



La territorialisation de l'activité scientifique vue à travers les publications

Béatrice Milard

► To cite this version:

Béatrice Milard. La territorialisation de l'activité scientifique vue à travers les publications. Michel Grossetti et Philippe Losego. La territorialisation de l'enseignement supérieur et de la recherche en Europe. France, Espagne, Portugal, L'Harmattan, pp.109-194, 2003, Collection " Géographies en liberté ". halshs-00492708

HAL Id: halshs-00492708

<https://shs.hal.science/halshs-00492708>

Submitted on 16 Jun 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

PARTIE II

LA TERRITORIALISATION DE L'ACTIVITE SCIENTIFIQUE VUE A TRAVERS LES PUBLICATIONS

Béatrice Milard

CHAPITRE 4

TERRITORIALISATION DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE DANS LE SUD-OUEST EUROPEEN

Béatrice Milard

Comment la carte de l'enseignement supérieur et de la recherche qui s'est construite progressivement au cours de ces deux derniers siècles se présente-t-elle actuellement ? Nous avons fait le choix dans cette partie de nous centrer sur l'activité scientifique. Précisons cependant que, dans la grande majorité des sites, l'activité scientifique est couplée avec une activité d'enseignement supérieur et qu'étudier l'une revient aussi à interroger l'autre.

L'activité scientifique peut être saisie par différents indicateurs. Nous en avons ici utilisé un seul : les publications scientifiques telles qu'elles sont recensées par les grandes bases de données internationales. En sociologie des sciences, les publications scientifiques font l'objet d'analyses qui mettent l'accent sur différentes facettes de l'activité de recherche. Les études sur la productivité scientifique (Price, 1963) ainsi que sur la reconnaissance, la réputation des chercheurs (notamment par l'analyse des citations) soulignent l'impact individuel et professionnel des publications scientifiques. L'échelle d'analyse peut être plus grande. On s'intéresse alors au niveau institutionnel : par exemple, Lomnitz et al. (1993) sur les publications et citations émanant d'un même institut de recherche ; au niveau disciplinaire : par exemple, Willis et McNamee (1990) sur des publications de la sociologie ; ou encore aux « réseaux scientifiques » sur la base des co-signatures et aux « réseaux cognitifs » sur la base des co-citations dans les publications (cf. White et Griffith 1981, Penan, 1994). A tous ces niveaux, l'usage exclusif d'indicateurs bibliométriques n'est pas toujours aisé à justifier. Au delà des critiques sur les études d'*impacts factors*, une limite souvent évoquée concerne la différence entre co-signature et co-écriture (Katz et Martin, 1997). En effet, dans les bases de données, rien n'est précisé de la nature de la collaboration à l'origine de la co-signature. A ce titre, il est clair que

l'analyse bibliométrique est totalement impropre à fournir des éléments de compréhension concernant les pratiques d'écriture, de collaborations en actes des chercheurs.

Cependant, dans la perspective macro-sociologique d'une étude de la territorialisation de la science, les indicateurs bibliométriques sont particulièrement pertinents à plusieurs égards, même si l'analyse territoriale à partir des publications scientifiques est un domaine qui commence seulement à émerger. Ces données sont utilisées depuis quelques temps pour mettre en évidence les formes de collaborations internationales entre les chercheurs (Luukkonen et al., 1992, Luukkonen et al., 1993). On a aussi étudié les effets de la proximité géographique sur les collaborations scientifiques (Katz 1994, Melin et Persson, 1996) ou sur les échanges entre chercheurs et entreprises (Zucker, Darby et Armstrong, 1994). On s'est également intéressé à la forme du réseau de relations que présente une seule ville, tous chercheurs confondus (Melin, 1996). Plus récemment, les indicateurs bibliométriques ont servi à des recherches sur les potentiels scientifiques et la spécialisation disciplinaire des métropoles ou régions européennes (Matthiessen et Schwarz, 1999, Blatt et Gollain, 2000). A tous ces niveaux, l'analyse bibliométrique permet de dégager des tendances qui intègrent les dimensions politiques, historiques et sociales des territoires scientifiques étudiés. On peut donc, à l'aide de cet indicateur, mettre en évidence la structure territoriale de l'activité scientifique dans un pays. Quelles sont les disparités entre les villes et les régions ? Comment évoluent ces disparités ? Que signifient-elles au plan de la structuration régionale du pays ? Quels réseaux construisent les collaborations scientifiques entre les sites ? Qu'est-ce que la forme de ces réseaux permet de comprendre des potentiels urbains ? Il s'agit donc de s'intéresser aux publications scientifiques en tant que signes d'aménagement d'un territoire. On voit ici que l'échelle d'analyse propre à l'indicateur bibliométrique est tout à fait appropriée à l'analyse territoriale.

Les données utilisées ici sont extraites de la base de données bibliographiques du *Science Citation Index* (SCI) de l'Institute for Scientific Information. Elles ne concernent donc pas les sciences sociales dont les articles sont recensés, par le même éditeur, dans la base de données *Social Science Citation Index* (SSCI), ni les sciences humaines recensées dans la base de données *Arts and Humanities Citation Index* (AHCI). La base SCI, créée par Eugène Garfield en 1958 et publiée depuis 1964, répertorie des documents au travers de

plus de 7°000 revues de science et technologie qui sont considérées comme les plus représentatives de la science internationale. L'analyse porte sur les articles de périodiques et non sur les résumés de rencontres, recensions, lettres ou notices bibliographiques qui sont également inventoriés. Elle couvre deux périodes de trois ans : de 1998 à 2000 et de 1990 à 1992. L'intervalle de dix années entre ces deux périodes permet de mesurer les évolutions et changements récents mais aussi inscrits dans une certaine durée.

Dans chaque notice sont mentionnées les affiliations du ou des auteurs de l'article¹. Celles-ci stipulent leur origine géographique (pays) mais aussi la ville dans laquelle se trouve leur organisme de rattachement. La ville permet d'affecter à chaque affiliation une région et un département d'origine (ou une province pour l'Espagne ou un district pour le Portugal). Les articles retenus pour l'étude ont au moins un auteur français, espagnol ou portugais dont on peut déterminer l'appartenance territoriale précise (région, département et ville). L'analyse du poids et de l'évolution des articles scientifiques selon les différentes entités territoriales donne des indications sur la productivité de celles-ci ainsi que sur les possibles mouvements de décentralisations. Selon la revue dans laquelle ils sont parus, les articles peuvent être rattachés à un champ disciplinaire. Il devient donc possible de dégager un profil disciplinaire pour chaque territoire. Celui-ci permet alors d'estimer le degré de spécialisation du territoire mais aussi de caractériser ses « fronts de recherche » ou ses « secteurs secondaires », selon que certaines disciplines y sont plutôt privilégiées ou délaissées. Par ailleurs, les publications scientifiques sont très souvent l'occasion de collaborations (co-signatures) entre les chercheurs. Celles-ci peuvent être internationales ou nationales. Les collaborations internationales sont le signe de l'ouverture des territoires sur l'extérieur et de leur visibilité sur la scène scientifique internationale. Elles désignent également les réseaux internationaux privilégiés par les pays et les territoires. Les collaborations nationales représentent le maillage territorial des publications scientifiques, c'est-à-dire la façon dont sont organisés les liens entre les différents territoires du pays. Elles permettent de dessiner les réseaux de relations entre les entités territoriales, indicateurs d'échanges locaux ou inter-régionaux spécifiques.

1 L'intérêt de travailler à partir de la base de données SCI tient aussi au fait que ses éditeurs font de la présence des affiliations et adresses des auteurs un critère de sélection de la revue. On ne se heurte donc pas au problème des champs non renseignés.

Avant d'aborder ces questions, on commencera par présenter quelques éléments généraux destinés à caractériser la production scientifique des trois pays étudiés dans le contexte international et européen.

Au niveau international, la concentration des publications dans les pays développés est flagrante. La part des États-Unis atteint plus du quart de la production mondiale et celle des cinq pays les plus productifs, c'est-à-dire les États-Unis, le Japon, l'Allemagne, le Royaume-Uni et la France, 56% de l'ensemble des publications¹. Il y a donc une très forte concentration de la production mondiale d'articles scientifiques : on retient souvent que 30 pays produisent plus de 90% des publications mondiales (cf. Luukkonen et *al.*, 1992). Celle-ci est très nettement visible au niveau des continents où l'Europe et l'Amérique du Nord qui ne réunissent qu'un peu moins du quart de la population mondiale produisent plus des trois quarts des articles scientifiques (150 articles pour 100 000 habitants en Amérique du Nord et 115 en Europe). Hormis l'Océanie où l'Australie et la Nouvelle-Zélande présentent un PIB par habitant comparable à celui de l'Europe et font état d'une production d'articles considérable, les autres continents présentent un nombre très faible d'articles par habitant (de 5 à 15 pour 100 000 en Afrique, Asie et Amérique du Sud). La disparité mondiale au niveau de la production d'articles scientifiques semble donc refléter les inégalités, d'ordre économique entre les continents.

Alors que l'Amérique du Nord a vu son poids diminuer depuis 1990-92, celui de l'Europe a augmenté. L'Asie, l'Amérique du Sud et l'Océanie ont également connu une forte progression. Par contre, l'Afrique reste très en arrière des autres continents avec une très légère baisse de son poids au niveau mondial. Depuis ces dix dernières années, on assiste surtout à une montée en puissance des pays de l'Asie (notamment la Corée du Sud, Taïwan, Hong-Kong, Singapour, la Chine et le Japon) et de l'Amérique du Sud (Mexique, Argentine, Chili...) au détriment de l'Amérique du Nord (États-Unis et Canada). Les pays européens connaissent quant à eux une progression contrastée. Dans ce continent, les disparités en terme de production scientifique s'organisent selon deux axes. Le premier est celui qui oppose l'Europe de l'Est et l'Europe de l'Ouest, les pays de cette

1 La somme des articles publiés par l'ensemble des pays et recensés dans le *Science Citation Index* entre 1998 et 2000 atteint un total de 2 046 440 publications. Dans la période 1990 à 1992, ce total était égal à 1 473 037 articles, soit une augmentation de 39% entre les deux périodes.

dernière étant nettement plus productifs que les autres. L'ouverture récente des pays d'Europe Orientale a entraîné des évolutions très contrastées : certains pays ont connu une forte expansion (la Slovénie, la Macédoine, la Croatie, la Roumanie...) alors que d'autres connaissent de faibles transformations, voire même un recul (la Russie, la Yougoslavie, la Bulgarie, la Bosnie...). Le second axe est celui qui, en Europe de l'Ouest, va du nord au sud. Ici aussi les disparités sont importantes : les pays du nord (Scandinavie) sont plus productifs que ceux du sud (Italie, Espagne, Portugal, Turquie, Grèce). Au centre du territoire, les pays tels que la France, le Royaume Uni, l'Allemagne, la Suisse, la Belgique...) connaissent une productivité intermédiaire. Par contre, ici, on peut observer depuis 10 ans une tendance globale au rééquilibrage : les pays du sud de l'Europe sont ceux qui ont connu les plus fortes croissances alors que, au nord, on observe comme une tendance à la « saturation » en terme de production d'articles scientifiques.

Les territoires du sud-ouest européen, l'Espagne, le Portugal et la France, reflètent bien les tendances observées à l'échelle de l'Europe occidentale.

Les contrastes sont importants entre les territoires du sud ouest européen, la France reproduisant plutôt les caractéristiques des pays du centre de l'Europe occidentale (une production d'articles scientifiques par habitant plus importante), le Portugal présentant tous les attributs des pays du sud de l'Europe (une production nettement plus faible à ce niveau) et l'Espagne se situant en position intermédiaire. Ces résultats sont nettement corrélés aux investissements des différents pays dans la recherche scientifique, que ce soit en termes de potentiel humain (le nombre de chercheurs) ou en termes de ressources financières (les dépenses intérieures de R&D). Toutefois, on observe, au même titre que l'Europe occidentale en son entier, une évolution qui tend à atténuer ces inégalités.

Le Portugal, bien que toujours faiblement productif par rapport aux autres pays européens, a connu une très forte évolution : le nombre d'articles scientifiques y a quasiment été multiplié par trois depuis dix ans, pour atteindre 6 611 articles en 1998-2000.

Tableau 1 : production scientifique des pays du sud-ouest européen

Pays	Nombre d'articles en 1998-00	Rang mondial	% de la production mondiale	Nombre de chercheurs pour 1000 actifs (1)	Dépenses intérieures de R&D (2) (M d'Euros)	Nombre d'articles pour 100 000 ha	Évolution depuis 1990-92
France	114 480	5	5,6	12,3	26 988	194,4	x 1,49
Espagne	51 132	9	2,5	5,4	5 418	130,6	x 2,10
Portugal	6 763	36	0,3	3,6	884	68,7	x 2,92
Total SOE	172 375		8,4			159,8	x 1,67
Total Europe occidentale	781 902		38,2	9,5	134 257	217,1	x 1,54
Total mondial	2 046 440		100			39,7	x 1,39

Note : (1) Source : Instituto Nacional de Estadística, Base de Datos, valeurs de l'année 1997. Le chiffre de l'Europe occidentale concerne les pays de l'Union Européenne.

(2) Source : OCDE (Principaux indicateurs S&T) dans OST, 2002. Le chiffre de l'Europe occidentale concerne les pays de l'Union Européenne.

L'Espagne, tout en restant un des pays les moins productifs d'Europe, a également connu une expansion notable : elle est passée du 13^{ème} rang mondial au 9^{ème} en doublant sa production d'articles en dix ans, soit 51 132 articles en 1998-2000.

La France connaît une productivité plus importante que les deux autres pays mais sa production n'a été multipliée que par un et demi, soit 114 480 publications en 1998-2000. Au delà de cette tendance au rééquilibrage, il faut tout de même rappeler que, si le nombre d'articles espagnols¹ représente presque la moitié des publications françaises, le nombre des articles portugais n'atteint pas celui d'une région « moyenne » française (par exemple Midi-Pyrénées). On est donc face à une réelle inégalité et chaque territoire devra être considéré selon sa propre échelle.

Nous aborderons le problème des cartes scientifiques en optant pour une approche territoriale qui distingue plusieurs échelles d'analyse : outre les états eux-mêmes, nous nous intéresserons aux niveaux régional et infra-régional. La France compte vingt-deux régions en métropole, divisées en quatre-vingt seize départements auxquels il faut ajouter les quatre départements d'outre-mer. Le Portugal est composé de cinq régions continentales et deux régions outre-mer. Bien qu'il ait été récemment restructuré en fonction de territoires plus petits et plus nombreux (une trentaine de « départements »), nous avons choisi ici le niveau des districts, au nombre de dix-huit sur les terres continentales, et donc de vingt en comptant les deux archipels. La répartition en districts permet de conserver des entités territoriales suffisamment étendues pour que leur comparaison soit pertinente. L'Espagne compte dix-sept régions et cinquante provinces plus deux provinces d'outre-mer situées au Maroc, Ceuta et Melilla (mais où l'on ne recense aucune publication scientifique). C'est sur la base de ces deux niveaux de division administrative (régions, d'une part, et départements ou provinces ou districts, d'autre part) que l'on observera et comparera la structuration de la carte scientifique des trois pays. Le niveau départemental (ou province ou district) semble en effet suffisamment fin dans la mesure où ces circonscriptions territoriales n'accueillent, pour la plupart, qu'un seul centre universitaire ou, à défaut, un seul centre d'activité

1 Par commodité, nous parlerons de « publications françaises », de « publications espagnoles » et de « publications portugaises » alors même que ces publications sont souvent co-signées avec des chercheurs étrangers (cf. chapitre suivant). Par « publications françaises », il faut en réalité comprendre « les articles ayant au moins un auteur français ».

scientifique. On peut alors dater ces centres d'activité scientifique et distinguer les circonscriptions territoriales selon leur niveau d'équipement universitaire et scientifique (cf. liste en annexe). L'analyse régionale quant à elle est particulièrement pertinente quand on sait l'importance accrue que prend ce niveau territorial dans l'élaboration des politiques de recherche, tant nationales (cf. les contrats de plan État-Région en France et les « autonomies » en Espagne) qu'internationales (cf. l'Europe des régions).

Après une description générale de la carte scientifique des trois pays, on poursuivra par l'analyse de la décentralisation à deux niveaux : national (entre les capitales et la province) et régional (entre les circonscriptions territoriales d'une même région). Il s'agira ensuite de qualifier l'occupation du territoire en observant la territorialisation des champs disciplinaires.

Les cartes scientifiques : trois situations contrastées

Outre leurs disparités en terme de poids dans la recherche internationale, les trois pays présentent également des différences concernant la répartition régionale de leur production scientifique. Alors qu'en France et au Portugal, on constate une forte concentration des publications dans la capitale, la bipolarité de l'Espagne présente une configuration très particulière. Mais les spécificités nationales ne concernent pas seulement les capitales scientifiques. Elles se présentent également au niveau des centres régionaux et émergents ainsi que des zones que l'on peut qualifier de « déserts scientifiques ». D'une façon générale, on verra que, dans les trois pays, les inégalités territoriales sont non seulement dues aux disparités démographiques mais aussi fortement liées aux étapes de développement des systèmes universitaires nationaux.

La France : une territorialisation de l'activité scientifique en couronnes

Comme dans les autres pays, la répartition territoriale de l'activité scientifique recoupe en grande partie la distribution de la population et, corollairement, du nombre de chercheurs scientifiques, dans les départements. La production d'articles scientifiques est d'autant plus importante que les circonscriptions territoriales sont peuplées. Ainsi,

la France compte en moyenne dix-neuf articles pour 10 000 habitants, mais cette moyenne fluctue en fonction du degré de peuplement des départements.

Tableau 2 : nombre moyen d'articles selon la démographie des départements

Nombre d'habitants dans les départements (1)	Nombre de départements	Nombre moyen d'articles pour 10 000 habitants
Plus d'1 million	20	40,5
500 000 et 1 million	29	15,0
250 000 à 500 000	30	4,7
Moins de 250 000	20	1,7

Note (1) source : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques, recensement 1999.

Plus les départements sont peuplés, plus ils présentent une moyenne d'articles par habitant importante. Ici on peut comprendre que plus un département est peuplé, plus on trouve d'étudiants, et donc d'enseignants-chercheurs et de chercheurs et, donc de publications. Par rapport à cette tendance, des départements présentent certaines spécificités. Certains produisent plus d'articles qu'ils ne le « devraient » vu leur nombre d'habitants : ce sont les sites de Paris et de l'Essonne, mais aussi, en province, de Grenoble, Toulouse, Montpellier, Strasbourg et Lyon. Inversement, certains départements produisent moins qu'ils ne le « devraient » : ce sont les départements de la région Nord-Pas de Calais (Lille et Arras), ainsi que certains départements de la région parisienne tels que la Seine-Saint-Denis, la Seine-et-Marne et le Val d'Oise. Dans le Nord (Lille) et la Seine-Saint-Denis, la raison de cette moindre productivité semble tenir à l'extrême peuplement des départements (1^{er} et 7^{ème} rang) et d'un équipement scientifique qui n'est pas « à la hauteur » de cette démographie. Les trois autres départements se distinguent quant à eux par le fait d'être fort peuplés et de n'être dotés d'établissements universitaires que depuis une dizaine d'années (1991 pour les Universités d'Artois, de Cergy-Pontoise et de Marne-La Vallée). A l'inverse, les départements les plus productifs correspondent aux sites dans lesquels l'équipement universitaire est très ancien (XIX^{ème} siècle). Leur productivité est donc ici certainement due à leur ancienneté qui leur a donné l'occasion de « capitaliser » leurs ressources scientifiques (nombre d'établissements de recherche, de chercheurs, d'étudiants...). La productivité de Paris est, quant à elle, due, non seulement à son équipement très ancien, mais également à la

très forte concentration des universités sur ce territoire (huit établissements), des autres EPST et des Hôpitaux. L'Essonne bénéficie de la présence du Commissariat aux Etudes Atomiques à Gif-sur-Yvette et de l'Université de Paris Sud (Orsay) qui compte 121 laboratoires et plus de 2500 chercheurs et enseignants-chercheurs essentiellement en sciences de la nature et en technologie.

La plus forte présence des équipements universitaires et autres organismes de recherches en Ile-de-France entraîne, au niveau national, une importante concentration des publications dans cette région : 43% des articles scientifiques français en 1998-2000¹. Mais, et la carte ci-dessous le montre clairement, il existe d'autres inégalités territoriales dans la production scientifique française. Comme on va le voir, la plupart prennent sens au regard de l'ancienneté de l'équipement universitaire du territoire mais certaines présentent un caractère plus singulier lié à des spécificités locales.

Mis à part l'Ile-de-France, douze sites se distinguent nettement des autres départements par une production d'articles supérieure à 2500 (en cercles vides sur la carte). Ceux-ci sont essentiellement des circonscriptions qui accueillent des centres universitaires anciens, c'est-à-dire implantés au XIX^{ème} siècle : Grenoble, Lyon, Toulouse, Marseille, Strasbourg, Montpellier, Bordeaux, Lille, Nancy et Rennes. Clermont-Ferrand, Dijon, Caen, et surtout Poitiers et Besançon sont les seuls sites anciens qui n'atteignent pas ce seuil de 2500 publications (seulement 1200 publications pour Besançon). Il faut noter ici que ces sites sont nettement moins peuplés que les premiers et sont les capitales de régions qui accueillent un nombre moins important de chercheurs (entre 800 et 1200 alors que les autres régions en comptent au moins 2500, cf. OST, 2002). Leur plus faible peuplement mais aussi, corollairement, la présence de moins de chercheurs, semble donc à l'origine de ce décalage par rapport aux autres sites. Inversement, Nantes et Nice, dont les universités ont été fondées en 1961 et 1964 et qui font donc partie de la deuxième vague de création de centres universitaires, connaissent une production comparable à celle de Rennes. Ici aussi le facteur démographique semble être à l'origine de cette particularité : les départements de Loire-Atlantique et des Alpes-Maritimes sont fort peuplés et accueillent un ensemble d'organismes spécialisés tels que l'INRA,

1 Ici cela signifie que l'on trouve au moins un chercheur d'Ile-de-France dans 43% des publications ayant un auteur français.

l'IFREMER, l'Institut des Matériaux de Nantes (CNRS), pour le premier et l'Observatoire de la Côte d'Azur, l'INRIA et le Parc Technologique de Sophia-Antipolis, pour le second. Les douze principaux sites produisent chacun entre un peu moins de 3% et 8% des articles français et sont impliqués, à eux tous, dans plus de 50% des publications du pays.

