.1)	3,0	6,0	-1,0	28	55

Notes : Les colonnes 1 et 2 présentent les vitesses de dé-spécialisation (en %) estimées à partir des spécifications respectivement hors et avec la prise en compte de la croissance économique régionale. La colonne 3 désigne l'élasticité (en %) estimée du degré de spécialisation par rapport au taux de variation du PIB par habitant. Les deux dernières colonnes présentent les moyennes sur la période 1989-2000 des dépôts/PIB (source : Eurostat, nos calculs) et des degrés de spécialisation. na = données non disponibles et/ou non calculables à cause des données manquantes.

Références bibliographiques

- Amemiya T. et T.E. MaCurdy (1986), "Instrumental-variable estimation of an error component model", *Econometrica*, 54, pp. 869-880.
- Archibugi D., (1992), "Patenting as an indicator of technological innovation : a review", *Science and Public Policy*, vol. 19, n°6, pp. 357-368.
- Archibugi D. et M. Pianta (1992), *The technological specialization of advanced countries*, Kluwer Academic Publishers.
- Baltagi H.B. (1995), *Econometric analysis of panel data*, John Wiley & Sons.
- Baltagi H.B. et Y-J. Chang (1994), "Incomplete panels : a comparative study of alternative estimators for the unbalanced one-way error component regression model", *Journal of Econometrics*, 62, pp. 67-89.
- Barro R.J. et X. Sala-i-Martin (1995), *Economic growth*, The first MIT Press edition 1999.
- Basberg B.L. (1987), "Patents and the measurement of technological change : a survey of the literature", *Research Policy*, vol. 16, n°2-4, pp. 131-141.
- Breusch T.S., G.E. Mizon et P. Schmidt (1989), "Efficient estimation using panel data", *Econometrica*, 57, pp. 695-700.
- Bussy J.C., I. Kabla et T. Lehoucq (1994), « Le brevet protège-t-il efficacement les entreprises ? Les enseignements de l'enquête française sur l'appropriation technologique », Document INSEE, n°62/G231.
- Cantwell J. (1989), *Technological innovation and multinational corporations*, Blackwell.
- Dalum B., K. Laursen et G. Villumsen (1996), "The long term development of OECD export specialisation patterns : De-specialisation and 'Stickiness'", *DRUID Working Paper*, n°96-14.
- De la Fuente A. (1997), "The empirics of growth and convergence : a selective review", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 21, pp. 23-73.
- Dowrick S. (1997), "Innovation and growth : implications of the new theory and evidence", in J. Fagerberg, L. Lundberg, P. Hansson et A. Melchior (eds.), *Technology and international trade*, Edward Elgar, pp. 107-126.
- El Ouardighi J. (2001), « La capacité d'innovation dans les régions de l'Union Européenne », Working paper BETA, n°2001-13, PEGE, Strasbourg; édité in Eurostat (éds.), *Statistiques de la science et de la technologie en Europe*, Communautés européennes, 2001.
- El Ouardighi J. et R. Kahn (2004), « Les régions et la politique régionale européenne », in M. Dévoluy (éds.), *Les politiques économiques européennes : enjeux et défis*, Éditions du Seuil, Paris, pp. 277-313.

- Griliches Z. (1990), "Patent statistics as economic indicators: a survey", *Journal of Economic Literature*, vol. 28, n°4, pp. 1661-1707.
- Grupp H., G. Licht, M. Beise et C. Hipp (1996), "Individual entreprise matched innovation and patent statistics in Germany", *LIV^e Colloque International* on "Econometrics of innovation : Patent", AEA-Irpi, Luxembourg 28 & 29 novembre 1996.
- Hausman J.A. (1978), "Specification tests in econometrics", *Econometrica*, 46, pp. 1251-1271.
- Hausman J.A. et W.E. Taylor (1981), "Panel data and unobservable individual effects", *Econometrica*, 49, pp. 1377-1398.
- Krugman P. (1991), *Geography and trade*, Leuven University Press and MIT Press.
- Laursen K. (2000), *Trade specialisation, technology and economic growth*, Edward Elgar.
- Licht G., K. Zoz (1998), "Patents and R&D: an econometric investigation using applications for German, European and US patents by German companies", *Annales d'Économie et de Statistique*, 49/50, pp. 329-360.
- Neven D. et C. Gouyette (1995), "Regional convergence in the European Community", *Journal of Common Market Studies*, 33, pp. 47-65.
- OCDE (1994), *La mesure des activités scientifiques et technologiques: les données sur les brevets d'invention et leur utilisation comme indicateurs de la science et de la technologie*, Manuel brevet, OCDE/GD(94)114.
- Paci R. et S. Usai (1998), "Technological enclaves and industrial districts. An analysis of the regional distribution of innovative activity in Europe", LXII^e Colloque International, Innovation et Brevets, Économétrie de la propriété industrielle, Lyon 14-15 mai 1998.
- Patel P. et K. Pavitt (1991), « Le rôle des grandes entreprises dans la compétitivité technologique des pays de l'Europe de l'Ouest », in J. De Bandt et D. Foray (éds.), *L'évaluation économique de la recherche et du changement technique*, CNRS Editions, Paris, pp. 135-149.
- Pavitt K. (1985), "Patent statistics as indicators of innovative activities: possibilities and problems", *Scientometrics*, vol. 7, n°1-2, pp. 77-99.
- Pavitt K. (1988), « Uses and abuses of patent statistics », in A.F.J. Van Raan, (eds.), *Handbook of quantitative studies of science and technology*, North-Holland.
- Pianta M. et V. Meliciani (1994), "Technological specialization and national performances", Conference on "Technological performances and economic performances", GREGI, BETA et CERETIM, Le Mans, 14 octobre 1994.
- Rosenberg N. (1974), "Science, invention and economic growth", *Economic Journal*, n°84, pp. 90-108

- Sala-i-Martin X. (1996), "Regional cohesion : evidence and theories of regional growth and convergence", *European Economic Review*, 40, pp. 1325-1352.
- Scherer F. (1983), "The propensity to patent", *International Journal of Industrial Organization*, vol. 1, n°1, pp. 107-128.
- Schmookler J. (1966), *Invention and economic growth*, Harvard University Press.
- Sevestre P. (2002), *Économétrie des données de panel*, Dunod.
- Soete L. et S. Wyatt (1983), "The use of foreign patenting as an internationally comparable science and technology indicator", *Scientometrics*, 5, pp. 31-54.
- Verbeek M. et T. Nijman (1992), "Testing for selectivity bias in panel data models", *International Economic Review*, 33, pp. 681-703.
- Verbeek M. et T. Nijman (1996), "Incomplete panels and selection bias", in L. Matyas et P. Sevestre (eds.), *The Econometrics of panel data, a Handbook of the theory with applications*, Second Revised Edition, Kluwer Academic Publishers, pp. 449-490.