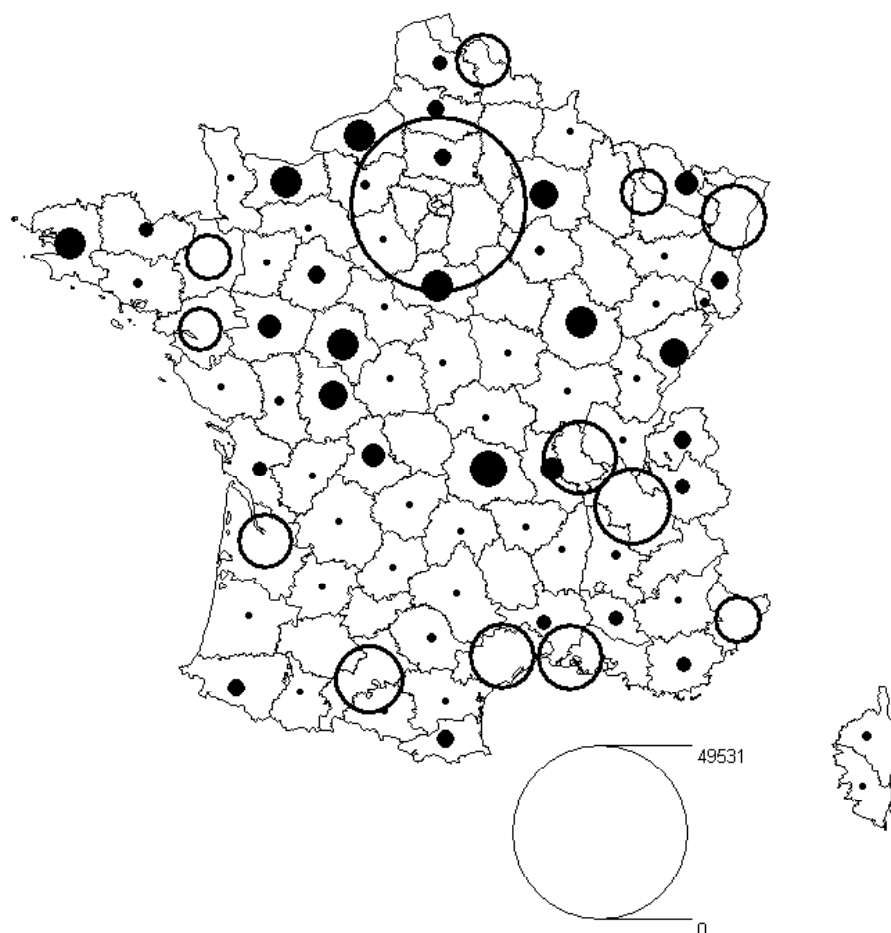


Figure 1 : les publications scientifiques en France (1998-2000)

Les sites les plus productifs en suivant sont, outre les centres universitaires les plus anciens cités plus haut, la plupart des centres universitaires créés entre 1961 et 1980 : Tours, Rouen, Brest, Orléans et Reims qui connaissent une production entre 2500 et 1000 articles, puis Angers, Limoges, Saint-Étienne, Metz, Mulhouse, Amiens,

Perpignan, Pau, Annecy, Le Mans, Compiègne et Toulon qui comptent entre 900 et 300 articles. A cette série de sites qui correspond aux centres créés dans les années 60 et 70, il faut ajouter Nîmes qui, n'accueillant pas d'université de plein exercice, connaît pourtant une production à peu près équivalente à Compiègne et supérieure à Toulon. Dans ce département, c'est la grande productivité du CHU de Nîmes qui est à l'origine de cette particularité. Il faut aussi compter avec les sites d'Avignon et La Rochelle qui, bien que toutes jeunes universités (respectivement fondées en 1984 et 1991), produisent déjà un nombre non négligeable d'articles scientifiques (une centaine en moyenne par an).

Dans les sites restants, on trouve la plupart des centres récents tels que Arras (1991), Belfort (1999), Corte (1981), Lorient-Vannes (1995), Troyes (1994) et les centres universitaires des départements d'outre-mer (1982 et 1984). Mais on remarque aussi un centre universitaire assez ancien qui reste peu productif : Chambéry (Savoie), créé en 1979 et qui n'a produit que 250 articles dans la période. Il faut noter ici que l'Université de Savoie est multipolaire, quatre sites dont trois en Savoie et un seul, Annecy, en Haute-Savoie, ce qui peut expliquer cette moindre productivité. Le nombre important de publications en Haute-Savoie est par contre dû à la présence du Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de Physique des Particules (LAPP) qui est l'un des laboratoires de l'IN2P3, Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (CNRS). Enfin, quelques sites n'accueillant pas d'université de plein exercice produisent également un nombre significatif d'articles scientifiques, c'est le cas de Saint-Brieuc et Lannion dans les Côtes d'Armor, d'Albi, Niort, Evreux, Pierrelatte (dans la Drôme) et Narbonne (une petite centaine de publications chacun). Ici, c'est essentiellement la présence d'organismes de recherche tels que le CNRS, le CNEVA, l'INRA, le CEA ou bien même le CNET — France-Télécom ou les Laboratoires Pierre Fabre, qui est à l'origine de l'émergence de ces sites pourtant non pourvus d'université de plein exercice. La quarantaine de départements restants a produit moins de 50 articles durant les trois dernières années. Comme on peut le voir sur la carte ci-dessus, ces sites sont disséminés sur tout le territoire français, bien qu'un peu plus concentrés dans le sud-ouest et dans le centre du pays.

La carte de la production scientifique française se présente donc en couronnes organisées autour de la région parisienne. La situation et la composition de ces couronnes est liée à la démographie (population et

chercheurs) des sites qui les composent mais aussi à la présence et l'ancienneté des équipements universitaires. Un pôle prépondérant, l'Ile-de-France, est impliqué dans plus de 43% des articles scientifiques du pays. Une douzaine de centres universitaires, souvent les plus anciens, et plutôt situés le long des frontières du pays, sont à l'origine de près de 50% de la production nationale. Émerge ensuite un ensemble de sites moyens qui accueillent les centres universitaires les plus récents ou des organismes de recherche importants. Ces sites sont majoritairement situés, soit en renforcement de la couronne existante, soit en deuxième couronne, plus proche de la région parisienne. Restent enfin, part congrue de la production nationale, toute une série de départements dans lesquels la production est très faible, voire inexistante.

L'Espagne : bipolarité et équilibre territorial de l'activité scientifique

L'organisation de la carte scientifique espagnole est aussi fortement dépendante de la démographie, mais de manière différente. Dans ce pays, la répartition dans les régions des chercheurs, et conséquemment des publications, est moins liée à la celle de la population totale. Ainsi, l'Andalousie, grande région au sud du pays, fortement peuplée (2 millions d'habitants de plus que la région de Madrid) accueille proportionnellement peu de chercheurs (deux fois moins que Madrid). Inversement, outre les régions de Madrid et de la Catalogne, des petites régions mono-provinciales telles que les Asturies, la Rioja ou même les Canaries (deux provinces seulement) accueillent un nombre important de chercheurs rapporté à la taille de leur population. Deux facteurs propres à l'organisation territoriale espagnole semblent à l'origine de cette disparité au niveau régional : l'inégal peuplement des régions et, corollairement, leur composition différente (une dizaine sont mono-provinciales et certaines réunissent huit ou neuf provinces). Le niveau territorial plus fin qu'est la province permet, mieux que la région, de rendre compte des inégalités territoriales : à cette échelle, la production scientifique est clairement corrélée au niveau de peuplement des provinces.

Tableau 3 : nombre moyen d'articles selon la démographie des provinces

Nombre d'habitants dans les provinces (1)	Nombre de provinces	Nombre moyen d'articles pour 10 000 habitants
Plus d'1 million	11	15,0
500 000 et 1 million	16	11,7
250 000 à 500 000	14	8,5
Moins de 250 000	9	1,6

Note (1) source : Instituto Nacional de Estadística, recensement 2001

En France, un certain nombre de départements ont des spécificités qui les présentent comme des exceptions par rapport à cette tendance. En Espagne, les cas sont bien moins fréquents. Ils concernent essentiellement, et à faible niveau, quelques provinces côtières qui, fort peuplées, ne produisent proportionnellement pas autant d'articles que les autres : c'est le cas d'Alicante et Valence dans le Pays Valencien et de Cadix, Malaga et Séville en Andalousie. Dans la situation opposée, il n'y a guère que Madrid qui fait figure d'exception avec un nombre d'articles très important comparé à sa population. A Barcelone, qui est le second pôle très productif de l'Espagne, le taux de peuplement est, au même titre que les autres provinces côtières, très important et la province n'est donc pas aussi remarquable que Madrid sur ce point. Au delà de ces disparités essentiellement dues au peuplement plus important des provinces côtières, la carte scientifique espagnole est, comme celle de la France, fortement marquée, à quelques exceptions près, par l'histoire de l'équipement universitaire de ce pays.

L'existence de deux pôles scientifiques majeurs, Madrid (la capitale du pays) et la province de Barcelone, est la principale caractéristique de la carte scientifique espagnole : ce sont les deux seules provinces qui produisent au moins 11 000 publications dans les trois années étudiées. Cette bipolarité trouve un fondement historique quand on sait que, déjà en 1900, Barcelone partageait avec la capitale le privilège « d'avoir toutes ses facultés ».

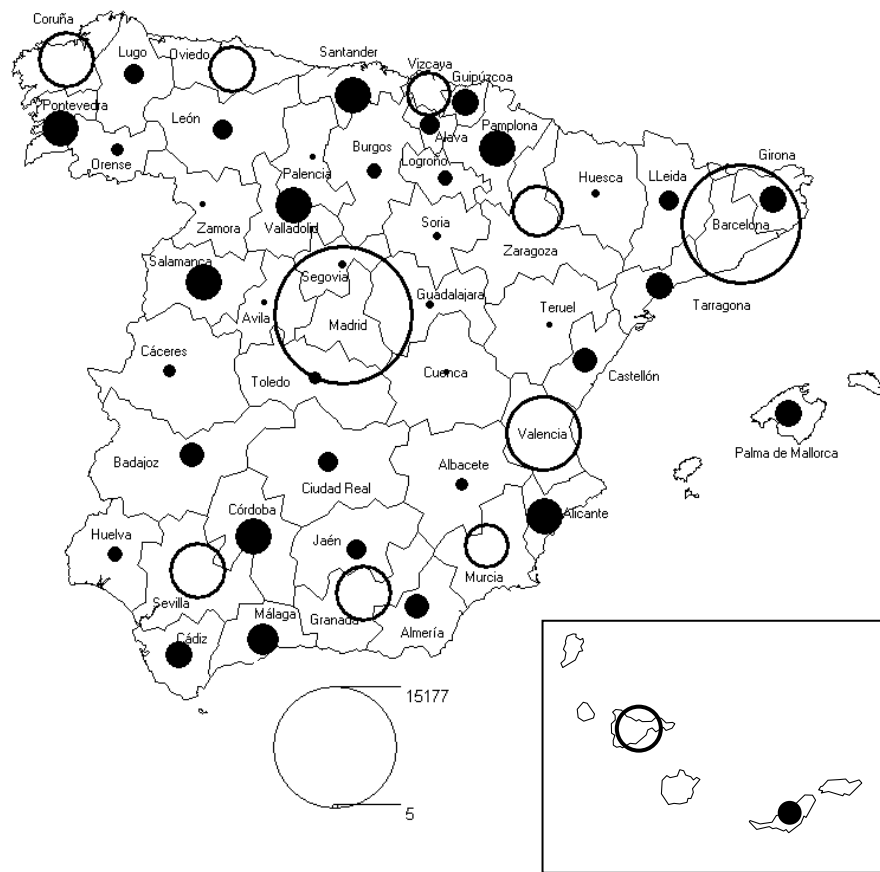


Figure 2 : la carte des publications scientifiques en Espagne (1998-2000)

En plus des deux « capitales scientifiques », quelques provinces se distinguent des autres par une production plus abondante : ce sont les sites de Valence, de Grenade et de Séville en Andalousie et de La Corogne ou, plus justement, de Saint-Jacques de Compostelle en Galice (entre 2000 et 5000 articles en 1998-2000). L'importance des centres scientifiques est en grande partie liée à leur ancienneté. Ainsi, les six provinces les plus productives sont celles qui disposent d'universités depuis le milieu du XIX^{ème} siècle : Madrid, Barcelone, Séville et Grenade en Andalousie, Valence en Pays Valencien et Saint-Jacques de Compostelle en Galice, toutes équipées d'une université en 1857. Saragosse (Aragon) et Oviedo (Asturies), également créées en 1857, suivent de près leurs homologues avec une

production autour de 1700 articles dans la période. Par contre, Salamanque et Valladolid en Castille-Léon, dont les universités datent aussi de la même période, sont nettement distancées dans leur production par un ensemble de centres universitaires plus récents tels que Bilbao dans le Pays Basque (créé en 1923), Murcie (en 1915) et Santa Cruz de Tenerife aux Canaries (en 1927).

Les effets d'ancienneté s'appliquent aussi aux universités créées après la guerre. Les provinces dont l'université est antérieure à 1968 figurent, pour la plupart, parmi les plus productives. Seules Salamanque et Valladolid dont on a déjà parlé, ainsi que Pampelune (Navarre), Saint-Sébastien et Vitoria (Pays Basque) sont des centres assez anciens dont la production ne prédomine pas dans la donne nationale. Il faut noter ici que ces dernières sont pour l'essentiel des provinces assez peu peuplées (moins de 500000 habitants) alors que les autres provinces équipées au XIX^{ème} siècle ainsi que Biscaye, Murcie et Santa Cruz de Tenerife comptent au moins 800 000 habitants, ce qui leur confère certainement plus de ressources au plan scientifique. La particularité du Guipúzcoa est, quant à elle, peut-être plus liée au fait que l'Université du Pays Basque est en réseau et que c'est en Biscaye que l'on trouve le plus d'étudiants et, surtout, la faculté des sciences, alors que les autres provinces (Guipúzcoa et Alava) sont plutôt spécialisées en sciences humaines et sociales et en médecine.

Quelques provinces dont les centres universitaires sont plus récents connaissent une production assez importante : c'est le cas de Cordoue en Andalousie, Alicante dans le Pays Valencien, Santander en Cantabrique, Pontevedra (centre universitaire de Vigo) en Galice et Malaga également en Andalousie (entre 1000 et 800 publications sur les trois ans). Exceptée Pontevedra équipée d'une université (Vigo) en 1989, ces provinces ont toutes été concernées par la vague de création des « universités régionales » dans les années 70. L'émergence de la province de Pontevedra est non seulement due au dynamisme de l'université de Vigo mais également à un ensemble d'activités de recherche liées à la mer : l'Institut de Recherche Marine du CSIC, des laboratoires rattachés au Conseil de la Pêche... Les provinces qui produisent entre 600 et 100 articles dans la période ont pour la plupart été équipées entre 1973 et 1993. Seules deux provinces n'ont pas d'université de plein exercice et produisent un nombre équivalent d'articles. C'est Lugo en Galice où se trouve une antenne de l'Université de Saint-Jacques de Compostelle et Ourense, en Galice

également, où est implantée une antenne de l'Université de Vigo, Pontevedra.

Six des neuf provinces restantes (celles dont la production est inférieure à 100 articles) sont des sites non équipés de centres universitaires : trois en Castille-Léon, deux en Aragon et une en Castille - La Manche. Les auteurs sont alors principalement issus de l'hôpital ou des antennes des universités de Valladolid ou de Saragosse. On trouve également deux provinces, toutes deux en Castille-Léon, qui accueillent depuis très récemment des universités privées : Segovie en 1997 et Avila en 1998. Néanmoins, dans ces deux provinces, ce sont surtout les hôpitaux (et l'Ecole Supérieure Polytechnique de l'Université de Salamanque à Avila) qui sont à l'origine des publications et non ses universités privées (deux affiliations seulement). Enfin, une province de Castille-La Manche, Cuenca, se distingue en produisant très peu d'articles alors qu'elle accueille depuis 1982 une université de plein exercice. Cuenca est l'un des sites de l'université en réseau de Castille-La Manche et sa faible représentation peut s'expliquer par sa spécialisation en sciences humaines et sociales (dont les publications ne sont pas prises en compte dans cette analyse) alors que les autres sites de l'université (Ciudad Real, Albacete et Toledo) accueillent les facultés de médecine et de sciences.

En résumé, la carte scientifique espagnole est essentiellement caractérisée par sa bipolarité : les deux principales provinces, Madrid et Barcelone, réunissent la moitié des publications espagnoles (la première plus d'un quart et la seconde presque un quart). L'origine de cette bipolarité est, pour partie, due au fait qu'à Barcelone, on trouve, dès la fin du XIX^{ème} siècle, une offre d'enseignement aussi complète que celle de Madrid. Les sites les plus importants ensuite sont essentiellement situés le long des frontières du pays. Ils correspondent aux centres universitaires les plus anciens et qui se trouvent dans des zones très peuplées ; certains sites tels que, notamment, Valladolid et Salamanque sont moins développés que les autres, du fait certainement de leur faible démographie. Un ensemble d'autres sites moyens ou émergents, faisant essentiellement partie de la « phase territoriale » d'équipement universitaire, se distribuent également le long des côtes et des frontières. Parmi eux, on peut remarquer le poids relativement important des différents centres scientifiques de la Galice. Malgré un maillage territorial plutôt équilibré, il persiste en

Espagne, une grande zone nettement moins productrice d'articles scientifiques qui s'étend autour de Madrid, en plein centre des terres.

Le Portugal : une activité scientifique concentrée à Lisbonne et sur la côte

Le Portugal connaît une très grande inégalité de peuplement qui rejaillit sur ses ressources et productions scientifiques. La distribution régionale de la population est très inégale : trois régions, Lisbonne et la Vallée du Tage, Norte et Centro réunissent 86% de la population. En termes de ressources scientifiques, la région de Lisbonne est encore plus privilégiée puisque, à peine plus peuplée que la région Norte, elle accueille deux fois et demie plus de chercheurs (cf. Observatório das Ciências e das Tecnologias). Par rapport à sa population, la région de Lisbonne est donc particulièrement productive (puisque « sur-dotée » en moyens humains), mais, lorsque l'on observe le rapport entre le nombre de chercheurs et le nombre de publications, la situation est différente. En effet, les régions Norte et Centro, proportionnellement moins nanties en chercheurs, connaissent un rapport publications par chercheur plus important que la région capitale. Cela signifie donc que, même si la région de Lisbonne est prédominante dans la production nationale, le dynamisme des deux autres régions que sont Norte et Centro est un aspect essentiel de la carte scientifique portugaise. Comme dans les autres pays, l'analyse de la production scientifique par habitant à l'échelle des districts signale une très forte corrélation : c'est dans les sites les plus peuplés que la productivité est la plus importante.

Tableau 4 : nombre moyen d'articles selon la démographie des districts

Nombre d'habitants dans les districts (1)	Nombre de districts	Nombre moyen d'articles pour 10 000 habitants
Plus de 500 000	5	8,6
250 000 à 500 000	7	4,4
Moins de 250 000	8	1,9

Note (1) source : Instituto Nacional de Estadística, recensement 1998.

Contrairement à l'Espagne, on note un certain nombre de situations qui s'écartent de cette tendance. L'explication tient pour la plupart aux zones de peuplement du pays (les neuf districts situés le long de l'Atlantique réunissent près des trois-quarts de la population portugaise) mais aussi à l'histoire de l'équipement universitaire du

pays. Ainsi, comme on l'a déjà noté, Lisbonne, « sur-dotée » au niveau du nombre de chercheurs par habitant, est également particulièrement remarquable dans sa production scientifique. Mais c'est également le cas du district de Coimbra qui, cette fois, se distingue pour être un centre universitaire de très longue tradition alors même que son niveau de peuplement est resté « moyen ». Inversement, certains districts au nord du pays concentrent un nombre très important de la population. C'est notamment le cas du district de Braga et même de Porto qui, bien que deuxième pôle scientifique du pays, produit moins que ce que sa concentration d'habitants l'exigerait.

Comme on l'a déjà dit, le Portugal connaît une très forte concentration des articles scientifiques dans sa capitale Lisbonne. Le seul district de Lisbonne (c'est-à-dire principalement la ville et son aire urbaine) rassemble près de la moitié des publications du pays (49%). Le district de Porto est ensuite le plus producteur d'articles (22% de la production nationale). Il compte une fois et demie plus d'articles que le troisième district, Coimbra (14%). Ces trois pôles sont donc extrêmement prépondérants. Ils correspondent également aux trois seuls sites équipés d'université jusqu'en 1973, ce qui explique qu'à la fin des années 90 la concentration de l'activité scientifique est encore très marquée dans le pays.

Mis à part ces trois pôles, seuls quatre districts comptent au moins 200 articles durant la période étudiée. C'est Aveiro situé entre Coimbra et Porto, Sétubal qui se trouve juste au sud de Lisbonne, Braga au nord de Porto et enfin Faro qui réunit toute la région de l'Algarve au sud du pays. Trois de ces quatre districts sont des sites qui ont été concernés par la première vague d'équipement universitaire dans les années 70 : l'Université d'Aveiro dans le district du même nom en 1973, l'Université de Minho à Braga en 1973 également et l'Université d'Algarve à Faro en 1979, quelques années plus tard. Le nombre d'articles dans le district de Sétubal tient, quant à lui, à la présence depuis 1977 de la Faculté des sciences et technologies de l'Université Nouvelle de Lisbonne à Monte de Caparica de l'autre côté du Tage, face à Lisbonne. Seuls Evora et les Açores se présentent comme des sites universitaires assez anciens (respectivement 1973 et 1980) mais assez peu productifs. Ici, on peut penser, notamment pour Evora, que la démographie joue un rôle dans ce « retard ». En effet, le district ne dépasse pas 170 000 habitants en 1999 alors que les autres districts équipés à la même période (Aveiro et Braga) comptent au moins 650 000 habitants. En fait, la production d'Evora et des Açores

est similaire aux sites dans lesquels ont été implantées des universités de plein exercice après 1985 (entre 50 et 100 articles dans la période) : l'Université de Beira Interior dans le district de Castelo Branco (et plus exactement à Covilha) en 1986, l'Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro à Vila Real en 1986 également et l'Université de Madeira à Funchal en 1988. Les huit districts restants n'accueillent pas d'université de plein exercice, seulement des Instituts Techniques. Ils réunissent à eux tous moins de 1% des articles portugais. Ils sont, pour la plupart situés à l'intérieur du pays, le long de la frontière espagnole.

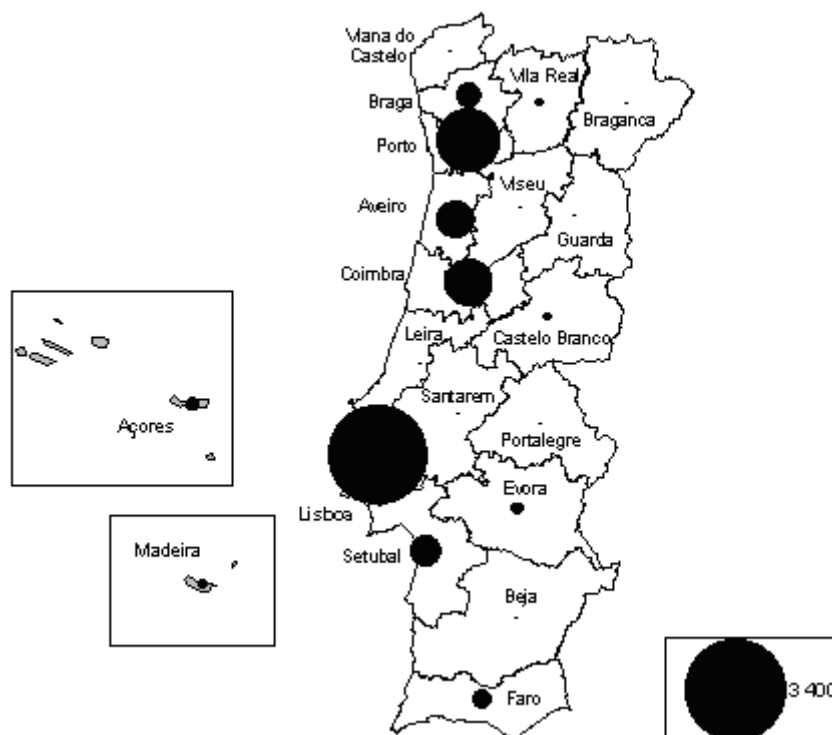


Figure 3 : Les publications portugaises par districts (1998-2000)

La carte scientifique portugaise est donc marquée par une très forte centralisation de sa production scientifique. En plus de la capitale Lisbonne qui réunit la moitié de la production nationale, seuls deux districts présentent une production conséquente : Porto et Coimbra, situés sur la côte et de vieille tradition universitaire. Malgré cette extrême concentration, les sites ayant bénéficié d'installations universitaires dès les années 70 se distinguent des autres par une

production plus importante, à condition qu'ils soient situés dans une zone assez peuplée (ce qui n'est pas le cas d'Evora dans l'Alentejo). La présence d'un équipement universitaire semble d'autant plus déterminante qu'on remarque dans les sites récemment pourvus d'université une production sensiblement supérieure à celle des districts n'ayant pas d'université de plein exercice. Pour ces derniers, on peut réellement parler de « désert scientifique » qui s'étend pour l'essentiel le plus à l'est, c'est-à-dire loin des côtes et à l'intérieur du pays.

Histoire et démographie dans la spécificité des cartes scientifiques

La concentration des publications n'est pas la même dans les différents pays : elle est très importante au Portugal où la région de Lisbonne et la Vallée du Tage réunit plus de la moitié des publications scientifiques du pays (52,8%) ; un peu moins forte en France où la part de l'Ile-de-France est de 43,3% ; très nettement inférieure en Espagne où Madrid ne réunit que 29,7% de la production nationale. La situation portugaise est marquée par une domination de la région capitale qui est « sur-dotée » en moyens scientifiques (nombre de chercheurs) et par un faible développement des autres centres scientifiques, à l'exception peut-être de Porto. La moindre centralisation en France est due à l'existence d'un certain nombre de centres scientifiques assez anciens (XIX^{ème} siècle) qui, quand ils sont assez éloignés de la capitale et fortement peuplés, occupent une place importante dans la production scientifique nationale. L'Espagne est, quant à elle, marquée par sa bipolarité : Barcelone est, depuis longtemps déjà, un second pôle scientifique qui est à l'origine d'autant de publications que Madrid.

A un niveau territorial plus fin, la production scientifique des centres scientifiques est liée, pour la plupart, à l'ancienneté de l'équipement universitaire des sites. Il persiste quelques exceptions à cette tendance. C'est le cas en France du fait, notamment, de la décentralisation de quelques grands centres scientifiques dans des départements non pourvus d'équipement universitaire. C'est aussi, et peut-être surtout, le cas au Portugal où certains centres semblent avoir particulièrement peiné à se développer alors même qu'ils possédaient une université de plein exercice (cf. les centres universitaires créés dans les années 70), du fait certainement d'un manque de moyens.

La démographie est également une donnée importante pour comprendre la répartition territoriale des publications dans la mesure où elle est souvent corrélée au nombre d'étudiants et conséquemment au nombre d'enseignants-chercheurs et chercheurs. Outre qu'elle permet de rendre compte de certains cas de sous-production ou de sur-production dans les trois pays, elle permet de repérer où se situent les équilibres territoriaux de chaque pays. Ainsi, en Espagne, on observe une plus forte corrélation entre le nombre d'habitants et le nombre de publications au niveau des provinces : c'est plus à ce niveau que se situe l'équilibre territorial de la production scientifique. En France, au contraire, l'équilibre est plus marqué au niveau des régions, qui correspondent en grande partie aux académies : c'est à ce niveau territorial que le nombre de publications est clairement proportionnel au niveau de peuplement. Au Portugal, la situation est intermédiaire : les deux niveaux territoriaux sont tous deux moyennement significatifs.

On voit donc d'ores et déjà que la France et l'Espagne présentent une certaine forme d'opposition dans l'organisation territoriale de leur production scientifique. Le niveau d'équilibre de l'Espagne se présente comme plus fin, plus territorialisé, que celui de la France. Il s'agit à présent de prendre en considération l'évolution de ces trois pays depuis une dizaine d'années de sorte à observer, tant au niveau régional qu'à l'échelle des circonscriptions territoriales, les effets de décentralisation ou de déconcentration qu'ont pu connaître ces pays.

Des rythmes et des stades inégaux de décentralisation

Depuis ces dix dernières années, le Portugal a multiplié par trois le nombre de ses publications. Cet essor, s'il est manifeste au plan national, n'a pourtant pas considérablement changé la place du Portugal dans la donne mondiale. Par contre, l'évolution de l'Espagne, moins importante en soi (elle a quand même doublé sa production en 10 ans), a eu plus d'incidence sur la répartition internationale : le pays compte à présent parmi les 10 pays les plus productifs au monde. La France dont l'évolution tend, au même titre que les autres pays les plus développés, à être plus modérée, fait néanmoins toujours preuve d'une grande productivité puisqu'elle se maintient au cinquième rang mondial derrière les États-Unis, le Japon, l'Allemagne et le Royaume-Uni. Au delà de leur hétérogénéité, le dynamisme scientifique des

pays du sud ouest européen ne fait pas de doute. Les cartes ci-dessous signalent l'évolution de la production des régions de ces pays entre 1990-92 et 1998-00.

Dans les trois pays, un seul site (voire deux pour l'Espagne), que l'on peut qualifier de « capitales scientifiques », regroupe une majorité de la production scientifique. Néanmoins, l'évolution depuis la dernière décennie souligne la vitalité des autres régions. Leur dynamisme pose le problème de la décentralisation des activités scientifiques. Quels changements peut-on observer depuis dix ans qui permettraient de repérer des tendances à l'échelle de tout le pays ? Plus encore, est-ce que le mouvement de décentralisation est exclusivement régional ou bien concerne-t-il également les départements (ou provinces ou districts) et la structuration des régions ?

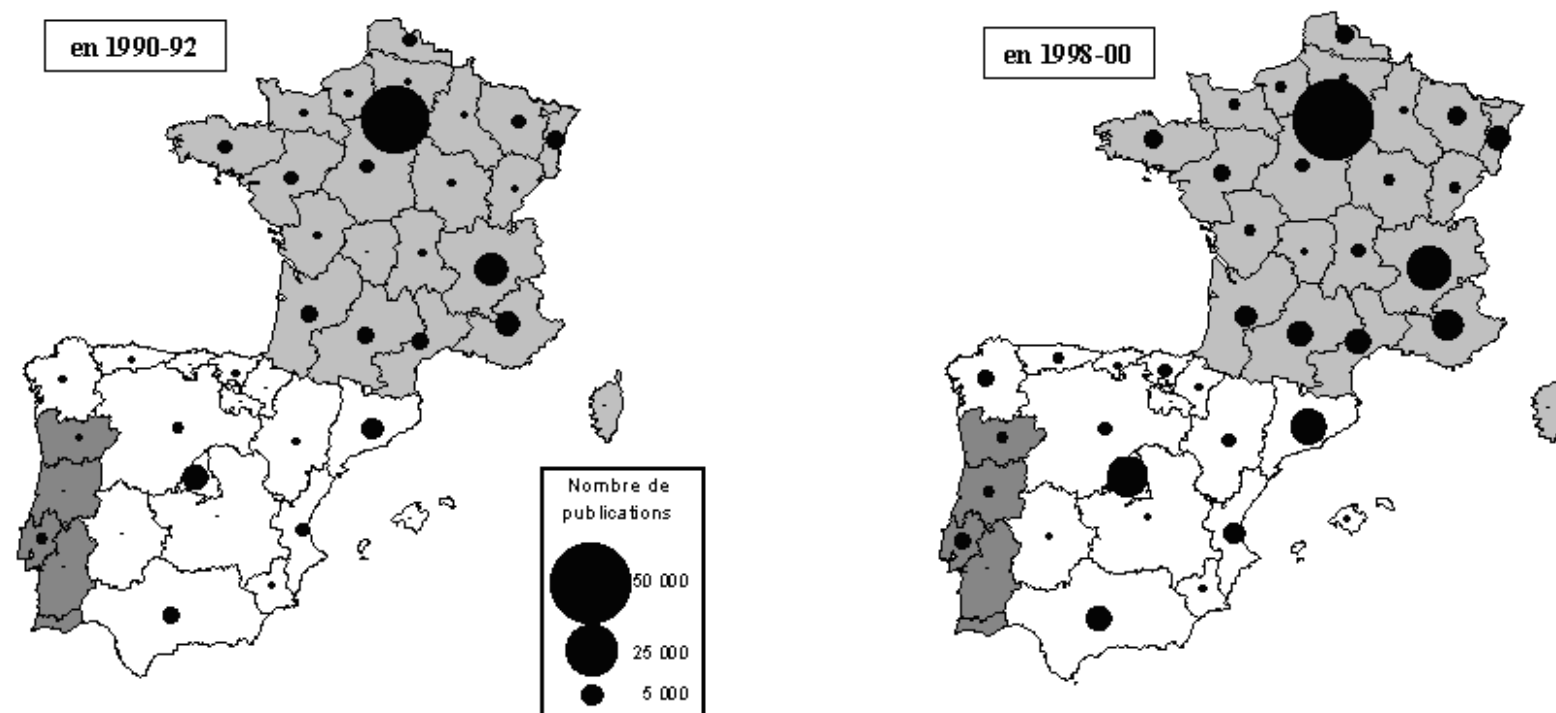
La déconcentration des « capitales scientifiques »

Malgré l'existence de pôles prépondérants, l'ensemble des régions du sud-ouest européen a connu un fort développement de ses publications scientifiques. Durant ces dix dernières années, les régions ont toutes renforcé leur production, signe d'un essor récent et relativement bien distribuée sur tout le territoire. Par exemple, les sites tels que Grenoble et Lyon (en région Rhône-Alpes), Marseille (PACA) et Toulouse (Midi-Pyrénées) en France commencent à avoir un poids important dans la production du pays.

En France, une décentralisation qui favorise les métropoles provinciales

La province française a, depuis une dizaine d'années, connu une croissance des publications plus importante que celle de la région parisienne. Les territoires sont-ils tous concernés ou bien certains ont-ils progressé plus que d'autres ? L'Ile-de-France a vu son poids diminuer depuis le début des années 90 : de 48% en 1990-92 à 43,3% en 1998-2000. La baisse concerne surtout Paris, mais aussi les Hauts-de-Seine (Nanterre) et le Val-de Marne (Créteil). Exceptée l'Alsace qui a également connu une très légère évolution négative, le poids de toutes les autres régions de la province a progressé. La démographie des régions n'ayant pas connu de véritables bouleversements depuis ces dix dernières années, l'origine des évolutions en terme de production scientifique est à trouver ailleurs.

Figure 4 : évolution de la carte scientifique du sud-ouest européen



Typologie des départements français en fonction de la date de création du premier centre universitaire

Ile-de-France :

Paris ; Seine-Et-Marne (*Melun*) ; Yvelines (*Versailles*) ; Essonne (*Evry*) ; Hauts-De-Seine (*Nanterre*) ; Seine St Denis (*Bobigny*) ; Val-De-Marne (*Créteil*) ; Val-D'oise (*Pontoise*).

Avant 1961 :

Bas-Rhin (*Strasbourg*) ; Bouches-du-Rhône (*Marseille*) ; Calvados (*Caen*) ; Côte D'Or (*Dijon*) ; Doubs (*Besançon*) ; Gironde (*Bordeaux*) ; Haute-Garonne (*Toulouse*) ; Hérault (*Montpellier*) ; Ille-Et-Vilaine (*Rennes*) ; Isère (*Grenoble*) ; Meurthe-Et-Moselle (*Nancy*) ; Nord (*Lille*) ; Puy De Dôme (*Clermont-Ferrand*) ; Rhône (*Lyon*) ; Vienne (*Poitiers*).

Entre 1961 et 1980 :

Alpes-Maritimes (*Nice* -1965) ; Finistère (*Brest* - 1971) ; Haute-Savoie (*Annecy* - 1979) ; Haute-Vienne (*Limoges* - 1978) ; Haut-Rhin (*Mulhouse* - 1975) ; Indre-Et-Loire (*Tours* - 1970) ; Loire (*Saint Etienne* - 1969) ; Loire-Atlantique (*Nantes* - 1961) ; Loiret (*Orléans* - 1971) ; Maine-Et-Loire (*Angers* - 1971) ; Marne (*Reims* - 1967) ; Moselle (*Metz* - 1970) ; Oise (*Compiègne* - 1972) ; Pyrénées-atlantiques (*Pau* - 1970) ; Pyrénées-orientales (*Perpignan* -1979) ; Sarthe (*Le Mans* - 1977) ; Savoie (*Chambéry* - 1979) ; Seine-Maritime (*Rouen* - 1966) ; Somme (*Amiens* - 1969) ; Var (*Toulon* - 1970).

Après 1980 :

Aube (*Troyes* - 1994) ; Charente-Maritime (*La Rochelle* - 1991) ; Guadeloupe (*Pointe à Pitre* - 1982) ; Guyane (*Cayenne* - 1982) ; Haute-Corse (*Corte* - 1981) ; Martinique (*Fort De France* - 1982) ; Morbihan (*Vannes* + *Lorient* - 1995) ; Pas-De-Calais (*Arras* - 1991) ; La Réunion (*Saint Denis* - 1984) ; Territoire de Belfort (*Belfort* + *Montbéliard* - 1999) ; Vaucluse (*Avignon* -1984)

Le nombre de publications françaises a été multiplié par un et demi en dix ans. Comme le souligne l'OST, ce sont les régions les moins productives qui tendent à croître plus rapidement que les autres (OST, 2000). Parmi les régions dynamiques, on peut souligner la présence de la Corse qui, partie d'une production quasi nulle (tout du moins au niveau des articles recensés par le SCI), produit à présent un certain nombre d'articles, notamment issus de l'Université de Corte. D'autres petites régions, plus productives que la Corse, ont également connu une forte progression : c'est la Champagne-Ardenne, la Franche-Comté, la Basse-Normandie, la Haute-Normandie et Poitou-Charentes qui ont toutes multiplié par deux leur production. Deux régions moyennes sont elles-aussi particulièrement dynamiques : c'est le Nord-Pas de Calais et les Pays de la Loire. La plupart de ces régions

présentent la particularité d'avoir été pourvues récemment de nouvelles universités de plein exercice : c'est l'Université Technologique de Troyes en Champagne-Ardenne, l'Université Technologique de Belfort-Montbéliard en Franche-Comté, l'Université du Havre en Haute-Normandie, l'Université de La Rochelle en Poitou-Charentes et les universités d'Artois et du Littoral dans le Nord-Pas de Calais. Bien que la progression ne soit pas réductible aux seuls nouveaux sites, on peut retenir ici que la création de nouveaux pôles universitaires est souvent corollaire à une augmentation de la production régionale. Comment se présente la situation à un niveau territorial plus fin ? Le tableau suivant est une synthèse de la production scientifique selon l'ancienneté du centre universitaire présent dans le département. Outre l'Île-de-France dont on a rassemblé tous les départements, on a construit une typologie en fonction de la date de création d'une université de plein exercice. Nous n'avons pas considéré comme tels les Instituts Universitaires de Technologie de plein exercice dans la mesure où les effectifs étudiants (et donc de chercheurs) sont alors bien plus faibles que pour une université.

Tableau 5 : évolution du poids des publications scientifiques selon le type de centres universitaires

Types de centre	Nb. centres (dépts.)	1990-1992 %	1998-2000 %	Évolution
Île-de-France	8	48,0	43,3	x 0,90
Univ. créées avant 1961	15	48,3	52,8	x 1,09
Univ. créées de 1961 à 1980	20	14,0	16,6	x 1,19
Univ. créées depuis 1981	12	0,7	1,3	x 1,76
Pas d'univ. de plein exercice	45	1,4	1,9	x 1,29
Ensemble France	100	100,0 (76653)	100,0 (114480)	

Note : Ce tableau recense les publications dont l'un des auteurs au moins est issu des départements concernés. Ainsi, 48% des 76 653 publications françaises entre 1990 et 1992 ont au moins un auteur travaillant en Île-de-France. L'existence des collaborations entre auteurs de différentes universités fait que la somme des pourcentages dépasse 100.

Ce sont les sites les plus récemment pourvus d'universités de plein exercice qui connaissent la plus forte progression. C'est notamment le cas de l'Université Technologique de Troyes, de l'Université de La Rochelle, de l'Université de Corte, des universités parisiennes de Cergy-Pontoise et Marne la Vallée, de l'Université d'Artois et de

L'Université Technologique de Belfort-Montbéliard qui, toutes, triplent au moins leur production dans les dix dernières années. A l'exception de l'Université de Corte créée dès 1981, tous ces établissements datent des années 90, ce qui signifie que leur mise en place s'est accompagnée d'un réel dynamisme au niveau de la production d'articles scientifiques. La progression de ces sites nouvellement dotés de centres universitaires est plus importante que celle des sites sans université de plein exercice. Quelques sites font figures d'exceptions. Ils accueillent souvent des laboratoires de recherche d'antennes universitaires ou de grandes écoles qui sont à l'origine de l'augmentation. Citons, par exemple, le Laboratoire Vellave Élaboration et Étude des Matériaux (L.V.E.E.M) rattaché à l'I.U.T. de Chimie de Université de Clermont-Ferrand II, au Puy-en-Velay, l'Ecole Nationale Supérieure des Technologies et Industries du Bois à Epinal qui devient Ecole Nationale Supérieure en 1994, l'antenne de l'IRCOM à Brive-La Gaillarde ou encore l'Ecole des Mines d'Albi-Carmaux implantée au début des années 90...

Malgré la progression indéniable des nouveaux centres universitaires et, parfois, de certaines antennes ou écoles délocalisées, il reste qu'en France, ce sont essentiellement les centres les plus anciens qui restent majoritaires dans les publications. Ici, il faut citer notamment Lille, Caen et Besançon qui sont les trois sites anciens (avant 1960) à avoir connu la plus forte progression ces dix dernières années (multiplication par deux du nombre de publications). De même, parmi les centres universitaires créés entre 1960 et 1980, Metz et Chambéry connaissent une évolution remarquable (multiplication par deux et demi). Comme on l'a souligné dans la première partie de ce chapitre, ces sites restent peu productifs au regard de leurs caractéristiques démographiques ou historiques. Or, en fait, leur « retard » était encore plus fort il y a dix ans. On assisterait donc à une sorte de phénomène de « rééquilibrage », de « rattrapage » les concernant. Quoiqu'il en soit de ces différentes formes de « rattrapage », les centres universitaires les plus anciens connaissent tous un réel dynamisme qui leur accorde un poids de plus en plus important dans la donne nationale : à l'exception de quelques cas (Nancy et Strasbourg pour les sites les plus anciens et Compiègne, Orléans et Le Mans) qui s'alignent sur la moyenne nationale, les trente centres universitaires les plus anciens connaissent tous une progression supérieure à celle que connaît le pays en son entier.

En France, la déconcentration francilienne des activités scientifiques est manifeste. Même si les sites nouvellement équipés d'université présentent un réel dynamisme, on peut retenir, et on y reviendra après avoir abordé le cas de l'Espagne et du Portugal, que les centres les plus anciens restent toujours à l'origine de l'essentiel des articles scientifiques du pays.

Renforcement de la bipolarité et émergence des universités territoriales en Espagne

Typologie des provinces espagnoles en fonction de la date de création du premier centre universitaire

Avant 1968 :

Alava (*Vitoria*) - 1968 ; La Coruña (*Santiago de Compostela*) - 1857 ; Granada - 1857 ; Guipúzcoa (*San Sebastian*) - 1968 ; Murcia - 1915 ; Oviedo - 1857 ; Pamplona - 1952 ; Salamanca - 1857 ; Santa Cruz de Tenerife - 1927 ; Sevilla - 1857 ; Valencia - 1857 ; Valladolid - 1857 ; Vizcaya (*Bilbao*) - 1923 ; Zaragoza - 1857

De 1968 à 1982 :

Albacete - 1982 ; Alicante - 1979 ; Badajoz - 1973 ; Caceres - 1973 ; Cadiz - 1979 ; Ciudad Real - 1982 ; Córdoba - 1972 ; Cuenca - 1982 ; Guadalajara - 1982 ; León - 1979 ; Málaga - 1972 ; Palma de Mallorca - 1978 ; Santander - 1972 ; Toledo - 1982

Après 1982 :

Almería - 1993 ; Avila - 1998 ; Burgos - 1994 ; Castellón de la Plana - 1991 ; Girona - 1991 ; Huelva - 1993 ; Jaén - 1993 ; Lleida - 1991 ; Logroño - 1992 ; Las Palmas - 1989 ; Pontevedra (*Vigo*) - 1989 ; Segovia - 1997 ; Tarragona - 1991

Comme on l'a déjà précisé, il y a en réalité deux « capitales scientifiques » en Espagne, Madrid et Barcelone. La concentration des publications dans la capitale administrative n'est donc pas aussi forte qu'en France. La Communauté de Madrid ne réunit que 29,7% des publications nationales alors que 43,3% des publications françaises émanent de la région parisienne. Depuis 1990-92, le poids de Madrid a diminué : atteignant presque 32% en 1990-92, il tombe en dessous de 30% en 1998-00. Par contre, celui de la Catalogne a assez nettement augmenté (+2,6 points). Par conséquent, l'écart entre les deux principales régions s'est amenuisé de presque la moitié depuis dix ans. Les autres régions côtières ont également connu une augmentation supérieure à la moyenne nationale : notamment la

Galice, le Pays Valencien, et l'Andalousie mais aussi des « petites »¹ régions telles que La Rioja, la Navarre, la Castille-la Manche, la Cantabrique et le Pays Basque. Par contre, les régions à l'intérieur des terres, notamment la Castille-Léon et l'Estrémadure, ont subi une évolution négative, ce qui, avec l'évolution également négative de Madrid, dessine une zone en plein centre du pays qui semble, proportionnellement au reste du territoire, en perte de vitesse. Ainsi, la déconcentration de la capitale semble essentiellement « profiter » à la Catalogne et, dans une moindre mesure, aux autres grandes régions côtières, mais au centre du pays persiste une zone scientifique assez peu développée.

Le niveau régional n'est pas suffisant pour apprécier les évolutions de la structuration territoriale des publications scientifiques, ne serait-ce que du fait de la très grande hétérogénéité des régions espagnoles en terme de population et de superficie. L'étude au niveau des provinces permet de réduire l'écart entre les différentes entités territoriales. De nombreuses provinces ont connu une forte progression ces dix dernières années : 24 des 50 provinces ont vu se multiplier par au moins 2,8 le nombre de leurs publications alors que la moyenne nationale est de 2,1. Par contre, seules 5 provinces ont connu une faible évolution (un rapport inférieur à 1,5). Globalement, le déséquilibre entre les provinces tend à s'atténuer depuis 10 ans. Quelles sont les caractéristiques des provinces qui ont le plus augmenté leur production depuis dix ans ?

Tableau 6 : évolution du poids des publications scientifiques selon le type de centres universitaires

Type de centre universitaire	Nb. de sites (prov.)	1990-92 %	1998-2000 %	Evolution
Madrid	1	31,9	29,7	x 0,93
Barcelone	1	20,2	21,7	x 1,07
Univ. créées avant 1968	14	41,3	40,5	x 0,98
Univ. créées de 1968 à 1982	14	11,8	12,2	x 1,03
Univ. créées depuis 1982	13	3,8	8,3	x 2,17
Pas d'univ. de plein exercice	7	0,9	1,0	x 1,11
Ensemble Espagne	50	100,0 (24 326)	100,0 (51 126)	x 1,00

1 « Petites » au niveau de leur production d'articles scientifiques (la Castille-La Manche est en effet une très vaste région).

Comme en France, ce sont les sites qui accueillent les centres universitaires les plus récents qui connaissent l'augmentation la plus importante. Cependant, leur poids dans la production nationale est bien plus important qu'en France (8,3% pour 13 sites alors qu'en France les 12 sites concernés ne réunissent que 1,3% de la production française). Cela signifie donc que le dynamisme des centres récents est encore plus important en Espagne. Les centres les plus exemplaires à ce niveau sont l'Université d'Huelva en Andalousie, créée en 1993, avec une croissance importante des publications issues de la Faculté des Sciences et de l'Ecole Supérieure Polytechnique ; la Faculté des Sciences de l'Université de Vigo fondée en 1989 dans la province de Pontevedra en Galice ; un ensemble de laboratoires (notamment de biologie tel que l'IRTA) de l'Université de Lérida en Catalogne datant de 1991 ; l'Université de Jaume I^{er} à Castellon en Pays Valencien créée en 1991 également, avec son Département de Technologie et Sciences Expérimentales ; les universités de Jaén et d'Almeria en Andalousie dont la création en 1993 a été l'occasion de multiplier par quatre le nombre des publications scientifiques. Il faut également noter ici la particularité de deux provinces de Galice, Ourense et Lugo, dont on a déjà évoqué le fort dynamisme et qui accueillent des antennes universitaires de l'Université de Vigo et de l'Université de Saint-Jacques de Compostelle. Assez peu productives au début de la décennie, elles se distinguent pour avoir connu une forte progression de leurs publications ces dix dernières années (au moins triplées). C'est donc dire qu'en Espagne l'expansion des antennes universitaires les plus développées s'est jouée également il y a peu.

La bipolarité de l'Espagne se renforce : la Catalogne et plus particulièrement Barcelone, tend de plus en plus à concurrencer Madrid dans la production nationale d'articles scientifiques. Hormis le développement de cette bipolarité, on observe du fait, en grande partie, de la création d'universités de plein exercice au début des années 90, l'essor extrêmement important de tout un ensemble de sites qui commence à peser lourd dans la production nationale d'articles scientifiques.

L'essor de toute la province au Portugal

Typologie des districts portugais en fonction de la date de création
du premier centre universitaire

Avant 1973 :

Coimbra - 1290 ; Porto - 1913.

Entre 1973 et 1980 :

Açores - 1980 ; Aveiro - 1973 ; Braga - 1973 ; Evora - 1973 ; Faro - 1979 ;
Setúbal - 1977

Après 1985 :

Castelo Branco (*Covilha*) - 1986 ; Funchal - 1988 ; Vila Real - 1986

L'extrême centralité de Lisbonne (52,8% des publications nationales émanent de la région de Lisbonne et la Vallée du Tage) et, dans une moindre mesure, des régions Norte et Centro pose la question de la décentralisation. La concentration dans certaines zones était-elle moindre il y a dix ans ou était-elle encore plus exacerbée ?

L'évolution du poids des articles portugais dans les régions présente une tendance unilatérale. Le poids de la région de Lisbonne dans la production nationale a diminué (- 5,1 pts.) au profit de toutes les autres régions et notamment de la région Centro qui accueille le centre universitaire de Coimbra. L'écart entre Lisbonne et les deux régions plus au nord qui était de 13,7 points au début des années 90 a énormément baissé pour n'être plus que de 2,7 points dix ans plus tard. On peut donc observer une sorte de rééquilibrage entre la région de Lisbonne et celles du nord du pays. Mais, les autres régions, plus « petites », ont aussi connu un essor important : elles ont toutes multiplié leur production au moins par quatre. C'est notamment le cas de Madère où l'Université créée en 1988 à Funchal ne produisait quasiment pas d'articles dans les revues recensées par le SCI au début des années 90 et qui compte dix ans plus tard une cinquantaine d'articles à son actif. L'Algarve, avec son Université du même nom située à Faro, s'est également notablement développée pour atteindre en 1998-2000 un nombre d'articles qui supplante nettement les autres petites régions (200 articles). Dans l'ensemble, le poids des quatre « petites » régions est passé de 1,7% à 4,2% ce qui signale un réel développement et non une tendance à la « désertification relative » comme on a pu observer dans le centre de l'Espagne. Ce processus,

timide mais bien réel, de décentralisation au niveau des régions portugaises se retrouve-t-il au niveau des districts ? Cette déconcentration observable à un niveau assez général n'est-elle pas liée à l'existence et au développement de quelques pôles ou d'un seul pôle par région ?

L'évolution du poids des districts montre que, même à ce niveau, la répartition tend à être moins hétérogène sur le territoire. Ce rééquilibrage est en grande partie lié à la nature et à l'ancienneté des centres universitaires.

Tableau 7 : évolution du poids des publications scientifiques selon le type de centres universitaires

Type de centre universitaire	Nb. de districts	1990-92 %	1998-2000 %	Evolution
Lisbonne	1	55,8	48,9	x 0,88
Univ. créées avant 1973	2	37,1	34,8	x 0,94
Univ. créées de 1973 à 1980	6	12,5	24,3	x 1,95
Univ. créées après 1985	3	0,8	2,9	x 3,67
Pas d'univ. de plein exercice	8	0,5	1,0	x 2,02
Ensemble Portugal	20	100,0 (2 309)	100,0 (6 755)	x 1,00

Outre Lisbonne, les deux pôles scientifiques les plus anciens que sont Porto et Coimbra, ont perdu de leur prédominance. Le poids de ces trois sites, bien sûr toujours très important, a diminué de 10 points en dix ans. Ce sont en fait les centres universitaires créés entre 1973 et 1980 qui ont connu la plus forte progression. Cela concerne notamment l'Université de Faro dont on a déjà parlé mais aussi l'Université d'Aveiro créée en 1973 qui a multiplié par plus de sept sa production, passant de 80 à 600 articles scientifiques en moins de dix ans. Il semble ici que la politique de recherche de cette université consistant à privilégier un nombre limité de priorités scientifiques ait porté ses fruits, tout au moins au niveau de la production d'articles scientifiques. Dans la même perspective, on peut citer également Braga et l'Université du Minho ainsi que la Faculté des Sciences de l'Université Nouvelle de Lisbonne située dans le district de Setubal, implantées en 1973 et 1977 et qui, sans connaître l'évolution et la production d'Aveiro, ont néanmoins multiplié le nombre de leurs articles scientifiques par cinq. Restent Evora et les Açores dont on a déjà souligné la plus faible productivité mais dont il faut cependant

remarquer le récent dynamisme : ne faisant état que d'une quinzaine d'articles il y a dix ans, leurs universités produisent à présent près de 80 articles chacune.

Des trois centres universitaires créés après 1985, c'est l'Université de Madère à Funchal qui connaît la plus forte progression. L'Université de Beira Interior à Covilha dans le district de Castelo Branco et l'Université de Trás-os-Montes e Alto Douro située à Vila Real sont également passées de quelques publications à plus d'une cinquantaine, ce qui explique qu'en dix ans ces trois petits sites aient augmenté de plus de deux points leur poids dans la production nationale. Parmi les districts restants, sans université de plein exercice, il faut distinguer ceux qui ne produisent toujours pas d'articles scientifiques de ceux qui ont commencé à en produire quelques-uns depuis ces dix dernières années. Dans ce dernier cas, on peut citer Viana do Castelo, Santarém, Bragance et Viseu. Ici, ce sont essentiellement les Instituts Polytechniques qui sont à l'origine des publications mais aussi, plus rarement, d'autres instituts ou écoles tels que l'Institut Supérieur des Transports à Santarém, l'Ecole Supérieure d'Agriculture à Bragance, l'Ecole Supérieure de Sciences et Technologie de l'Université Catholique du Portugal à Viseu. Seuls quatre districts ne semblent présenter aucun signe de développement, aussi faible soit-il : Leiria (située entre Lisbonne et Coimbra), Beja et surtout Guarda et Portalegre, à l'intérieur du pays.

Au Portugal, la déconcentration de la capitale Lisbonne au profit de tout le reste du territoire est remarquable. La part des chercheurs dans cette région est passée de 67% en 1988 à 54% en 1999, alors que dans les autres régions leur nombre a parfois été multiplié par sept (Madeira) ou huit (Algarve) dans la même période (cf. Observatório das Ciências e das Tecnologias). La plus forte vitalité se retrouve dans les centres implantés dans les années soixante-dix, comme si ces centres n'avaient pu commencer leur essor qu'en cette fin des années quatre-vingt dix où le nombre de chercheurs et les dépenses en R & D ont connu une évolution fulgurante (entre 1992 et 1999 le nombre de chercheurs a augmenté de 54%¹ et les dépenses de recherche ont doublé). Bien que l'ensemble du territoire semble avoir profité de cet essor national, il reste que certains districts demeurent manquants

1 De plus, à partir de 1987, une mesure incitative est adoptée, consistant en une augmentation de la rémunération des membres du personnel de l'université s'engageant à ne se consacrer qu'à la recherche (cf. Eurydice, 2000).

(notamment la zone-est, loin des côtes et des principaux pôles scientifiques).

Les effets de déconcentration des régions

La déconcentration des « capitales scientifiques » permet d'analyser l'évolution du maillage territorial de l'activité scientifique à l'échelle du pays. Mais l'enseignement supérieur et la recherche sont des secteurs d'activité marqués par leur inscription dans les territoires particuliers que sont les régions : l'existence d'académies et de Délégations Régionales du CNRS en France, l'autonomie des Communautés en Espagne dans la gestion de ces secteurs, la présence de quelques conseils ou fondations de dimension régionale au Portugal. Il s'agit donc à présent de s'interroger sur l'organisation régionale des activités scientifiques en observant notamment les formes de déconcentration et de rééquilibrage qui ont pu se produire ces dernières années. On verra que les trois pays présentent à cette échelle des configurations différentes qui sont le résultat, d'une part, de la structure d'une carte scientifique construite sur le long terme et, d'autre part, des compétences attribuées aux différents types de collectivités territoriales.

Le maintien de la prééminence des centres académiques en France

En France, en plus de la forte concentration des publications dans la région capitale, on observe également une très forte centralisation de la production scientifique dans les centres universitaires les plus anciens. Ceux-ci sont aussi ce que l'on peut retenir comme les « centres scientifiques régionaux » dans le sens où ils sont en situation de nette prééminence dans leur région. Il s'agit en général des centres académiques. Pour déterminer le taux de concentration de la production scientifique dans les principaux centres scientifiques des régions, on a séparé les départements dans lesquels on trouve la plus grande production d'articles scientifiques de la région des autres départements. La comparaison de leur poids respectif donne le tableau ci-dessous. En province également, la concentration des publications est très importante : 23 des 88 départements réunissent près de 85% de la production des régions métropolitaines.

Tableau 8 : décentralisations régionales en France

	Nb. circ.	1990-1992 %	1998-2000 %	
Centres scientifiques régionaux	23	85,7	84,5	↘
Autres départements des régions	65	14,3	15,5	↗
Total	88	100	100	

Note : les résultats présentés ici ne concernent que les régions de province (hors Ile-de-France) en métropole. Dans la majorité des cas, on a retenu comme « centre scientifique régional » qu'un seul département par région, mais parfois deux lorsque l'écart de production de la seconde est inférieur à 15% de celle du centre le plus important ; c'est le cas de Lyon et Grenoble, en Rhône-Alpes et d'Orléans et Tours dans la région Centre.

Quinze des vingt-deux régions françaises comportent un pôle scientifique prépondérant. Parmi celles-ci certaines se distinguent pour avoir maintenu une même concentration depuis dix ans : l'Auvergne où Clermont-Ferrand concentre encore plus de 97% de la production régionale ; Toulouse en Midi-Pyrénées et Caen en Basse-Normandie (autour de 96%) ; Dijon en Bourgogne (95%) ; Strasbourg en Alsace (plus de 90%) et Bordeaux en Aquitaine (plus de 88%). Dans un ensemble d'autres régions, la déconcentration est minime mais perceptible : en Limousin où la Corrèze (notamment le site de Brive-La Gaillarde) est passée de 1,7% à 4,6% de la production régionale ; en Haute-Normandie et Nord-Pas de Calais avec Evreux et Arras passées de 3,5 à 5,5% ; la Franche-Comté où Besançon et Vesoul ont pris plus de poids dans la région (de 5,2 à 8,7%) et, enfin, le Languedoc-Roussillon où, en plus de Perpignan, le site de Nîmes a contribué à déconcentrer Montpellier. Enfin dans les trois régions restantes, la déconcentration a été manifeste. Tout d'abord, en Champagne-Ardenne où l'Aube (Troyes) et les Ardennes (Charleville-Mézières) atteignent à présent 8,2% de la production régionale contre 2,7% il y a dix ans. C'est aussi le cas en Lorraine où Metz pèse près de 18% contre 10% dix ans auparavant. Enfin, et de manière assez remarquable, la déconcentration de Poitiers en Poitou-Charentes s'est portée sur tous les autres départements de la région qui réunissent à présent près de 30% de la production régionale contre 15% il y a dix ans.

Un ensemble d'autres régions françaises présentent la particularité d'être moins centralisatrices et de comporter, en plus du pôle régional, un ou plusieurs sites relativement productifs. En Ile-de-France, PACA et Rhône-Alpes, les équilibres se sont à peu près maintenus. Par contre, il est intéressant de noter ici que les quatre autres régions se distinguent pour avoir connu un renforcement de leur principal pôle régional au détriment de leurs « concurrents ». En Pays de la Loire, Nantes s'est renforcée au détriment du site du Mans ; en Bretagne, la baisse des publications issues des Côtes-d'Armor profite à Rennes ; dans la région Centre, Tours supplante à présent le site d'Orléans et, enfin, en Picardie, Amiens réaffirme son statut de capitale régionale en distançant clairement Compiègne.

Au début des années 70, toutes les régions françaises sont pourvues d'une université de plein exercice. Quelques unes d'entre elles bénéficient depuis longtemps d'un second pôle universitaire ce qui rend compte de certaines formes de multipolarité (en Rhône-Alpes, en PACA, en Centre, Pays de la Loire et Picardie). Malgré quelques exceptions, la présence d'au moins un centre scientifique régional dans chacune des régions confère à la carte scientifique française un relatif équilibre académique, mais leur centralisme occasionne une forte disparité au niveau local. Globalement, cet état de fait n'a pas changé depuis dix ans malgré certaines évolutions locales. C'est une toute autre configuration que l'on observe en Espagne.

Une tendance globale à la déconcentration des pôles régionaux espagnols

En Espagne, seules dix régions sur les dix-sept sont composées de plusieurs provinces (quarante-trois au total). L'analyse de leur configuration révèle non seulement une faible centralisation des pôles régionaux mais également une tendance globale à la déconcentration qui présente plusieurs cas de figure.

La grande majorité des régions possède au moins deux provinces qui réunissent une part non négligeable de la production scientifique régionale (au moins 20%) : huit régions sur les dix composées de plusieurs provinces. De manière plus globale, on dénombre vingt-trois provinces sur quarante-trois, soit plus de la moitié, dont la production est au moins égale à 10% de l'ensemble de la région. Le tableau suivant présente la déconcentration des « centres scientifiques régionaux » depuis 10 ans. Les métropoles régionales espagnoles, dont le poids était déjà moins écrasant que celui de leurs homologues

des deux autres pays au début des années quatre-vingt dix, ont continué à laisser une part de plus en plus importante des publications aux autres provinces.

Tableau 9 : décentralisations régionales en Espagne

	Nb. circ.	1990-1992	1998-2000	
Centres scientifiques régionaux	12	80,7%	75,1%	↘
Autres provinces des régions	31	19,3%	24,9%	↗
Total	43	100%	100%	

Note : comme pour la France, on a retenu en tant que « centre scientifique régional » la province dans laquelle on trouve la plus forte production de la région. Pour deux régions, on a retenu deux provinces dans la mesure où l'écart de production de la seconde est inférieur à 15% de celle du centre le plus important : Salamanque et Valladolid en Castille-Léon et Grenade et Séville en Andalousie.

Quelques régions multiprovinciales se caractérisent par une forte centralité d'une seule des provinces. C'est le cas de la région Aragon où la province de Saragosse a le quasi monopole des publications (98%). Ici, le fait que l'Université de Saragosse soit la seule de plein exercice dans la région — les autres équipements universitaires (Teruel, Huesca) sont des antennes — doit probablement être à l'origine de cette extrême centralisation. On n'observe d'ailleurs aucune déconcentration de la capitale régionale depuis 10 ans. Par contre, en Catalogne, la situation est un peu différente. On trouve également une forte concentration des articles dans la province de Barcelone (89%) mais cette région est équipée depuis le début des années 90, d'autres centres universitaires de plein exercice à Girona, Lleida et Tarragone. La création de ces universités semble avoir tout à fait participé à la déconcentration puisqu'en 1990-92, Barcelone réunissait jusqu'à 93% des articles de la région.

Dans les régions des Canaries (Santa Cruz de Tenerife), de l'Estrémadure (Badajoz) et du Pays Valencien (Valencia), la centralité est assez forte : entre 75% et 78% de la production régionale. Cependant, aux Canaries et dans le Pays Valencien, la déconcentration a eu lieu, alors qu'en Estrémadure, Badajoz a conservé sa suprématie. Ici encore, la création de nouvelles universités semble être à l'origine de cette différence. En 1989, on crée la nouvelle Université de Las Palmas de Gran Canaria qui constitue un second pôle face à l'Université de La Lagune qui date de 1927. En Pays Valencien, il

existe outre la vieille Université de Valence, l'Université d'Alicante depuis 1979 mais aussi, depuis 1991, l'Université Jaume I à Castellon qui a connu un net essor ces dernières années. En Estrémadure, l'unique université est jeune : 1973. Elle a été construite en réseau entre Caceres, Badajoz et Merida (également dans la province de Badajoz) mais, de fait, l'essentiel est de plus en plus concentré à Badajoz. En fait, la constitution en réseau de l'université fait que les facultés et laboratoires de recherches sont partagés entre les différents sites : les Facultés des Sciences et de Médecine sont à Badajoz et Caceres accueille plus de formations et de recherche en sciences humaines et sociales (exceptée la Faculté d'Etudes Vétérinaires qui n'a pas connu une aussi forte expansion en terme de publications scientifiques que les autres).

En Galice, au Pays Basque et en Castille-la Manche, la concentration dans le pôle régional est déjà plus faible (entre 55 et 65%). La décentralisation est manifeste pour deux des régions. Au Pays Basque où l'Université est en réseau, la province d'Alava a connu une forte évolution et atteint à présent un poids de 12% dans la région contre 5% il y a dix ans (du fait notamment de l'essor de la Faculté de Médecine). En Galice également, la configuration régionale a fortement changé du fait, on l'a déjà souligné, de la création de l'Université de Vigo en 1989 mais aussi du fort dynamisme des antennes universitaires à Lugo et Orense. Par contre, en Castille-la Manche, Ciudad-Real supplante nettement à présent les autres provinces de la région. Ici, l'université est récente, montée en réseau en 1982. Il est intéressant de constater que la concentration a augmenté. On peut penser qu'il s'agit d'une stratégie de priorité pour rationaliser les moyens (limités) de cette université.

Enfin en Andalousie et Castille-Léon, on observe l'existence de plusieurs pôles qui tendent à s'équilibrer. Dans ces régions, on trouve deux universités datant du milieu du XIXème siècle : Grenade et Séville d'une part, Salamanque et Valladolid d'autre part qui concentrent respectivement 60 et 75% de la production régionale. Dans les deux cas, on observe une décentralisation des principaux pôles, un peu plus importante en Andalousie du fait de la création récente de trois universités (Almería, Huelva et Jaen en 1993) alors qu'en Castille-Léon, il n'y a eu qu'une seule création en 1994 de l'Université de Burgos.

Il existe donc bien en Espagne une certaine centralité au niveau régional, une province (celle accueillant la ou les plus vieilles

universités) produisant une grande partie des articles de la région. Toutefois, dans la majorité des régions scindées en provinces, on trouve au moins une autre province qui tend à atténuer la part de la province principale. De plus, l'évolution du poids des provinces dans les régions signale une nette tendance à la décentralisation depuis dix ans. L'origine de cette décentralisation au niveau régional tient dans la plupart des cas à la création des « universités territoriales » dans les années 80 et 90, qui, on l'a déjà souligné, ont souvent connu des développements rapides et importants, contribuant à transformer les configurations régionales.

Le Portugal et l'émergence de sites régionaux secondaires

Au Portugal, seules quatre régions sont composées de plusieurs districts : Lisbonne et la Vallée du Tage, Norte, Centro et Alentejo. La région de Lisbonne-Vallée du Tage connaît une forte centralisation des publications dans le district de Lisbonne (93%). Néanmoins, on voit comme une amorce de décentralisation puisque le district de Setubal qui accueille depuis une vingtaine d'années la Faculté des Sciences de l'Université Nouvelle de Lisbonne a connu ces dernières années une augmentation de son poids dans la région (de 7 à 12%). Notons ici que la décentralisation de la région est en fait toute relative puisque la percée du district de Setubal est à mettre sous l'aire d'influence de Lisbonne et de l'extension de ses universités. Qu'en est-il au niveau du reste de la province ? Le tableau suivant présente l'évolution du poids des trois centres scientifiques régionaux (Porto, Coimbra et Evora) par rapport aux autres districts de ces régions.

Tableau 10 : décentralisations régionales au Portugal

	Nb. circ.	1990-1992	1998-2000	
Centres scientifiques régionaux	3	84,4%	69,8%	↘
Autres districts des régions	10	15,6%	30,2%	↗
Total	13	100%	100%	

Au début de la décennie 90, le monopole des centres scientifiques régionaux est très important, presque autant que celui de la France. Néanmoins, contrairement à cette dernière, les régions portugaises ont connu depuis ces dix dernières années une très forte déconcentration de leurs pôles régionaux.

Le cas de l'Alentejo est particulier. La région n'a apparemment commencé à se développer que dans les dix dernières années et très modestement. Cet essor relatif n'a eu lieu que dans un seul des districts, Evora qui accueille la seule université de plein exercice de la région. A ce titre, en 1998-2000, il réunit encore à lui seul 94% des articles de la région (soit 80 publications), tandis que les autres districts (Portalegre au nord et Beja au sud) n'ont connu aucune évolution. C'est dans les deux autres régions que les équilibres régionaux se sont le plus transformés. Dans la région Norte, le poids du district de Porto a fléchi, passant de 90% des articles de la région à 80% dix ans après. Cette déconcentration s'est produite au profit de Braga (au nord) et, de façon moins sensible, Vila Real (à l'est). C'est la création, d'abord de l'Université de Minho à Braga en 1973, puis de l'Université de Trás-os-Montes e Alto Douro à Vila Real en 1986 qui en est à l'origine. Dans la région Centro, le phénomène est encore plus marqué. Coimbra qui réunissait 80% des articles scientifiques de la région en 1990-92 n'en compte plus que 60%, dix ans plus tard. Ce rééquilibrage s'est essentiellement produit au bénéfice d'Aveiro qui accueille depuis 1973 l'université du même nom et qui a vu son poids dans la région multiplié par deux (de 18% à 37%) et, dans une moindre mesure du district de Castelo Branco doté d'une université (Université de Beira Interior) depuis 1986.

L'extrême centralité des pôles scientifiques régionaux que connaissait le pays il y a dix ans a eu tendance à nettement s'infléchir, notamment dans les régions les plus développées. Outre Lisbonne qui, pour augmenter son potentiel scientifique, est amenée à implanter de nouvelles structures dans des districts voisins, c'est surtout dans les régions Norte (Porto) et Centro (Coimbra) que le phénomène est remarquable, l'Alentejo paraissant actuellement plutôt au stade de l'amorce d'une production scientifique.

Structurations territoriales des spécialisations disciplinaires

On peut tenter de mieux apprécier la structuration territoriale des publications scientifiques en s'intéressant à présent aux formes d'occupation du territoire. Il s'agit non plus seulement de mesurer les équilibres territoriaux mais également de qualifier ces équilibres. A ce titre, les profils disciplinaires permettent d'estimer le degré de spécialisation des territoires mais aussi de caractériser leurs « fronts de

recherche » ou leurs « secteurs secondaires », selon que certaines disciplines y sont plutôt privilégiées ou délaissées.

On trouve dans le sud-ouest européen des tendances disciplinaires communes à de nombreux territoires : plus les sites sont juste émergents, plus les spécialisations disciplinaires sont importantes. Matthiessen et Schwarz (1999) l'ont montré sur les métropoles européennes et ce phénomène est aussi présent en Espagne, au Portugal et en France. Les petits sites sont bien souvent plus spécialisés dans un ou deux champs disciplinaires alors que les centres plus importants respectent un certain équilibre entre les différentes disciplines. Une autre tendance commune aux trois pays, ou tout au moins à la France et à l'Espagne, concerne le type de recherche, appliquée ou fondamentale, selon la nature des sites.

Tableau 11 : le type de recherche - appliquée ou fondamentale - selon les vagues de création des centres universitaires

Vagues de création des centres universitaires	Type de recherche (moyenne) (1= très appliquée → 4 = très fondamentale)		
	France	Espagne	Portugal
1ère période	3,21	3,18	3,07
2ème période	3,07	3,15	3,15
3ème période	2,99	3,08	3,12
Pas d'univ. de pl. ex.	2,83	2,73	2,79
Ensemble	3,17	3,15	3,10

Note : le codage du type de recherche (appliquée - fondamentale) nous a été fourni par CHI Research Inc., travaillant avec la National Science Foundation (NSF)¹. A chaque revue, donc à chaque article, est affecté un indice allant de 1, « recherche très appliquée », à 4, « recherche très fondamentale ». Nous avons ensuite effectué une moyenne de ces indices par vague de création des centres universitaires pour chacun des pays.

Le tableau ne concerne pas les « capitales scientifiques ». La première période correspond aux sites créés avant les années 60-70 qui constituent souvent des pôles d'envergure « nationale » ; la deuxième, aux sites créés à la suite de la massification des années 60-70, qui sont aujourd'hui plutôt des pôles « régionaux » ; la troisième, aux sites créés après la seconde massification, celle des années 80-90 et constituent souvent des sites d'aménagement des territoires intra-régionaux.

¹ Nous remercions particulièrement Francis Narin, Kim Hamilton ainsi que Benoît Godin.

Dans les trois pays, l'absence de centre universitaire sur le territoire entraîne une recherche clairement plus appliquée, probablement parce que les publications sont alors souvent issues de la recherche industrielle. En France comme en Espagne, plus les centres sont anciens, plus ils tendent à produire des articles de recherche fondamentale. On peut penser que la production scientifique de cette nature est favorisée par la pérennité des sites. La taille et l'ancienneté des centres scientifiques semblent avoir une influence sur la nature de la production scientifique : plus spécialisés et produisant une recherche plus appliquée, les petits sites et les sites émergents présentent une réelle spécificité disciplinaire par rapport aux centres académiques plus anciens.

Si ces tendances liées à la taille et à l'ancienneté ou à la présence d'un équipement universitaire dans la spécialisation des territoires sont communes aux trois pays, d'autres soulignent leurs particularités.

En Espagne : cohérences intra et inter-régionales des spécialisations disciplinaires

En Espagne, on note souvent une homogénéité des profils disciplinaires des provinces qui composent une même région : elles ont souvent tendance à coïncider sur une ou deux spécialisations communes. Au delà de ces formes de cohérences intra-régionales, les régions semblent également s'organiser en macro-régions dans lesquelles les spécialisations disciplinaires des régions se ressemblent.

Dans de nombreux cas, les priorités disciplinaires des provinces d'une même région présentent des formes de convergence. C'est le cas, en Andalousie, de la biologie qui est fort représentée dans cinq des sept provinces et des sciences de l'univers, plus présentes dans quatre d'entre elles. En Castille-Léon et en Castille-la Manche, c'est la médecine qui est sur-représentée dans plusieurs provinces alors que les trois provinces du Pays Valencien sont principalement spécialisées en chimie. En Galice et en Catalogne, on observe une sur-représentation de la chimie et de la biologie tandis que dans les provinces du Pays Basque, la spécialisation est plus importante en physique et en chimie...

Au delà de ces cohérences intra-régionales, on observe aussi certaines formes de convergences macro-régionales. Les régions de l'est du territoire sont fortement spécialisées en médecine (Navarre, Cantabrique et Catalogne). De même, les régions du sud (Murcie et

Andalousie) se caractérisent par une plus forte production en biologie. Les sciences pour l'ingénieur et la physique sont plus souvent privilégiées dans les régions du nord (Pays Basque, Cantabrique, Aragon, Asturies, Castille-Léon). Les sciences de l'univers sont plus présentes dans les archipels (Canaries et Baléares) et le sud-ouest du territoire (Andalousie et Estrémadure). Il se dégage donc de cette analyse des sortes de « macro-régions » où les spécialisations des régions paraissent se recouvrir.

Les priorités disciplinaires de l'Espagne semblent donc avoir deux implications territoriales : d'une part, les provinces d'une même région tendent à concentrer leurs efforts dans les mêmes champs disciplinaires et, à une échelle plus vaste, les régions voisines présentent certaines coïncidences quant à leurs « fronts de recherche ». La dimension régionale mais aussi la proximité géographique se présentent donc comme des facteurs manifestement engagés dans l'organisation disciplinaire des territoires espagnols.

Au Portugal : une spécialisation liée au niveau de développement des territoires

Plutôt que de parler de cohérence régionale comme on a pu le faire pour l'Espagne, les spécialisations disciplinaires des territoires du Portugal semblent plutôt dépendre de leur niveau de développement.

Tableau 12 : le profil scientifique des régions portugaises

Région	Bio.	Chimie	Math.	Médec.	Phys.	Rech bioméd	Sces univers	Sces pr l'ingén.
Lisbonne-vallée du Taje	=	-	++	-	+	=	-	=
Norte	+	=	-	++	--	=	=	=
Centro	-	++	-	-	=	-	=	++
Algarve	++	-	-	--	+	=	++	-
Alentejo	++	-	+	--	--	-	++	--
Açores	++	--	--	-	--	=	++	--
Madeira	+	--	--	-	+	+	--	--

Note : les signes + et - correspondent aux sur-représentations et sous-représentations des champs disciplinaires dans les régions au regard de la distribution nationale des domaines disciplinaires. Le doublement des signes correspond à une corrélation (positive ou négative) renforcée.

Les petites régions ont la particularité de produire essentiellement dans deux champs disciplinaires : la biologie et les sciences de

l'univers. C'est le cas de l'Alentejo, des Açores mais aussi de l'Algarve. Conséquemment, les publications dans les autres champs sont plus nombreuses dans les trois régions les plus productives : c'est le cas notamment des mathématiques (essentiellement à Lisbonne), des sciences pour l'ingénieur, de la médecine et de la chimie qui sont quasiment inexistantes dans les 4 petites régions. Si la région de Lisbonne connaît un faible degré de spécialisation, c'est moins le cas pour les régions Centro et Norte. Cette dernière, et plus particulièrement le district de Porto, semble depuis longtemps déjà s'être plutôt spécialisée en médecine (le poids de cette discipline était encore plus fort dans la région en 1990-92 : 30% des articles produits). La région Centro se singularise quant à elle par une prédilection pour la chimie et les sciences pour l'ingénieur (spécialisation qui augmente depuis 1990-92).

Les districts qui sont situés dans les grandes régions et qui ont connu un fort développement ces dernières années présentent également des formes de spécialisation. Celles-ci ont tendance à être systématiquement distinctes de celle du pôle régional et présentent certaines similitudes entre elles. Ainsi, Braga (dans le Norte), Aveiro et Castelo Branco (dans le Centro) sont tous trois plus productifs en chimie et en sciences pour l'ingénieur (la plus forte présence de ces champs dans le Centro est d'ailleurs due à ces deux districts et non à Coimbra qui est plutôt, à l'instar de Porto, spécialisée en médecine). De même, Setubal présente une production accrue en chimie également et en recherche biomédicale.

En définitive, les spécialisations disciplinaires se répartissent comme suit : Lisbonne qui est dans l'ensemble peu spécialisée réunit toutefois les plus forts taux de pourcentages en mathématiques et en physique ; les districts de Porto et Coimbra privilégient plutôt la médecine ; les petites régions sont souvent spécialisées en biologie et sciences de l'univers ; enfin, les districts en essor et proches des pôles sont plus productifs en chimie, sciences pour l'ingénieur et recherche biomédicale. Au Portugal, le niveau régional et territorial des spécialités disciplinaires se présente comme très hiérarchisé. La capitale et les pôles scientifiques prépondérants sont plutôt spécialisés dans les disciplines généralistes (mathématiques, médecine, physique) alors que les régions et districts émergents présentent une plus forte spécialisation dans les domaines appliqués tels que la chimie, les sciences pour l'ingénieur et la recherche biomédicale.

En France : une plus grande autonomie des territoires

En France, comme dans les autres pays, la tendance générale est à ce que les plus petits sites soient plus spécialisés que les centres universitaires plus anciens. Les sites sans université de plein exercice affichent plus souvent une spécialisation en biologie, science pour l'ingénieur et médecine. Ici, c'est la présence, de certains organismes de recherche tels que l'IFREMER ou de l'INRA (en biologie), des industriels (en science pour l'ingénieur) et des hôpitaux (médecine) qui sont à l'origine de ces spécialisations particulières.

Dans les centres universitaires les plus récents, on trouve également une spécialisation disciplinaire liée à la présence de centres de recherches ou d'instituts : c'est le cas, par exemple, d'Annecy en Haute-Savoie avec la présence de l'IN2P3 qui explique la forte production d'articles de physique, d'Avignon dans le Vaucluse où on trouve un centre INRA (biologie), des universités de la Réunion et des Antilles-Guyane fortement spécialisées en biologie également avec, par exemple, le Laboratoire d'Ecologie Marine situé à Saint-Denis de la Réunion, des universités technologiques de Compiègne et Belfort-Montbéliard qui se distinguent par une production accrue en sciences pour l'ingénieur. Pour ces sites émergents, la spécialisation tient à la présence d'un organisme particulier ou à une spécificité de l'équipement universitaire (les universités technologiques), ou encore à des « opportunités locales » (l'étude du milieu marin dans les universités des départements d'outre-mer). Même si elles sont moins marquées que pour les sites les plus récents, les centres les plus anciens présentent aussi certaines spécialisations disciplinaires. Ici, on peut citer Toulouse particulièrement spécialisé en sciences de l'univers (cf. la présence du CNES), Clermont-Ferrand en biologie (cf. le centre INRA de Clermont-Ferrand - Theix), Grenoble plus spécialisé en physique (cf. le CEA, l'Institut Max Planck et la présence de moyens communs tels que l'Installation Européenne de Rayonnement Synchrotron) ou encore Mulhouse et la Chimie (cf. l'Institut de Chimie des Surfaces et Interfaces — CNRS et l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie)...

Au niveau régional, on n'observe pas, comme en Espagne ou au Portugal, de tendance à l'homogénéité ou à la hiérarchisation des disciplines. Les situations, en France, sont particulières. Ainsi, certaines régions s'approcheraient plutôt du modèle espagnol : c'est le cas de l'Alsace qui ne comporte que deux centres universitaires, tous

deux assez spécialisés en chimie (Strasbourg et Mulhouse) ; c'est aussi le cas en Rhône-Alpes où les sciences pour l'ingénieur sont sur-représentées dans cinq des huit départements (Grenoble, Saint-Etienne, Chambéry, Bourg-en-Bresse et Valence) ; enfin en Picardie où les mathématiques sont particulièrement présentes dans les trois départements (Amiens, Compiègne et, toutes proportions gardées, à Saint-Quentin dans l'Aine avec l'Institut national supérieur des sciences et techniques associé au Laboratoire Amiénois de Mathématique Fondamentale et Appliquée).

D'autres régions reproduisent à leur échelle la structuration nationale : une capitale régionale peu spécialisée, des sites secondaires plus spécialisés. C'est le cas de l'Aquitaine où Bordeaux présente peu de spécificités alors que les autres sites sont plus spécialisés : Pau en chimie et science de l'univers et les autres départements en biologie ou sciences biomédicales. En Provence-Alpes-Côte d'Azur, la situation est similaire : le pôle Aix-Marseille est particulièrement peu spécialisé alors que les autres sites le sont plus (Nice en sciences de l'univers, Toulon en sciences pour l'ingénieur, Avignon en biologie...). La Basse-Normandie est également sur le même modèle : Caen est peu spécialisé alors que les autres départements se profilent plutôt autour de la biologie et des sciences de l'univers. Enfin, quelques régions présentent quelques signes de complémentarité au niveau de leurs spécialisations disciplinaires. Ce sont essentiellement des régions multi-polaires et d'envergure moyenne telles que les régions Centre, Pays de la Loire, Poitou-Charente et Bretagne. Dans ces régions, on peut observer une tendance à la diversité intra-régionale : les sites secondaires sont spécialisés dans des disciplines autres que celle(s) privilégiée(s) par le pôle régional et l'ensemble tend à se compléter.

En France, le profil disciplinaire des territoires se caractérise par une relative autonomie des sites. En effet, même si la tendance générale est à une plus grande spécialisation des sites les moins importants, rien ne semble « organiser » la spécificité des territoires. Un petit site peut autant être spécialisé en médecine, qu'en sciences pour l'ingénieur, en biologie ou en mathématiques. Il en est de même pour les grands pôles régionaux. Au niveau régional, on observe différents cas de figure qui renforcent l'idée d'autonomie des sites français. Certaines régions reproduisent la structuration nationale avec un pôle régional peu spécialisé et des sites secondaires plus profilés, d'autres tendent, sur le même modèle que l'Espagne à présenter des

signes d'homogénéité et enfin, quelques-unes, se présentent comme plus complémentaires.

Décentralisations politiques et déconcentrations scientifiques

Dans les trois pays, la capitale perd de sa domination au profit de quasiment tous les autres territoires. C'est surtout notable au Portugal et en France, moins en Espagne du fait de sa bipolarité. En Espagne, la contribution des différents types de sites aux publications du pays n'évolue qu'assez peu, à l'exception notable des plus récents, les « centres universitaires territoriaux » créés depuis 1982. En France, par contre, ce sont les sites créés avant 1961 (les anciens sites académiques) qui profitent le plus de cette baisse, ainsi que les universités créées entre 1961 et 1980 (les nouveaux centres académiques et les universités de seconde génération). Les centres créés à partir de 1980 continuent à n'avoir qu'une contribution faible à la production scientifique du pays, même si cette contribution augmente. Au Portugal, la plus forte vitalité se retrouve dans les centres implantés dans les années soixante-dix. Le pays était, au milieu des années 90, dans une situation particulière de rattrapage dont ont pleinement profité les nouveaux centres scientifiques.

Le développement de la production scientifique dans les trois pays est le résultat d'une part de la structure d'une carte scientifique construite sur le long terme, et d'autre part de logiques politiques bien spécifiques. Dans les trois pays, la tendance générale est à une progression du maillage territorial des activités scientifiques mais, pourrait-on dire, à des stades différents du processus de déconcentration. Le pays qui a joué à fond la carte de la déconcentration des pouvoirs, l'Espagne, est aussi celui dans lequel on observe la plus forte décentralisation des activités scientifiques. Le Portugal connaît un rééquilibrage rapide dans la période récente, mais il s'agit en fait de l'essor des universités de seconde génération, plus tardif que dans les deux autres pays.

En Espagne, on a affaire à de réelles politiques régionales dont on voit les effets au niveau de la production territoriale. La concurrence et/ou l'entente dans et entre les communautés autonomes entraînent un dynamisme territorial important en terme de production scientifique. Au Portugal, le fort développement de la décentralisation des activités scientifiques trouve son origine pour l'essentiel dans une politique *top-*

down de rééquilibrage des ressources. La France est pour sa part caractérisée par une faible décentralisation de la production scientifique, à l'exception notable de la décentralisation francilienne que l'on peut imputer pour partie à la délocalisation massive de certains centres scientifiques (cf. Haas, 2001). Au niveau régional, la situation de faible déconcentration semble plutôt résulter d'une absence de politique globale de déconcentration de l'activité scientifique, ou, peut-être plus justement, de politiques au cas par cas produites par la pluralité des centres d'initiative (État, Régions, Départements, Villes) qui ne débouchent pas sur de véritables transformations de ces activités repérables à l'échelle nationale.

Les profils disciplinaires des territoires tendent à conforter ces hypothèses liées aux phénomènes de décentralisation de chacun des pays. Ainsi, en Espagne on a affaire à une certaine cohérence régionale, marquée par l'homogénéité des spécialisations disciplinaires des territoires d'une même région. Au Portugal, l'idée de régulation *top-down* est renforcée par l'existence d'une hiérarchie très marquée (disciplines fondamentales contre disciplines appliquées) entre les sites les plus anciens et les plus récents. Enfin, en France, on observe une forte autonomie des territoires ou, parfois, l'amorce de régulations, mais au cas par cas.

Les politiques de décentralisation menées par chacun des pays semblent donc trouver une traduction dans les formes de déconcentrations scientifiques observables au niveau des publications. Elles ont été l'occasion de définir de nouvelles priorités (renforcement des financements de la recherche, choix dans les priorités disciplinaires) et des nouvelles compétences (prérogatives dans la possibilité de création de centres universitaires) qui ont contribué aux évolutions récentes. Dans quelle mesure les différents centres scientifiques constituent-ils un réseau ? Quelle est la carte des collaborations scientifiques et en quoi permet-elle de confirmer ou de nuancer l'analyse présentée ici ?

CHAPITRE 5

COLLABORATIONS SCIENTIFIQUES ET TERRITOIRES DANS LE SUD-OUEST EUROPEEN

Béatrice Milard

Les co-signatures d'articles scientifiques, même si elles sont insuffisantes pour rendre compte de l'ensemble des pratiques de collaboration entre les chercheurs¹, demeurent cependant un indicateur de collaboration pertinent, notamment du point de vue d'une analyse territoriale. Tout d'abord, à partir du moment où elles sont recensées de manière systématique dans une base de données bibliographiques, elles peuvent être comptées, « mesurées », et on peut dégager des évolutions sur un long terme (Godin et Gingras, 1999). Par ailleurs, comparées aux échanges plus informels entre les chercheurs, elles présentent l'avantage d'être toujours directement liées à l'activité de recherche (Melin, 1996). Elles font aussi l'objet de politiques d'incitation de la part d'organismes financeurs ou de gestion de la recherche internationaux, nationaux voire locaux ; quelles en sont les répercussions sur les pratiques ? Enfin, on sait qu'elles ne concernent pas de la même façon les différents champs de la recherche (Pontille, 2000) ; qu'en est-il au niveau des différents territoires, retrouve-t-on également des disparités dans les pratiques de co-signatures ?

Du point de vue territorial, on peut distinguer deux grands types de collaborations : les collaborations internationales et les collaborations nationales (c'est-à-dire entre chercheurs d'un même pays). Dans les trois pays étudiés, la tendance est à la multiplication de ces collaborations au détriment des publications avec une seule affiliation. On commencera par présenter les spécificités disciplinaires des trois

¹ On sait en effet que les collaborations entre les chercheurs ne se réduisent pas aux co-signatures. Il existe un ensemble d'autres situations ou pratiques dans lesquelles les scientifiques « collaborent » sans qu'il ne résulte de cette coopération une co-signature : les échanges plus ou moins formels entre les chercheurs (colloques, conversations ...) en sont de bons exemples. On en trouve d'ailleurs des traces dans certaines publications au niveau des « notes de remerciements » dans lesquelles le ou les chercheurs expriment leur reconnaissance à des collègues pour avoir lu et corrigé leur article (cf. Katz et Martin, 1997 mais aussi Edge, 1979).

pays du sud ouest européen au niveau de ces deux formes de collaboration. On poursuivra par l'étude plus fine des collaborations internationales par pays : dans quelle mesure leur configuration territoriale et la nature de leur équipement universitaire est à l'origine de disparités ? Concernant les collaborations nationales, on abordera, pays par pays, deux points particuliers : tout d'abord, l'évolution de la structuration nationale des collaborations scientifiques (collaborations capitale - province, locales et inter-régionales) puis, dans un deuxième temps, le réseau territorial que dessinent les collaborations inter-régionales.

On a dit que, en général, les pratiques de co-signatures diffèrent selon les champs scientifiques. Est-ce le cas concernant les trois pays étudiés, la France, l'Espagne et le Portugal ? Connaissent-ils tous les mêmes disparités et qu'est-ce qui peut rendre compte de leurs spécificités ? Il faut commencer par examiner ces questions avant de poursuivre l'analyse.

Les trois pays ne connaissent pas le même taux de collaborations internationales : au Portugal, une publication sur deux est co-écrite avec un chercheur étranger, alors qu'en France et en Espagne, cela ne concerne que 40% et 36% des articles scientifiques. Pour rendre compte de cette disparité, on peut invoquer la taille du Portugal qui doit plus systématiquement recourir à des compétences extérieures parce qu'il en réunit moins qu'un plus grand pays (cf. Lukkonen et al., 1992, 1993). Par contre, le taux de collaborations nationales est relativement similaire dans les trois pays. Il ne semble donc pas que la taille du pays joue ici un rôle particulier. On verra cependant que la structure territoriale des collaborations nationales présente de grandes spécificités selon les pays, spécificités liées à l'histoire de leurs divers équipements universitaires.

Tableau 13 : les collaborations internationales et nationales par champs disciplinaires (France, Espagne et Portugal en 1998-2000)

	France		Espagne		Portugal	
	% des art. du champ en coll. int.	% des art. du champ en coll. nat.	% des art. du champ en coll. int.	% des art. du champ en coll. nat.	% des art. du champ en coll. int.	% des art. du champ en coll. nat.
Biologie	38,6	37,7	26,8	30,4	46,4	33,1
Chimie	35,7	33,4	32,3	29,4	50,8	29,7
Mathématiques	34,6	22,5	37,3	21,8	55,8	15,3
Médecine	29,7	54,1	24,6	53,0	45,2	46,2
Physique	53,7	34,9	54,6	32,3	62,3	38,2
Rech Biomédicale	42,3	42,6	37,2	35,8	61,9	46,6
Sces de l'Univers	57,3	38,3	54,8	33,1	59,5	29,1
Sces pour l'Ingénieur	36,9	33,6	34,2	25,5	35,7	29,8
Toutes disciplines	40,5 (46 334)	40,7 (46 608)	35,7 (18 241)	36,4 (18620)	52,1 (3 505)	36,3 (2445)

Note de lecture du tableau : 38,6% des articles français de biologie sont co-signés avec un ou des chercheurs étrangers et 37,7% ont au moins deux chercheurs français.

Les profils disciplinaires des collaborations internationales françaises, espagnoles et portugaises présentent de grandes similitudes. Les collaborations internationales sont bien plus fréquentes en physique et en sciences de l'univers, disciplines dans lesquelles le recours à des moyens et instruments communs internationaux est plus fréquent. A l'inverse, la médecine est peu concernée par les collaborations internationales et bien plus par les collaborations nationales. On peut penser ici que les moyens nationaux (notamment les hôpitaux) sont suffisamment importants pour entraîner essentiellement des collaborations nationales ; ce que pourrait confirmer la situation particulière du Portugal dont la recherche en médecine est peu développée et qui, peut-être par conséquent, connaît un taux de collaborations internationales dans ce domaine plus important que les autres pays. Enfin, on peut signaler la particularité des mathématiques dont les articles sont bien moins co-signés au niveau national que les autres domaines : une nouvelle fois on peut invoquer un effet de taille dans la mesure où, dans chaque pays, le nombre de publications dans cette discipline est moins élevé et que les possibilités de collaborations en sont d'autant réduites. Les autres domaines disciplinaires connaissent une sorte d'équilibre entre collaborations internationales et nationales. Notons cependant que cet équilibre est récent : il y a dix ans, les collaborations internationales étaient bien moins fréquentes que les collaborations nationales (excepté au Portugal où elles étaient déjà largement majoritaires). Au niveau disciplinaire, l'évolution a donc conduit à un rééquilibrage et à une tendance à l'homogénéisation des différents champs en matière de collaborations.

Est-ce qu'au-delà de ces effets disciplinaires, dans l'ensemble communs aux trois pays et en phase de rééquilibrage, on observe des effets territoriaux dans la répartition des collaborations ?

Régions et collaborations internationales

Avant d'aborder le cas de chaque pays, on peut commencer par observer la répartition des collaborations internationales par continent. Les trois pays ont-ils les mêmes partenaires, d'où proviennent les disparités entre eux ?

Tableau 14 : les collaborations internationales par continent (France, Espagne et Portugal en 1998-2000 et évolutions depuis 1990-1992)

	France (% d'articles)	Espagne (% d'articles)	Portugal (% d'articles)
Europe	65,4 (++)	69,5 (=)	81,8 (+)
Amérique du Nord	29,7 (- -)	31,1 (-)	23,1 (- -)
Afrique	6,8 (=)	1,6 (+)	1,3 (-)
Asie	10,4 (+)	7,2 (+)	6,4 (+)
Amérique du Sud	4,8 (+)	8,8 (+)	7,7 (+)
Océanie	2,7 (+)	1,8 (+)	1,2 (+)
Ensemble	100 (46334)	100 (18 241)	100 (3 505)

Note de lecture du tableau : sur les 46 334 articles français en collaboration avec l'étranger, 65,4% sont co-signés avec au moins un chercheur européen. La possibilité de collaborations multiples pour un même article explique que la somme des pourcentages par continent pour un pays soit supérieure à 100. Les signes entre parenthèses indiquent l'évolution de chaque taux depuis dix ans. Un doublement du signe correspond à une évolution très importante.

L'Europe est un partenaire très privilégié des trois pays, notamment au Portugal où plus de 80% des collaborations internationales se produisent avec un autre pays du continent. D'ailleurs, les deux principaux pays avec lesquels le Portugal collabore sont européens (Royaume-Uni et France) alors que les États-Unis sont le principal partenaire des deux autres pays. Les collaborations avec les pays de l'Amérique du Nord (États-Unis et Canada) sont importantes, mais, on le voit pour chacun des trois pays, clairement en baisse. Cela correspond ici à une tendance globale au rééquilibrage des activités de publication telles qu'elles sont recensées par l'ISI et à la place de plus en plus importante que tiennent d'autres pays dans les bases de données internationales d'articles scientifiques. La répartition dans les autres continents tient pour beaucoup aux facteurs historiques et linguistiques propres à chaque pays. L'Espagne et le Portugal connaissent un plus grand nombre de collaborations avec l'Amérique du Sud dans laquelle se trouvent plusieurs de leurs anciennes colonies, alors que les liens de la France sont plutôt en Afrique, apparemment pour les mêmes raisons.

Au delà de ces spécificités liées au passé colonial des pays, la majeure partie des collaborations ont lieu au sein de l'Europe. De plus, excepté en Espagne où la part des collaborations européennes n'évolue pas, la tendance depuis dix ans est à une augmentation des liens à

l'intérieur du continent. Ici, les programmes incitatifs européens sont sans doute à l'origine d'un grand nombre de ces collaborations scientifiques. On peut également voir une illustration de l'influence de ces programmes en observant l'évolution des collaborations à l'intérieur du continent. Ainsi, les collaborations concernant les pays méditerranéens (dont on sait qu'elles sont encouragées par la Commission européenne) sont en hausse dans chacun des pays : la France collabore de plus en plus avec l'Italie, l'Espagne et le Portugal ; l'Espagne avec l'Italie, le Portugal et la Grèce ; le Portugal avec la France, l'Espagne et l'Italie. Le poids de ces collaborations entre pays du sud de l'Europe peut également être dû à des effets de proximité : ces pays collaborent plus parce qu'ils sont proches géographiquement. Pour approfondir cette question, on peut s'intéresser aux collaborations transfrontalières : est-ce que les régions limitrophes de ces pays collaborent plus entre elles ? Nous prendrons ici l'exemple de l'Espagne pour sa situation particulière entre les deux autres pays.

Tableau 15 : les collaborations des régions espagnoles avec le Portugal et la France (1998-2000)

	France	Portugal
Régions limitrophes de la France (Catalogne, Pays Basque, Aragon, Navarre)	<u>39,8%</u>	21,5%
Régions limitrophes du Portugal (Andalousie, Galice, Castille-Léon, Estrémadure)	20,5%	<u>28,7%</u>
Communauté de Madrid	29,8%	26,3%
Reste des régions espagnoles	20,3%	32,5%
Ensemble Espagne	100,0% (3518)	100,0% (581)

Note de lecture du tableau : sur les 3518 articles espagnols en collaboration avec la France, 39,8% sont co-signés par au moins un chercheur des régions limitrophes de la France. La multiplicité des collaborations pour un même article fait que la somme des pourcentages dépasse 100%.

Les régions qui collaborent le plus avec le Portugal et la France ne leur sont pas forcément limitrophes. Toutefois, si l'on compare le poids que représentent les régions frontalières entre les deux pays, les résultats sont plus éloquents. Les quatre régions limitrophes du Portugal réunissent 21,5% des articles en collaboration avec le Portugal alors que ces mêmes régions ne sont concernées que par 20,5% des articles avec la France. De façon encore plus nette, les quatre régions frontalières de la France regroupent 39,8% des collaborations de l'Espagne avec la France tandis qu'elles ne sont

impliquées que dans 21,5% des articles avec le Portugal. On a donc ici des indicateurs d'un probable effet de la proximité sur le nombre de collaborations des régions espagnoles avec les deux pays frontaliers que sont le Portugal et la France¹. Ce résultat montre que les collaborations internationales des pays possèdent aussi une certaine dimension territoriale. C'est cet aspect que nous allons à présent aborder en étudiant plus précisément la configuration territoriale des collaborations internationales de la France, puis du Portugal et de l'Espagne.

Le poids des grandes métropoles dans les collaborations internationales françaises

Comment a évolué la répartition territoriale des collaborations internationales en France ? Assiste-t-on à un rééquilibrage ou à un renforcement des inégalités territoriales ? Au niveau régional, la France se caractérise par une forte hiérarchie. La carte ci-dessous représente l'évolution de la part des publications en collaborations internationales dans chaque région entre 1990-92 (grisé clair) et 1998-2000 (grisé foncé).

La tendance générale est à un taux de collaborations internationales plus élevé dans les grandes régions : Rhône-Alpes, Alsace², P.A.C.A., Ile-de-France, Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées. On observe cependant quelques exceptions. Ainsi, en Basse-Normandie, le taux de collaborations internationales est également très élevé pour une « petite » région : ici, c'est la concentration de gros laboratoires de physique qui en est à l'origine (le Centre Interdisciplinaire de Recherches avec les Ions Lourds (CEA-CNRS), le Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (équipement commun), l'Institut des Sciences de la Matière et du Rayonnement...). La situation est relativement similaire en Auvergne avec la présence de l'IN2P3 à Clermont-Ferrand. En Bourgogne, ce sont les publications internationales en biologie et en chimie qui renforcent le taux de collaborations. Inversement, des régions comme le Centre et les Pays de la Loire

1 Autre exemple concernant la France, certains pays au sud de l'Europe ou en Afrique du Nord sont plus présents dans les collaborations des régions du sud-ouest français qu'ils ne le sont au niveau de la France entière : c'est le cas de l'Espagne, du Maroc, de la Grèce, du Portugal et de la Tunisie. Ici aussi, on peut penser que la situation géographique de ces pays est plus favorable aux collaborations avec les régions du sud-ouest français (Milard, 2001).

2 En Alsace, la proximité et les liens historiques et culturels avec l'Allemagne augmente la taux de collaborations internationales de la région : un quart des relations internationales de la région avec ce pays alors que l'on atteint seulement 15% pour la France entière.

connaissent un taux assez faible relativement à leur taille. Ainsi, à quelques exceptions près dues à des effets de proximités géographiques, de concentration de laboratoires ou encore de spécialisations disciplinaires, les régions françaises se présentent comme très hiérarchisées en matière de collaborations internationales : c'est dans les grandes régions qu'elles sont les plus fréquentes.

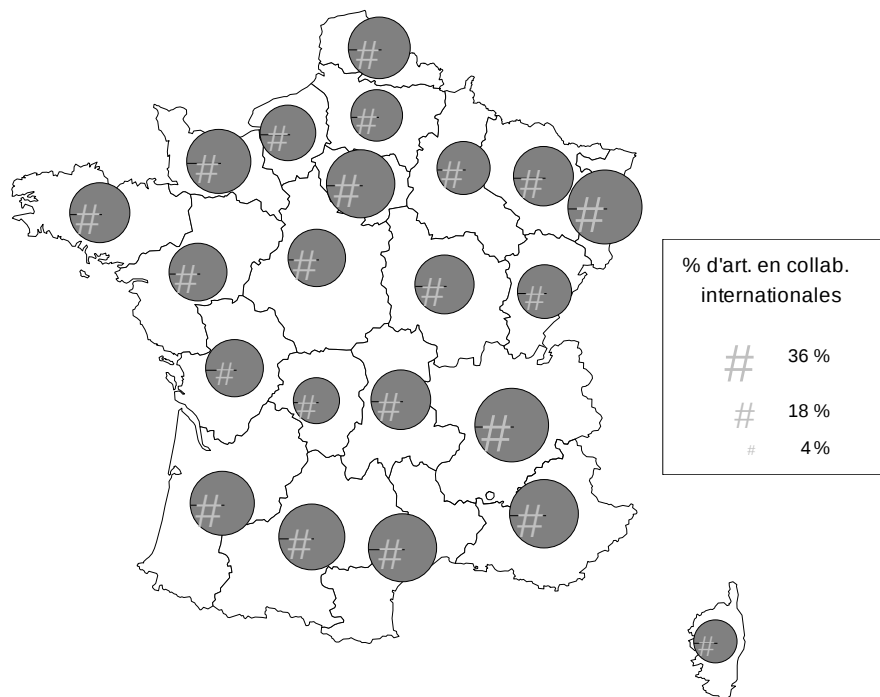


Figure 5 : le taux de collaborations internationales dans les régions françaises (1998-2000 et évolution depuis 1990-92)

L'évolution du taux de collaborations internationales depuis dix ans ne montre aucune tendance au rééquilibrage entre les régions. Des petites régions telles que Poitou-Charentes, la Basse-Normandie ou encore la Franche-Comté ont connu un regain de collaborations internationales ces dernières années, mais c'est aussi le cas de certaines grandes régions telles que Languedoc-Roussillon ou Midi-Pyrénées¹. Inversement, alors que des petites régions n'ont eu qu'une évolution très faible depuis dix ans (Limousin, Champagne-Ardenne,

¹ Le nombre important de collaborations de Languedoc-Roussillon concerne surtout des articles en biologie et en recherche biomédicale et est lié à la présence à Montpellier d'organismes tels que l'ORSTOM, le CIRAD, le CEMAGREF. En Midi-Pyrénées, les collaborations sont essentiellement en sciences de l'univers et impliquent des organismes tels que CESR et l'Observatoire de Midi-Pyrénées.

Picardie...), on trouve également de plus grandes régions dans cette situation (Aquitaine, Rhône-Alpes, Bretagne...). En définitive, depuis dix ans, la tendance n'est ni au renforcement, ni à la réduction des inégalités entre les régions : certaines d'entre elles, petites ou grandes, dynamique ou non, ont fortement augmenté leur taux de collaborations internationales, alors que d'autres l'ont maintenu à l'identique.

Quand on descend à un niveau territorial encore plus fin que les régions, on observe une réelle inégalité entre les territoires.

Tableau 16 : part des collaborations internationales françaises selon les types de site (1998-00 et évolution depuis 1990-1992)

Types de centre	Nb. centres (dépts.)	% des articles des sites	Evol. du taux depuis 90-92
Ile-de-France	8	40,7	x 1,35
Univ. créées avant 1961	15	40,6	x 1,40
Univ. créées de 1961 à 1980	20	34,7	x 1,37
Univ. créées depuis 1981	12	25,4	x 1,38
Pas d'univ. de plein exercice	45	23,1	x 1,57
Ensemble France	100	40,5 (46334)	x 1,38

Note de lecture du tableau : en France, 46 334 publications sont co-signées avec des chercheurs étrangers, soit 40,5% des articles français. En Ile-de-France, 40,7% des publications sont co-signées avec au moins un chercheur étranger. Ce taux a été multiplié par 1,35 depuis 1990-92.

L'Ile-de-France et les sites pourvus d'un équipement universitaire antérieur à 1960 connaissent le plus fort taux de collaborations internationales. Le taux diminue ensuite en fonction de la période de création de l'équipement universitaire, pour atteindre un niveau très faible quand il n'y a pas d'équipement universitaire (presque deux fois moins que la moyenne nationale). Il y a donc une réelle inégalité des sites quant aux collaborations internationales qui semble directement liée à l'ancienneté de l'équipement universitaire. L'évolution depuis dix ans montre que, globalement, les sites ont connu les mêmes croissances et que l'on n'assiste pas réellement à un rééquilibrage des disparités. Notons cependant que les sites universitaires d'avant 1960 connaissent la plus forte progression, ce qui renforce l'idée qu'en France, ce sont les sites les plus dynamiques (cf. chapitre précédent). Il faut également remarquer la forte augmentation relative des sites non équipés d'université de plein exercice. Ici, c'est le fait

d'organismes publics tels que l'INRA dans l'Aude, le CEA dans la Drôme et dans le Gard et le Centre d'études biologiques de Chizé (UPR-CNRS) dans les Deux-Sèvres mais aussi de grosses entreprises privées telles que Elf dans l'Eure ou Pierre Fabre dans le Tarn. L'implantation ou le développement de ces grandes structures dans des territoires exempts d'équipement universitaire a donc occasionné une réelle recrudescence des collaborations internationales sans pour autant que cela ne bouleverse véritablement la configuration nationale.

Décentralisation des collaborations internationales au Portugal

Au Portugal, la situation est différente. Comme on l'a déjà dit, le taux de collaborations internationales est très important : plus de la moitié des publications portugaises est effectuée en collaboration avec des chercheurs d'autres pays.

Tableau 17 : évolution du poids des collaborations internationales dans les macro-régions portugaises

Macro-régions	1998-00 (% des publi.)	1990-92 (% des publi.)
Lisbonne et la Vallée du Tage	54,9	46,5
Régions du nord (Norte et Centro)	46,3	41,4
Régions du sud (Algarve et Alentejo)	61,6	53,8
Iles (Madère et Açores)	70,2	66,7
Ensemble Portugal	52,2	45,7

Note de lecture du tableau : dans la région de Lisbonne et la Vallée du Tage, 54,9% des articles sont co-signés avec au moins un chercheur étranger. Ce taux était de 46,5% il y a dix ans.

Dans ce pays, l'inégalité en terme de collaborations internationales entre les régions est faible : les petites régions collaborent autant (voire plus) que les grandes régions. C'est notamment le cas des Açores, de Madère et de l'Algarve qui connaissent toutes un taux supérieur à 60% de leur production. L'évolution depuis dix ans signale que le poids des collaborations internationales dans les régions est partout en progression. Ce poids est notamment remarquable et encore en évolution dans les îles mais aussi au sud du pays (Algarve et Alentejo). Il s'est aussi notablement développé dans la région de Lisbonne et la Vallée du Tage. Par contre, il est plus faible dans les régions du nord (bien qu'en croissance aussi). On peut ici faire l'hypothèse que cette situation est liée au champ disciplinaire

privilegié par ces régions, la médecine, qui engagerait moins de collaborations internationales et, peut-être, plus de collaborations locales ou inter-régionales. D'une manière générale, on peut retenir qu'au Portugal, ce sont les petites régions qui connaissent le plus fort taux de collaborations internationales. Ce sont aussi ces mêmes régions qui se sont le plus développées durant ces dix dernières années. On peut penser ici que la collaboration internationale a été une ressource qui a participé à l'essor de ces régions.

On vient de voir que les petites régions sont fortement et de plus en plus engagées dans les collaborations internationales. Est-ce que cette tendance a donné lieu à une réelle transformation de la configuration territoriale des collaborations internationales du pays ?

Tableau 18 : répartition des collaborations internationales portugaises selon les types de site (1998-2000 et évolution depuis 1990-1992)

Type de centre universitaire	Nb. de districts	% des articles portugais	Evol. depuis 90-92
Lisbonne	1	51,3	0,90
Univ. créées avant 1973	2	30,8	0,93
Univ. créées de 1973 à 1980	6	24,2	1,98
Univ. créées après 1985	3	2,5	2,17
Pas d'univ. de plein exercice	8	0,6	1,50 ¹
Ensemble Portugal	20	100 (3 526)	1,00

Note de lecture du tableau : sur les 3526 articles portugais en collaboration avec un ou des chercheurs étrangers, 51,3% émanent de Lisbonne. Ce poids a été multiplié par 0,90 depuis dix ans.

Lisbonne reste bien nettement le lieu d'une grande partie des collaborations internationales (plus de la moitié des collaborations du pays). Cependant, depuis dix ans, la tendance est à la déconcentration des collaborations vers les sites les plus récents. C'est le cas d'Aveiro (créé en 1973), de Braga (1973), de Faro (1979) mais aussi de Castelo Branco (Université de Beira Interior, 1986) et Vila Real (Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 1986) qui réunissent de plus en plus de collaborations internationales contrairement à Lisbonne, Porto et Coimbra. Ainsi, le développement de ces sites dont on a parlé dans le chapitre précédent ne s'est pas seulement accompli avec l'appui des compétences nationales mais aussi internationales.

1 Valeur à prendre avec précaution : seulement 4 publications en 1990-92 et 20 en 1998-2000.

Vers un équilibre territorial des collaborations internationales espagnoles

En Espagne non plus, et contrairement à la France, ce ne sont pas forcément les régions les plus productives qui connaissent le plus fort taux de collaborations internationales. La carte ci-dessous représente l'évolution de la part des collaborations internationales dans chaque région entre 1990-92 (cercle gris clair) et 1998-2000 (symbole grisé foncé).

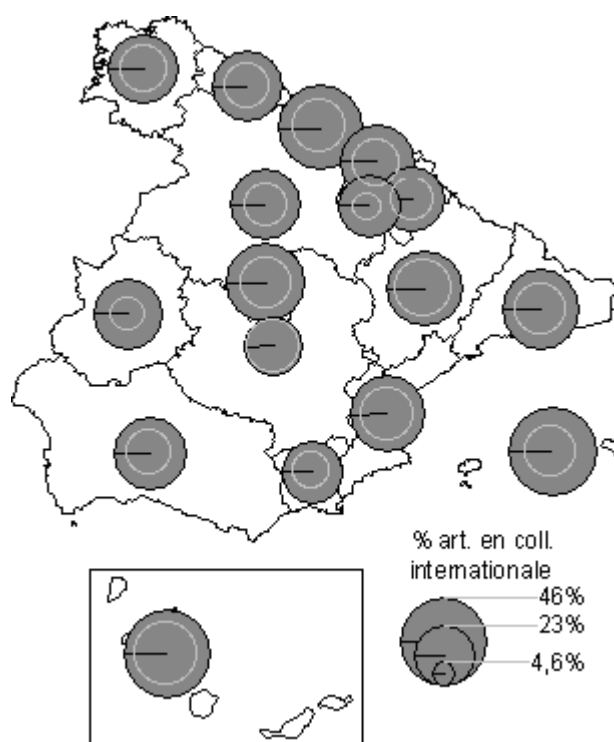


Figure 6 : le taux de collaborations internationales dans les régions espagnoles (1998-2000 et évolution depuis 1990-92)

Les archipels connaissent le plus fort taux de collaborations internationales, du fait peut-être de leur éloignement aux autres régions mais aussi de leurs spécialisations disciplinaires respectives, en sciences de l'univers pour les Canaries (35% des publications de la région) et en physique pour les Baléares (23% des publications). D'autres régions connaissent aussi des taux importants : la Cantabrique, Madrid et la Catalogne puis des régions à l'est et au nord

du pays, telles que l'Aragon, le Pays Valencien et le Pays Basque. Ce sont tant des petites régions que des grandes. L'évolution du taux de collaborations internationales depuis dix ans signale une tendance particulière, propre à l'Espagne : c'est dans les régions qui connaissaient le plus faible taux que l'augmentation a été la plus forte. C'est le cas de La Rioja (qui ne produisait que quelques publications internationales il y a dix ans), de l'Estrémadure, de Murcie, de la Navarre et de Castille-Léon qui connaissaient un taux de 15-20% en 1990-92 et qui, à l'heure actuelle, produisent entre 25 et 30% de leurs publications en collaboration avec des chercheurs étrangers. Inversement, les régions qui présentaient un fort taux il y a dix ans, ont connu une progression moindre : les Canaries, l'Aragon, la Cantabrique, Madrid, la Catalogne... Notons simplement ici le cas d'une région (la seule sur tout le territoire du sud-ouest européen) qui a connu une baisse du taux de collaborations internationales : la Castille-La Manche (au sud de Madrid). On a déjà souligné ici la pauvreté des moyens de l'université de cette région mais il faut aussi signaler un fait particulier qui est la baisse du nombre de publications issues du Centre Astronomique de Yebes (Guadalajara) qui rejaillit sur le nombre de publications internationales de la région. Ainsi, en Espagne, même au niveau des collaborations internationales, la tendance semble être au rééquilibrage des inégalités régionales. Qu'en est-il à un niveau territorial plus fin ? Comment, après l'évolution qu'a connue l'Espagne ces dernières années du point de vue de son équipement universitaire, se présente la structure territoriale des collaborations internationales ?

De même qu'au niveau de l'ensemble de la production scientifique, Barcelone a vu son poids dans les collaborations internationales augmenter alors que Madrid a connu une baisse à ce niveau. Ainsi, l'augmentation du poids de Barcelone n'est pas simplement due à la production accrue de publications hispano-espagnoles mais également à une augmentation des collaborations avec l'étranger. De la même façon, c'est le poids des nouvelles structures universitaires qui a le plus augmenté, nettement plus que celui des sites les plus anciens. On voit d'ailleurs bien à quel point la création d'une structure universitaire est importante dans les collaborations internationales quand on compare l'évolution des sites les plus récents avec celle des provinces non pourvues d'université : ces dernières voient leur part réduite d'un tiers depuis la dernière décennie alors que les autres l'ont plus que doublée. La répartition des collaborations internationales selon les

différents types de sites reflète la structuration territoriale de l'ensemble de la production et son évolution : Barcelone et les sites les plus récents sont en pleine progression au détriment de Madrid, mais aussi des sites non pourvus d'équipement universitaire.

Tableau 19 : répartition des collaborations internationales espagnoles selon les types de site (1998-2000 et évolution depuis 1990-1992)

Type de sites	Nb. de sites (prov.)	% d'articles espagnols	Evol. dep. 1990-92
Madrid	1	31,1	x 0,93
Barcelone	1	22,5	x 1,07
Univ. avant 1968	14	38,7	x 0,96
Univ. de 1968 à 1982	14	10,5	x 1,11
Univ. depuis 1982	13	7,1	x 2,40
Pas d'univ. de plein exercice	7	0,6	x 0,64
Ensemble Espagne	50	100,0 (18 241)	x 1,00

Note de lecture du tableau : les articles de Madrid publiés avec un ou des chercheurs étrangers représentent 31,1% des articles espagnols en collaboration internationale. Ce taux a été multiplié par 0,93 depuis dix ans.

En conclusion, on peut retenir que les trois pays présentent de grandes spécificités qui rejoignent en grande partie les résultats présentés dans la partie précédente sur l'ensemble de la production scientifique. La France se distingue par une structuration des collaborations internationales très hiérarchisée. C'est dans les grandes régions et les grandes métropoles que le taux de collaborations est le plus important. Les autres sites peinent à trouver une place dans cette répartition, la tendance de ces dix dernières années ne semblant pas aller vers plus d'équilibre. Au Portugal, la tendance est quasiment inversée : hormis Lisbonne, le taux de collaborations internationales est plus important dans les petites régions, comme si leur enclavement les engageait à plus de liens avec l'étranger. En conformité avec leur place grandissante dans la production scientifique nationale, les sites les plus récents ont un poids de moins en moins négligeable en ce qui concerne les collaborations internationales. Leur rapide et forte progression s'est donc faite aussi avec l'aide de (grâce à ?) ces collaborations avec l'étranger. En Espagne, ce ne sont ni les grandes, ni les petites régions qui collaborent le plus avec les chercheurs étrangers. La spécificité de l'Espagne à ce niveau est une tendance à la réduction des écarts entre les régions : celles qui connaissaient les plus

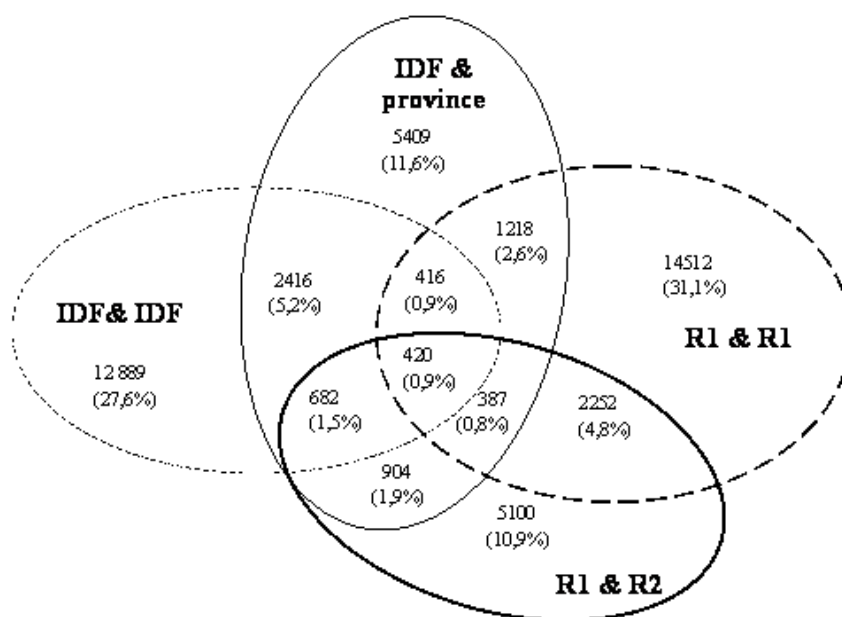
faibles taux il y a dix ans sont aussi celles dont la progression a été la plus forte. Au niveau territorial plus fin, on retient que les sites universitaires les plus récents sont ceux qui ont connu la plus forte progression.

Le maillage territorial des collaborations nationales

Les collaborations nationales posent avant tout le problème de l'équilibre territorial de ces relations : quelles sont les entités territoriales les plus souvent impliquées dans les réseaux, celles qui se posent comme centrales par rapport aux autres et comment peut-on rendre compte des configurations observées ? La question de l'équilibre peut se poser à différents niveaux territoriaux. L'importance des capitales dans chacun des pays étudiés nécessite de se poser la question de leur place dans la structuration nationale des collaborations scientifiques. A quel point la capitale est-elle au centre des collaborations entre les chercheurs du pays ? La décentralisation observable au niveau de l'ensemble de la production est-elle aussi repérable dans les échanges entre les scientifiques du pays ? L'étude de la forme des réseaux dessinés par les collaborations nationales permet de déterminer la densité des liens entre les territoires et, ainsi, les zones attractives et les points de centralité propres à chaque pays. Elle permet aussi de poser le problème de l'impact de l'aménagement de l'équipement universitaire dans les différents pays sur les collaborations nationales : qu'est ce que cela permet de comprendre de l'aménagement territorial de l'enseignement supérieur et de la recherche dans chacun des pays ?

Capitales et régions dans les collaborations nationales

Les publications peuvent faire l'objet de plusieurs formes de collaboration nationale. Ainsi, même si l'on s'en tient au niveau régional, les liens observables sont très variés : du fait des combinaisons possibles entre les différents territoires et du fait de la multiplicité de ces combinaisons au sein d'un même article. Le schéma suivant représente, pour la France et en 1998-2000, les combinaisons des publications co-signées au niveau national ainsi que leurs poids.



Note de lecture du schéma : un premier cercle (en pointillés, trait fin) représente les collaborations entre chercheurs de l'Ile-de-France ; un deuxième (trait plein et fin), les collaborations entre chercheurs de l'Ile-de-France et d'une autre région française ; un troisième (en pointillés, trait épais), les collaborations locales dans les régions de la province ; un quatrième (trait plein et épais), les collaborations inter-régionales en province.

Figure 7 : les combinaisons territoriales des collaborations nationales françaises au sein des 46605 articles concernés (1998-2000)

On voit ici que, parce qu'elles comprennent au moins trois affiliations, de nombreuses publications présentent la particularité de comporter plus d'une forme de collaboration (8695 soit 18,7% des articles concernés). C'est la raison pour laquelle, dans ce qui suit, on sera amené à raisonner sur la base des collaborations régionales, c'est-à-dire en comptant plusieurs fois un article qui comporte plusieurs formes de collaboration nationale. Malgré ces recoupements, on peut considérer qu'il existe quatre grands types territoriaux de collaborations nationales. Ce sont ceux-là qui nous serviront à mettre en évidence les spécificités nationales des collaborations pour chacun

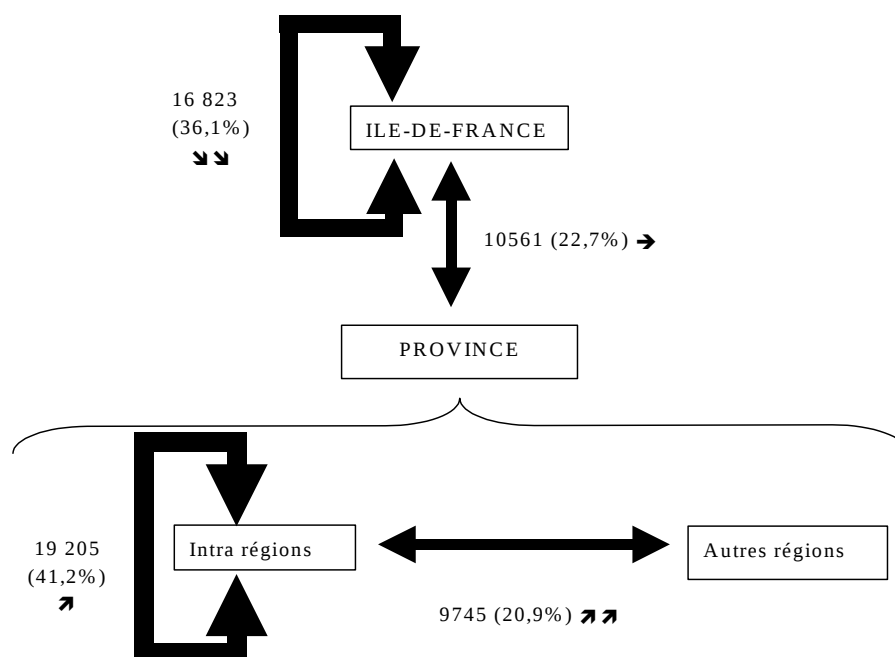
des pays étudiés¹. Bien que les stades et les rythmes soient différents, la tendance, dans les trois pays, est à une décentralisation des publications scientifiques. Comment se traduit cette décentralisation au niveau des collaborations nationales ?

Le poids de la province et de l'interrégional en France

En France, 40,7% des publications sont co-signées par des chercheurs français ayant des affiliations différentes. Ce pourcentage est en légère hausse depuis une dizaine d'années (37,2% en 1990-92). Le schéma suivant présente la structure territoriale des publications en collaborations nationales selon qu'elles se produisent au sein de la région capitale, entre la capitale et la province, dans une même région de la province ou entre deux (ou plus) régions de la province.

En France, l'équilibre entre les différents types de collaborations est à peu près respecté. Contrairement à l'Espagne et au Portugal, les relations entre la capitale et la province, d'une part, et les liens inter-régionaux en province ont un poids non négligeable dans les collaborations. Cependant, il reste que les collaborations locales sont les plus fréquentes. Les collaborations exclusivement provinciales, qu'elles se produisent au niveau intra- ou inter-régional, ont eu tendance à augmenter ces dix dernières années. Alors qu'elles ne représentaient que 37,6% et 16,5% des publications en collaboration nationale en 1990-92, elles atteignent 41,2% et 20,9% en 1998-00, soit près des deux tiers. Cette croissance s'est essentiellement produite au détriment des collaborations locales en Ile-de-France, alors que le poids des articles avec une collaboration Ile-de-France - province n'a, par contre, pas évolué. Il y a donc bien en France une décentralisation des collaborations. Par ailleurs, on peut retenir que les relations inter-régionales sont particulièrement développées dans ce pays.

1 L'existence de ces recoupements est à l'origine du fait que, dans les schémas suivants présentant la structuration territoriale de collaborations nationales pour chaque pays, on trouve une somme d'articles plus importante qu'au niveau national et une répartition supérieure à 100%.



Note de lecture du schéma : il s'agit ici des collaborations entre chercheurs français repérées au niveau de la publication. C'est-à-dire que si l'on a une publication qui comprend une affiliation en Midi-Pyrénées et trois en Ile-de-France, on ne compte que deux collaborations : une entre Midi-Pyrénées et Ile-de-France (capitale - province) et une entre Ile-de-France et Ile-de-France (locale Ile-de-France). Il s'agit donc de repérer les types de collaborations occasionnés par une publication selon un point de vue régional et non les collaborations inter-institutionnelles. Les flèches signalent les évolutions depuis dix ans ; un doublement correspond à une forte évolution.

Figure 8 : structuration territoriale des publications françaises en collaborations nationales (1998-2000 et évolution depuis 1990-92)

La prééminence des collaborations locales au Portugal

Le pourcentage de publications co-signées par au moins deux chercheurs portugais issus d'organismes différents s'élève en 1998-00 à 36,2% de l'ensemble des articles du pays, soit un peu moins que la France. Par contre, il faut noter ici que cette pratique s'est fortement développée ces dernières années puisque seules 25,5% des publications étaient co-signées par deux (ou plus) chercheurs portugais en 1990-92. Le schéma suivant, à l'instar du précédent pour la France, synthétise le poids des articles en collaborations nationales selon que celles-ci se produisent avec la capitale ou en province, en

local ou entre régions différentes (les flèches signalent l'évolution depuis 10 ans).

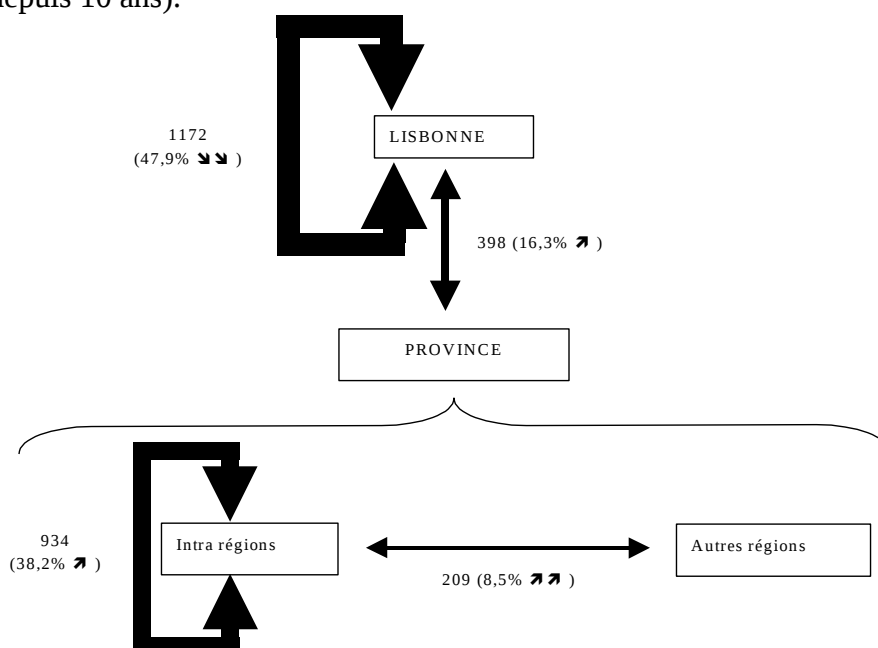


Figure 9 : structuration territoriale des publications portugaises en collaborations nationales (1998-2000 et évolution depuis 1990-92)

La région de Lisbonne apparaît comme très nettement au centre d'un grand nombre de collaborations nationales : 47,9% et 16,3% des articles en collaborations concernent au moins un chercheur de Lisbonne. Par contre, les collaborations inter-régionales en province sont particulièrement faibles : moins d'une publication sur 10 concerne deux régions de la province. D'une manière générale, les collaborations les plus fréquentes au Portugal sont locales, dans la capitale ou en province : respectivement 47,9% et 38,2% des articles en collaboration nationale ont lieu entre chercheurs d'une même région. Le maillage territorial du Portugal semble donc assez faible. Toutefois, il faut noter qu'il était encore plus faible il y a 10 ans. En 1990-92, les collaborations nationales ne concernaient qu'une publication sur 4, contre plus d'une sur trois à l'heure actuelle. De plus, le poids des collaborations locales de Lisbonne était encore plus écrasant (52,6% contre 47,9% en 1998-00) et le taux de collaborations entre régions différentes encore plus faible (18,2% contre 24,8%). Au Portugal aussi, la tendance est à la décentralisation de la région

capitale, mais les collaborations nationales restent encore très fortement locales.

Bipolarité et importance des relations intra-régionales en Espagne

Le pourcentage de publications signées par au moins deux chercheurs espagnols issus d'organismes différents s'élève, en 1998-00, à 36,4% de l'ensemble des articles, soit un taux très proche de celui du Portugal. En Espagne aussi les collaborations nationales ont fortement augmenté ces dernières années. Mais, elles présentent une configuration territoriale très différente de celle du Portugal.

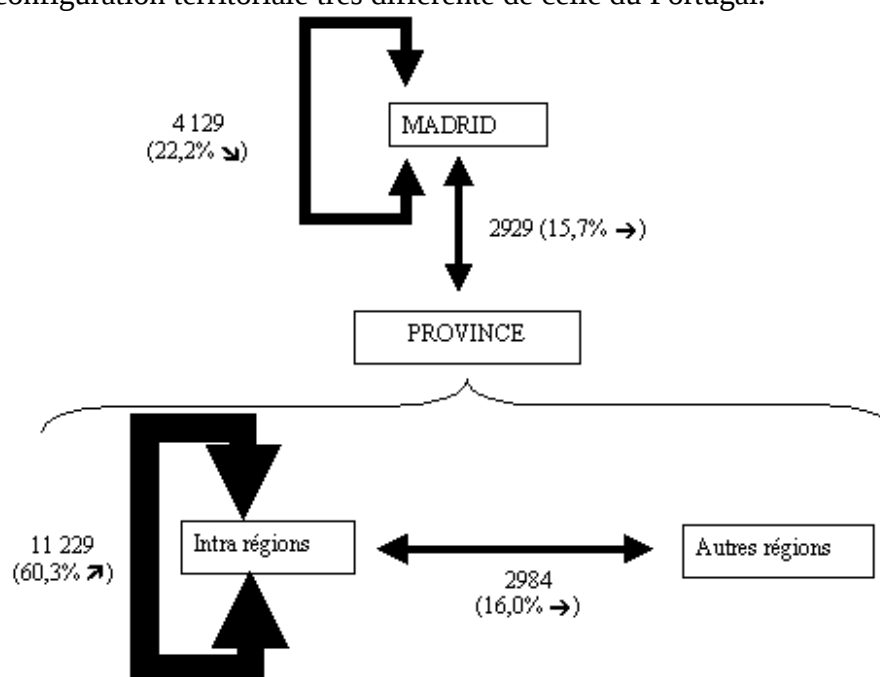


Figure 10 : structuration territoriale des publications espagnoles en collaboration nationale (1999-2000 et évolution depuis 1990-92)

L'aspect le plus remarquable est la faible importance des collaborations locales au sein de la région capitale, Madrid. En effet, celles-ci ne concernent que 22,2% des articles alors que le chiffre atteint 36,1% en Ile-de-France et 47,9% dans la région de Lisbonne. On a ici une indication du moindre dynamisme ou de la moindre centralité de la capitale espagnole. L'autre particularité du pays tient

dans l'importance des liens locaux des régions provinciales (c'est-à-dire les collaborations à l'intérieur d'une même région) qui sont extrêmement récurrents (60,3% des articles en collaboration nationale), nettement plus qu'en France et qu'au Portugal. Ces deux aspects sont d'autant plus remarquables qu'ils s'inscrivent dans l'évolution du pays. En effet, depuis 1990-92, on note une hausse des articles avec collaboration intra-régionale (de 53,8% à 60,3%) et une baisse du poids des collaborations locales madrilènes (de 25,6% à 22,2%). Il faut revenir ici sur une particularité de l'Espagne en matière de production scientifique : sa bipolarité. En effet, on l'a vu, la Catalogne tend à occuper une place de plus en plus importante dans la production scientifique du pays. Le schéma ci-dessous résume la répartition territoriale des collaborations nationales en tenant compte de l'aspect bipolaire de l'Espagne (Madrid et la Catalogne).

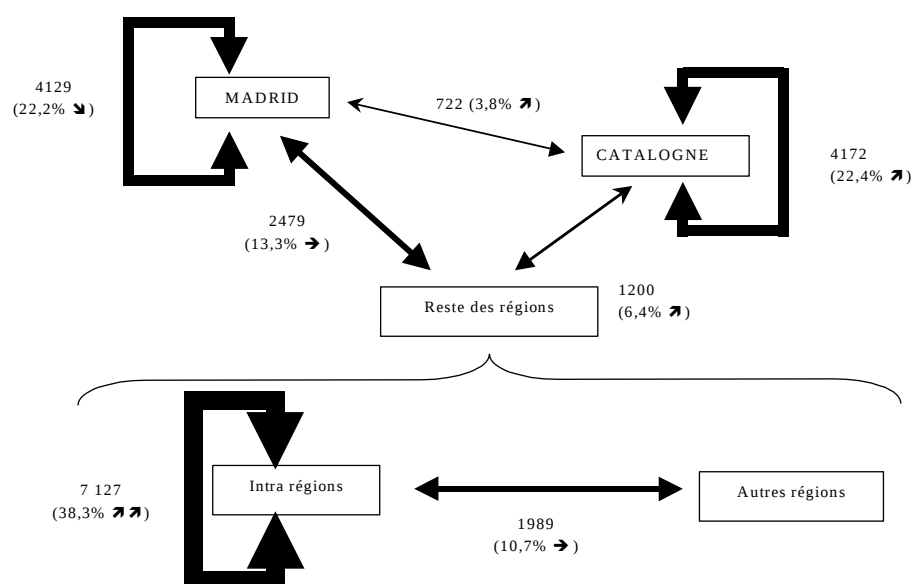


Figure 11 : structure territoriale des collaborations nationales espagnoles en tenant compte de la bipolarité (1998-2000 et évolution depuis 1990-92)

On voit ici que le nombre d'articles en collaboration locale dans la région de la Catalogne égale celui de la région de Madrid, ce qui tend à confirmer l'aspect bipolaire du pays. Cela semble d'autant plus marqué que les deux régions collaborent peu entre elles (3,8% des articles en collaboration nationale), ce qui manifeste une certaine autonomie des deux pôles. La région de Madrid présente encore une

part plus importante de ses publications en collaboration avec les autres régions mais on peut noter que toutes les formes de collaboration concernant la Catalogne sont en hausse depuis 1990-92, ce qui atteste ici le fort dynamisme de cette région. Les liens restants (hors Madrid et la Catalogne) sont presque quatre fois plus souvent des collaborations locales qu'inter-régionales. De plus, les premières tendent à augmenter alors que la part des autres stagne. En Espagne, on a donc bien affaire à une bipolarité, Région de Madrid et Catalogne, y compris au niveau des collaborations nationales. Les tendances sont à ce que la région de la Catalogne soit de plus en plus présente dans les collaborations nationales au détriment de Madrid mais aussi à un développement net des collaborations locales au niveau des autres régions du pays.

La structuration territoriale des collaborations nationales présente des spécificités selon les pays. Ainsi, en France, une part de plus en plus importante des collaborations se produit en province : en local, mais aussi et de plus en plus, au niveau inter-régional. Au Portugal, malgré une tendance nette à la décentralisation de la région capitale, on trouve la plus grande majorité des liens au niveau local et les collaborations inter-régionales semblent avoir du mal à se développer. En Espagne, la bipolarité Madrid - Catalogne est confirmée et on observe essentiellement un essor des collaborations intra-régionales. Les questions qui se posent alors appellent une analyse plus fine de la structuration territoriale des collaborations nationales : pourquoi tant de collaborations inter-régionales en France et tant de collaborations intra-régionales en Espagne, comment parvient à se tisser le maillage territorial des collaborations nationales au Portugal ?

Les réseaux nationaux : proximité et pertinence régionale

Il s'agit à présent d'observer les collaborations scientifiques dans les trois pays à un niveau territorial plus fin. Nous retiendrons une nouvelle fois ici la circonscription territoriale à l'échelle du département pour la France, de la province pour l'Espagne et du district pour le Portugal. En effet, comme on l'a déjà précisé, ces circonscriptions présentent l'avantage, pour la plupart, de n'accueillir qu'un seul équipement universitaire permettant de les différencier en fonction de l'ancienneté de ce centre. Est-ce que la proximité géographique entre les sites est un facteur de collaboration ? Dans quelle mesure observe-t-on des pertinences régionales, c'est-à-dire des

réseaux de collaboration qui se produisent dans le cadre des entités régionales ? Quel rôle l'ancienneté des sites universitaires joue-t-elle dans la constitution des réseaux nationaux ?

Nous commencerons par le Portugal qui, étant donné le nombre de ses publications, présente un réseau de collaborations peu dense. Nous poursuivrons par l'Espagne puis la France dont les réseaux sont bien plus complexes. Pour les trois pays nous avons utilisé la même méthode de repérage des liens entre les entités territoriales. Les cartes présentent les liens privilégiés entre les circonscriptions territoriales en 1998-2000, c'est-à-dire, non pas le poids des relations, mais la force de la corrélation entre les entités territoriales¹. Cependant étant donnée l'inégalité de poids entre les trois pays, les seuils de significations retenus sont différents selon les pays².

L'émergence d'un nouveau réseau de collaborations au nord du Portugal

La carte suivante présente le réseau des relations territoriales au Portugal en 1998-2000. Comme on l'a déjà précisé, il ne s'agit pas d'une représentation des relations en terme de poids mais en fonction des liens privilégiés entre les circonscriptions territoriales.

1 Pour déterminer la force de la corrélation, nous avons suivi la méthode proposée par Luukkonen et al. (1992) basée sur le ratio entre fréquences observées et fréquences théoriques. Après avoir construit la matrice des liens entre provinces, nous avons appliqué la formule suivante : $(C_{x,y} \times T) / (C_x \times C_y)$ où $C_{x,y}$ est le nombre de collaborations entre la province X et la province Y, C_x et C_y le nombre total de collaborations de X et Y et T le nombre total de collaborations dans la matrice. Nous avons ensuite, sur les cartes, distingué les ratios selon leurs valeurs.

2 Ainsi, au Portugal, on n'a retenu que les relations supérieures à 4 avec un coefficient supérieur à 2 ; en Espagne, les relations supérieures à 5 et dont le coefficient est supérieur à 3 ; en France, les relations supérieures à 7 et dont le coefficient est supérieur à 4.

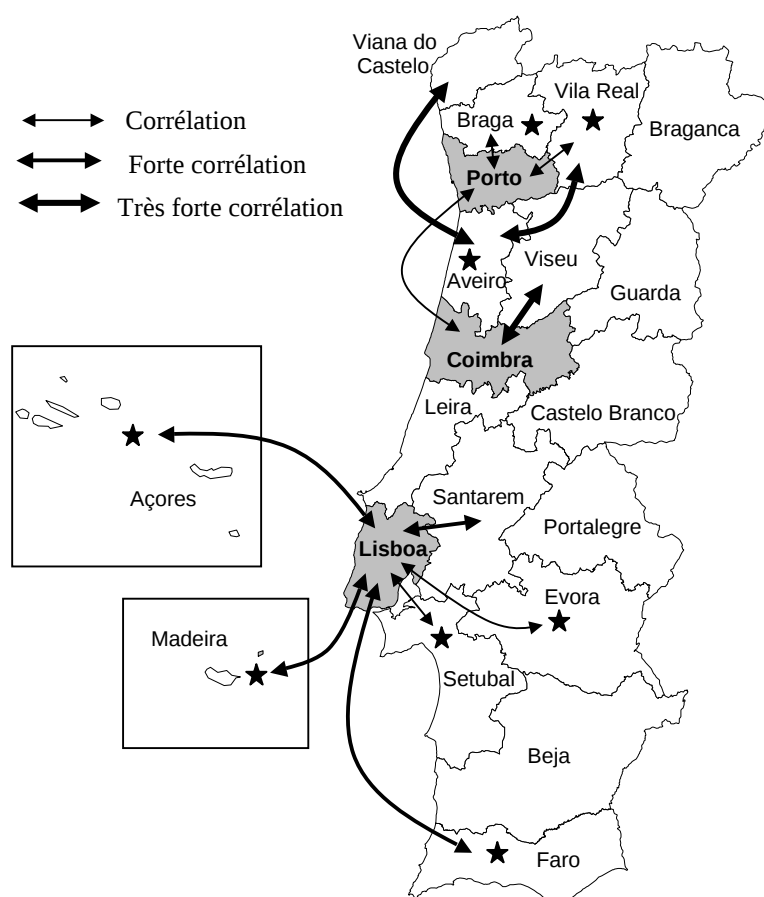


Figure 12 : les liens privilégiés entre les districts portugais en 1998-2000

On voit ici que le territoire portugais est clairement divisé en deux : un réseau de relations dans le nord et un réseau autour de Lisbonne. En réalité, une très grande partie des relations inter-districts concernent celui de Lisbonne (près d'une sur trois). Mais certains sites semblent encore plus dépendants de la capitale. Ce sont essentiellement les districts frontaliers ou proches de l'agglomération de Lisbonne (Setúbal, Santarém et Évora) ou bien les circonscriptions territoriales particulièrement excentrées par rapport au reste du pays (Faro, au sud du pays, et les archipels des Açores et de Madère). Lisbonne semble donc un pôle de ressources scientifiques relativement incontournable au Portugal, notamment pour les sites universitaires créés dans les années 70 et situés au sud du pays (Évora, Faro, Setúbal ainsi que les deux archipels). Dans le nord, on note

l'émergence d'un réseau de relations entre les différents sites équipés d'un centre universitaire. Porto et Coimbra, les sites les plus anciens connaissent des relations privilégiées avec les sites qui leur sont proches ; c'est le cas de Viseu avec Coimbra ainsi que Braga et Vila Real avec Porto. Les deux principaux sites ont également un nombre significatif d'échanges entre eux, ce qui renforce l'idée de l'émergence, dans le nord du pays, d'un réseau de relations « autonome ». Par ailleurs, on peut noter que l'Université d'Aveiro semble particulièrement engagée dans les relations inter-districts : près d'un tiers des publications de l'université sont co-signées avec un chercheur d'un autre district. De plus, elle présente la particularité de collaborer notablement avec d'autres « petits » districts tels que Viano do Castelo ou Vila real. Ici, c'est certainement la forte spécialisation de l'université (cf. chapitre précédent) qui entraîne des relations - également très spécialisées - avec ces « petits » sites (en informatique pour ce qui concerne l'Institut Technique de Viana do Castelo et en chimie avec l'Université de Tras-os-Montes e Alto Douro à Vila Real).

Il y a dix ans le réseau de relations au Portugal était extrêmement centré sur Lisbonne (plus d'une relation sur deux). L'essor des autres centres scientifiques, Porto et Coimbra ainsi que quelques sites secondaires, a donc entraîné l'émergence d'un réseau de relations au nord du pays. Celui-ci, sans être systématiquement indépendant de Lisbonne¹, montre que les nouveaux sites scientifiques portugais commencent à être suffisamment développés – et peut-être aussi spécialisés, cf. chapitre précédent - pour que se multiplient les liens privilégiés entre eux.

La pertinence des régions dans le maillage scientifique espagnol

La carte suivante présente les liens privilégiés entre les provinces espagnoles en 1998-2000. Les sites universitaires les plus anciens (antérieurs à 1968) sont grisés et les centres universitaires les plus récents (depuis 1972) sont signalés par une étoile.

¹ En 1998-2000, Lisbonne reste impliquée dans 56,2% des publications en collaborations nationales (63,6% en 1990-92).

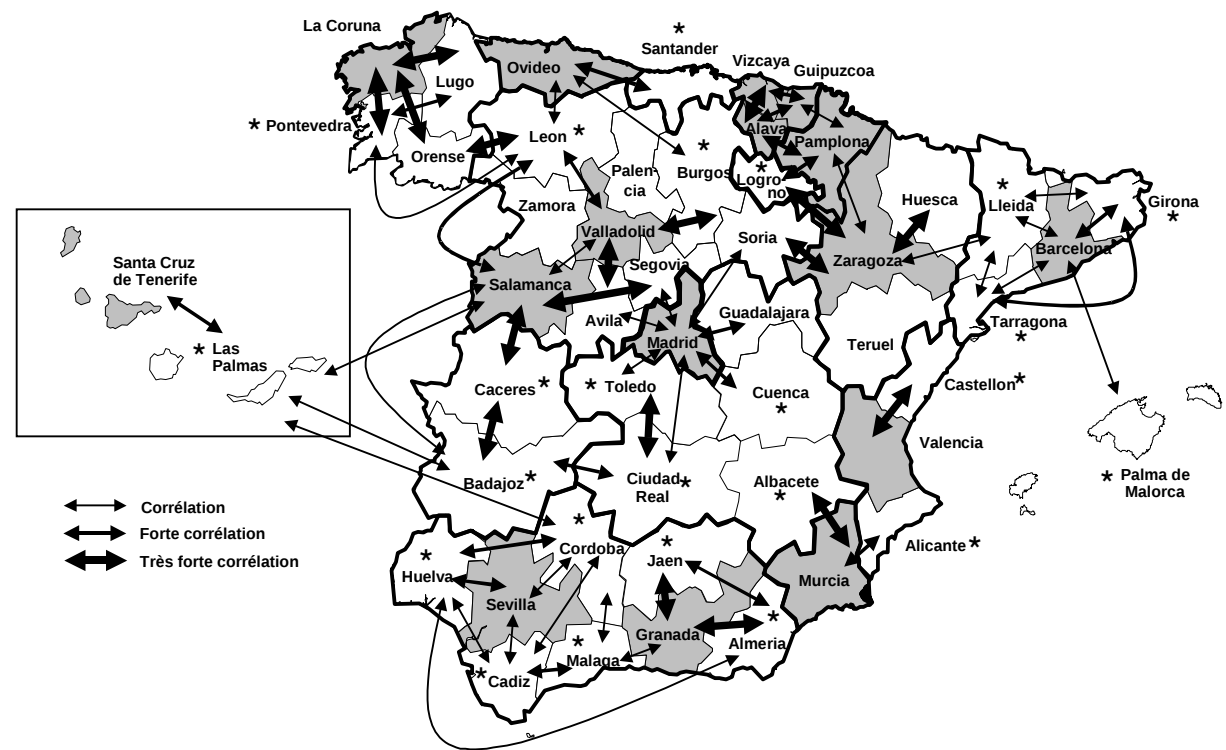


Figure 13 : les liens privilégiés entre les provinces espagnoles en 1998-2000

Les corrélations significatives sont pour la plupart entre provinces voisines, ce qui tend donc à privilégier l'hypothèse de la proximité pour rendre compte de ce réseau. A y regarder de plus près, on note que les régions sont bien souvent le lieu d'une relation privilégiée entre les provinces qui les composent : 37 liens sur les 47 concernant les régions multi-provinciales. On aurait ici des indices d'une certaine pertinence régionale au niveau des collaborations entre les scientifiques.

La productivité des régions entraîne une forme de réseau régional particulier. Ainsi, les régions multi-provinciales les plus productives (Catalogne, Andalousie, Galice) se présentent plus systématiquement en « réseau fermé », c'est-à-dire essentiellement confiné sur la région. Ici, on peut recourir aux hypothèses liées à la « taille scientifique » des territoires : quand la région est fortement productive, la production est suffisamment diversifiée pour que les scientifiques n'aient pas besoin de se tourner vers l'extérieur pour collaborer (cf. Luukkonen et al., 1992). Inversement dans les « petites régions » telles que l'Estrémadure et la Castille-La Manche le recours à des compétences extérieures est plus systématique parce que nécessaire. Pour les régions multi-provinciales les plus productives telles que la Catalogne, la Galice, l'Andalousie et le Pays Basque, la pertinence régionale se voit également par un certain équilibre de leur réseau. Ce type de lien est repérable par le fait que les provinces qui le partagent tendent à former une « clique » (c'est-à-dire que chaque province a les mêmes liens avec toutes les autres). Ici on peut parler de « cohésion » entre les provinces d'une même région (cf. Degenne et Forsé, 1994).

Enfin, la forme du réseau souligne aussi la centralité des sites universitaires les plus vieux (créés en 1857). Presque tous (Madrid, Barcelone, Valladolid, Salamanque, Saragosse, La Corogne, Séville et Grenade) ont de nombreux liens qui soulignent une forte attractivité que l'on peut imputer ici à leur ancienneté. Par ailleurs, le réseau tel qu'il se présente en 1998-2000 semble avoir conservé une autre trace historique : celle des districts tels qu'ils ont également été décrétés en 1857. Ainsi, Saragosse conserve des liens forts avec les provinces de Soria, Logroño et Pampelune qui appartenaient auparavant à son district. Il en est de même pour Madrid avec les provinces de Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara, Ségovie et Tolède. On comprend également ainsi les liens entre Murcie, Albacete et Alicante qui relevaient du même district (Valence).

En Espagne, la pertinence des régions ou, plus justement, les effets de la proximité dans les collaborations scientifiques prennent donc sens par rapport à la taille scientifique des régions qui semble conditionner le fait d'être plus ou moins « autonome », en « réseau fermé ». Mais plus que la taille, la productivité des régions entraîne ce qui peut apparaître comme une forme de « cohésion » entre les provinces. Enfin, il faut noter le poids des configurations passées dans le maillage scientifique qui paraît être à l'origine « d'habitudes » de collaborations entre les chercheurs.

Hiérarchisation des réseaux de collaborations en France

La carte suivante présente les liens privilégiés entre les départements français. Les circonscriptions territoriales grisées correspondent aux centres scientifiques régionaux et les centres universitaires secondaires sont signalés par une étoile.

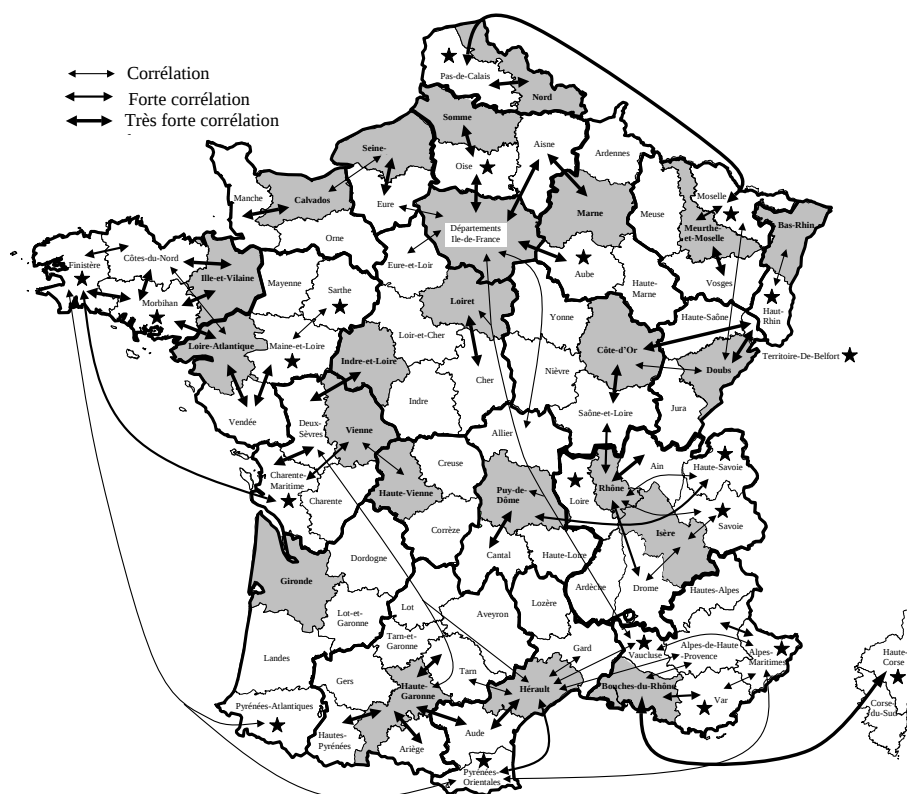


Figure 14 : les liens privilégiés entre les départements français en 1998-2000

Comme en Espagne, on trouve plus de liens significatifs entre les circonscriptions territoriales voisines. En France aussi, la proximité est donc un facteur de relations accrues entre les sites. Par contre, contrairement à l'Espagne, les régions françaises présentent moins de « pertinence ». En effet, ce n'est que dans quelques régions que l'on peut observer des réseaux présentant une certaine densité : c'est le cas de la Bretagne, de Rhône-Alpes, de la région PACA ainsi que, dans une moindre mesure, de la région Pays de la Loire. Toutes ces régions ont la particularité d'être pourvues d'équipements universitaires dans au moins trois de leurs départements. Ainsi, même si le réseau régional peut aussi concerner des départements sans centre universitaire, il semble qu'un équipement renforcé dans une région entraîne une recrudescence de liens entre les différents sites.

La situation française comporte une autre particularité par rapport à l'Espagne : les relations inter-régionales sont presque autant privilégiées que les relations à l'intérieur d'une même région (32 liens contre 37). On trouve ici une illustration de la tendance française observée dans la partie précédente, à savoir un renforcement des collaborations entre les différentes régions. Ces liens inter-régionaux participent à la construction de plusieurs types de réseaux fondés sur des formes d'attractivité spécifiques. Un certain nombre de centres, souvent les plus anciens, se présentent comme fédérateurs de nombreux liens avec des petits sites, qu'ils soient limitrophes ou non, de la même région ou d'une autre. C'est notamment le cas des départements de l'Ile-de-France qui collaborent souvent avec les petits sites situés à leurs frontières. Mais c'est aussi le cas des grandes métropoles scientifiques plus au sud du pays telles que Toulouse, Montpellier et Lyon¹⁷ qui, toutes, se présentent au centre d'une « étoile », ayant des relations privilégiées avec des sites qui n'en ont pas entre eux.

Cette forme de réseau en étoile concerne surtout les centres universitaires les plus productifs et les plus anciens. Certains des sites, également anciens mais plus modestes, ont la particularité de connaître des relations privilégiées entre eux contribuant ainsi à la

¹⁷ Mais aussi, dans une moindre mesure, Nantes, Grenoble, Besançon et Dijon qui présentent les mêmes caractéristiques.

multiplication des liens inter-régionaux. On peut citer les sites de Caen et Rouen, de Poitiers et Limoges, de Dijon et Besançon ainsi que de Besançon et Metz. En général, ces sites sont assez proches l'un de l'autre et produisent à peu près autant d'articles. On peut penser que l'origine de leurs liens tient à la fois à cette proximité géographique et à leur similitude en terme de production scientifique. On aurait affaire ici à des liens basés sur une symétrie des relations. D'autres relations inter-régionales semblent reposer sur un autre principe. Ce sont les relations basées sur des affinités disciplinaires liées à la présence d'organismes particuliers. On peut citer ici les liens privilégiés entre le Laboratoire de Physique des Particules d'Annecy et le Laboratoire de Physique Corpusculaire de Clermont-Ferrand relevant tous deux de l'IN2P3 du CNRS. C'est aussi le fait, par exemple, de l'IFREMER entre Plouzane dans le Finistère et Saint-Pee-sur-Nivelle dans les Pyrénées-Atlantiques ou l'Houmeau en Charente-Maritime et des Observatoires Océanographiques de Banyuls-sur-Mer dans les Pyrénées-Orientales et de Villefranche-sur-Mer dans les Alpes-Maritime, ou encore de l'INRA d'Avignon avec celui de Clermont-Ferrand... Dans ces circonstances, la proximité géographique n'est plus à l'origine des relations (les sites peuvent même être très éloignés) mais est remplacée par une proximité disciplinaire.

L'importance des liens inter-régionaux, qui est une particularité de la situation française, semble avoir plusieurs origines. La première est une faible densité des liens à l'intérieur de chacune des régions. Seules quelques régions présentent une carte universitaire suffisamment développée pour que l'on voit se dessiner un réseau équilibré de relations entre leurs différents départements. De ce fait, dans de nombreux cas, on observe plutôt des réseaux en étoile, où un centre scientifique d'importance attire les collaborations des départements voisins, qu'ils ressortissent de la même région ou pas. Une autre origine de liens inter-régionaux tient aux liens privilégiés entre sites universitaires anciens mais moins productifs que les autres. Ici, on peut penser que la proximité géographique et l'homologie entre ces sites entraînent des relations basées sur des échanges réciproques. Enfin, dernier cas de figure, des liens privilégiés apparaissent entre entités territoriales spécialisées dans les mêmes domaines. Ici, c'est la proximité disciplinaire qui est à l'origine de liens inter-régionaux.

Réseaux de collaborations et cartes scientifiques

Les collaborations scientifiques sont un indicateur de liens entre les chercheurs ou entre les institutions scientifiques qui permet d'observer une autre configuration territoriale que celle présentée par la seule production scientifique ou, en d'autres termes, par les seuls potentiels scientifiques. Elles sont l'occasion de repérer jusqu'à quel point les chercheurs d'un territoire manifestent ou pas une certaine autonomie dans leur production scientifique, dans quelle mesure et à quel titre ils sont « incontournables » sur la scène internationale et nationale, mais aussi en quoi les réseaux tissés par ces relations sont le fruit de l'aménagement territorial de l'enseignement supérieur et de la recherche propre à chaque pays.

Les collaborations internationales montrent des tendances communes aux trois pays ainsi que des spécificités nationales. L'espace des collaborations internationales de la France, comme ceux du Portugal et de l'Espagne, se trouve essentiellement en Europe¹⁸. Dans ce contexte, la proximité géographique entre l'Espagne, le Portugal et la France semble favoriser davantage de liens. La prise en considération du niveau régional souligne plus nettement encore l'effet de la proximité sur les collaborations internationales : la situation centrale de l'Espagne permet de repérer davantage de collaborations entre les régions frontalières aux deux autres territoires. La structure territoriale des collaborations internationales n'est pas la

18 Même si d'autres réseaux plus spécifiques aux pays existent – l'Amérique du Sud pour l'Espagne, l'Afrique pour la France – et que de nombreuses collaborations ont lieu avec l'Amérique du Nord.

même dans les trois pays. En réalité, elle reflète les disparités observées dans les potentiels scientifiques nationaux : une très récente et très forte décentralisation au Portugal, la poursuite d'un équilibre territorial en Espagne et le maintien d'une forte hiérarchie en France. Ici, on pourrait postuler que la structuration territoriale des collaborations internationales participe et renforce les tendances observées au niveau de la carte scientifique des trois pays.

Au niveau des collaborations nationales, on assiste à une décentralisation des capitales, leur poids dans les collaborations nationales ayant tendance à diminuer depuis dix ans. Cela atteste ici une tendance commune à la « régionalisation de la recherche ». Par ailleurs, on observe, de manière générale dans les trois pays, plus de collaborations locales dans les pôles les plus importants et plus de collaborations inter-régionales quand le site est plus petit. On comprend ici que, les pôles proposant plus de ressources et de diversité, les collaborations locales y sont plus fréquentes, alors que les chercheurs des sites moins importants doivent, par nécessité, davantage se tourner vers les autres régions. Mises à part ces dispositions communes, la structure des collaborations nationales présente de grandes spécificités selon les contextes nationaux. Malgré une nette décentralisation de Lisbonne ainsi que l'émergence d'un réseau de relations indépendant de la capitale au nord du pays, les collaborations locales restent très largement majoritaires au Portugal. Dans ce pays, les liens inter-régionaux sont certainement freinés par la superficie du pays et le nombre trop faible de pôles scientifiques d'une certaine envergure. En Espagne, la bipolarité (Madrid et la Catalogne) est attestée et renforcée par l'analyse des collaborations : autant de collaborations locales dans les deux sites, peu de relations entre eux. Par ailleurs, le pays se distingue par le fait de connaître de nombreuses relations intra-régionales. Ici, l'existence d'universités en réseau, de « traditions » de collaborations (cf. les liens privilégiés de certaines provinces avec leur ancien district), ainsi que le poids des régions (des « autonomies ») dans l'organisation de la recherche sont certainement à l'origine de la croissance de cette forme de collaboration. En France, au contraire, ce sont les relations inter-régionales qui sont privilégiées. Celles-ci peuvent également se comprendre au regard des spécificités de la carte scientifique française : le grand nombre de départements non équipés de centre universitaire qui ne favorise pas les relations à l'intérieur d'une même région, le poids et l'attractivité de certaines grandes métropoles, ainsi que la présence des Établissements Publics à Caractère Scientifique qui, parce que ceux-ci sont très spécialisés, entraîne des relations basées sur des affinités disciplinaires plutôt que sur des critères de proximité géographiques. Les collaborations scientifiques se présentent donc comme des activités qui accompagnent, voire qui participent à la construction de la spécificité des cartes scientifiques des pays.

Il faut rappeler ici que les analyses et résultats présentés dans cette deuxième partie ne concernent que les sciences de la nature et non l'ensemble de la recherche avec les publications en sciences humaines et sociales. Une série d'analyses partielles sur la base *Social Sciences Citation Index* nous a cependant convaincu que les résultats présentés ici sont, pour l'essentiel, généralisables à l'ensemble de l'activité scientifique. Par ailleurs, nous n'avons ici qu'une vision partielle de l'activité de publication. En effet, les articles recensés par le *Science Citation Index* sont, d'après l'éditeur de la base, parues dans « les revues les plus importantes et influentes au niveau international ». Or, il existe toute une activité de publication dans des revues moins prestigieuses qui n'est pas retenue ici. On peut penser que la prise en compte de cette activité, sans contredire formellement les résultats présentés ici, pourrait permettre un meilleur repérage de certains sites émergents que l'analyse présentée ici tend peut-être à sous-estimer.

Malgré une couverture très anglo-américaine, les critères qui prévalent pour la sélection des revues dans la base de données du *Science Citation Index* sont sensibles à la « diversité internationale des auteurs ». Cela tend à accorder une place grandissante aux pays autres que les États-Unis, comme c'est le cas pour la France et, surtout, l'Espagne et le Portugal. Cette

forte croissance est donc une première tendance commune aux pays étudiés. Dans les trois pays également, la carte des publications scientifiques est fortement liée à celle de la structure urbaine. On trouve plus de publications dans les sites les plus peuplés, parce que bien souvent aussi, ce sont les lieux les mieux pourvus de structures d'enseignement supérieur et de recherche et donc de chercheurs et d'enseignants-chercheurs. De façon corollaire, ce sont les sites universitaires les plus anciens, souvent les unités urbaines les plus importantes du pays, qui réunissent le plus de publications. Les exceptions à cette tendance sont, pour l'essentiel, dues à une très forte concentration d'habitants dans les sites, couplée à un équipement universitaire plus tardif ou, tout simplement, à une absence d'université de plein exercice. Inversement, plusieurs territoires sont particulièrement productifs, soit du fait de leurs profils disciplinaires (ils sont spécialisés dans des disciplines où l'on co-signe plus souvent et où l'on publie plus), soit par des effets cumulatifs, ces territoires étant souvent des pôles universitaires importants. Les cartes scientifiques sont donc non seulement fortement liées à l'armature urbaine des pays mais aussi à la structure et à l'évolution de la carte universitaire des pays. Dans cette perspective, une autre tendance commune aux trois pays est le développement, ces dernières années, de l'équipement universitaire en province qui a entraîné une déconcentration des capitales. Même si les stades et les rythmes de décentralisation sont différents, on assiste à une réelle « régionalisation » de la recherche, d'autant renforcée par une présence accrue de la province dans les collaborations nationales des pays.

Au-delà de ces tendances communes, les trois pays étudiés présentent des spécificités au niveau de la configuration territoriale de leur recherche. L'Espagne présente une structuration relevant d'un principe de « pertinence régionale » dans le sens où l'on observe bien souvent un équilibre entre les différentes provinces d'une même région. Que ce soit au niveau des mouvements de déconcentration, des profils scientifiques ou bien des réseaux de collaboration, la référence demeure bien souvent la région. La question qui peut se poser alors concernant l'organisation de la recherche scientifique espagnole est celle du lien entre les « autonomies ». Va-t-on, au niveau national, voir se développer un système d'enseignement supérieur et de recherche « concurrentiel » ou bien assistera-t-on plutôt à une « entente », une répartition par pôles des secteurs de compétence ? Quels effets peut-on alors attendre de ces évolutions sur l'offre de formation et, plus généralement, sur l'organisation de l'enseignement supérieur et de la recherche en Espagne ? Au Portugal, la situation est bien différente. Le pays a connu ces dernières années une forte démocratisation de l'accès à l'enseignement supérieur, en même temps que des moyens accrus pour développer ses activités de recherche. Renforcé par ces moyens humains et financiers, il est véritablement dans une phase d'émergence. Ce développement est dû à une volonté politique de l'État qui se traduit par une déconcentration récente et extrêmement rapide des pôles nationaux et régionaux, l'émergence d'un réseau de relation entre les petits centres universitaires du nord du pays et, surtout, une organisation hiérarchique des profils disciplinaires des sites selon leur niveau de développement. Ces évolutions résultent d'une politique nationale volontariste : ouverture de nouvelles universités, démocratisation de l'enseignement supérieur, recrutements renforcés et incitations à la recherche pour les enseignants de l'université.... On est donc bien ici en présence d'une régulation *top-down*, dont on peut se demander jusqu'à quel point elle pourra se poursuivre. En effet, les petits sites vont-ils se résoudre encore longtemps à se « limiter » à la recherche appliquée ; n'exigeront-ils pas, à un moment de leur développement, de pouvoir présenter une offre de formation plus diversifiée et avoir une activité de recherche plus fondamentale ? Le cas du Portugal pose donc les questions d'une régulation « par le haut » des activités d'enseignement et de recherche. En France, la situation est encore différente. Comme au Portugal, les compétences en matière d'enseignement supérieur et de recherche sont encore essentiellement étatiques et, comme en Espagne, les académies jouent un rôle important dans l'organisation de ce secteur. Cependant, les niveaux de compétence sont justement tellement

« partagés » qu'il en ressort une forte centralisation des activités de recherche dans les centres scientifiques régionaux. Cela est particulièrement net au niveau de la structure territoriale de la carte scientifique et du peu de décentralisation intra-régionale observée ces dix dernières années. C'est aussi le cas pour les collaborations, tant internationales que nationales, où l'on voit que les grands pôles académiques restent les plus attractifs. Au niveau des profils disciplinaires, cela se traduit par une forte autonomie des sites ; on ne peut pas réellement parler de « cohérence régionale » (ou académique) comme en Espagne, pas plus que d'organisation « par strates » comme au Portugal. Cette forte concentration dans les pôles académiques est également à l'origine d'une faible représentation des sites secondaires. Il existe pourtant en France des centres universitaires récents accueillant de plus en plus d'étudiants, de plus en plus d'enseignants-chercheurs. Leur visibilité dans les bases de données bibliographiques est faible, notamment parce que les auteurs ont souvent tendance à donner l'adresse de leur université de rattachement. Néanmoins ces sites sont de plus en plus nombreux et on peut se demander comment ils ont émergés et quelle place ils tiennent dans les systèmes régionaux d'enseignement supérieur et de recherche.