

BASSIN PARISIEN :

L'OFFRE D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE RECHERCHE FACE AUX BESOINS DE L'ÉCONOMIE ET DE L'EMPLOI

2006-2008



Photo de couverture : ©UPF
Couverture : montage DIACT
Carte de couverture : DREIF
N°ISBN : 978-2-11-098761-7



L'offre d'enseignement supérieur et de recherche face aux besoins de l'économie et de l'emploi dans les territoires du Bassin parisien

2006-2008

Les travaux ci-après constituent un premier état des réflexions de la DIACT sur les rapports entre la production des connaissances et des compétences et leur répartition dans le Bassin parisien, au regard des exigences de la compétitivité et de l'emploi des territoires qui le composent, ainsi que sur la cohérence des dispositifs correspondants. Ils s'inscrivent dans la perspective d'une évolution du Bassin parisien en véritable région économique, fondée sur la valorisation et la mise en synergie des excellences et des potentiels des différents territoires, afin de faire face dans les meilleures conditions aux enjeux internationaux.

Ces travaux se fondent sur les études conduites par la DIACT sur ces questions au cours des dernières années, à savoir :

BERROIR S., CATTAN N., SAINT-JULIEN T., *Partenariats scientifiques et mises en réseaux du Bassin parisien*, UMR Géographie-cités – CNRS, Universités Paris 1 et Paris Diderot, 2007. Avec la participation de M. Delage, T. Giraud, C. Imbert, C. Le Neindre, L. Lizzi, H. Martin-Brelot, A. Ribardièrre, T. Schlatter. *Étude conduite par la DREIF en lien avec la DIACT.*

BOURGEOIS Ph., LAVILLE F., *Les compétences scientifiques et technologiques des régions européennes et françaises*, Observatoire des Sciences et des Techniques, mai 2008.

DESFORGES M., BASSOT Ph., *Les pôles franciliens : valorisation du potentiel régional et participation à la croissance*, cabinet CM International, janvier 2009.

FIXARI D., LEFEBVRE PH., PALLEZ F., *L'articulation entre pôles de compétitivité, PRES et RTRA en Ile-de-France et en France*, CGS – École des Mines de Paris TECH, septembre 2008.

GILLI F., *Les espaces spécialisés du Bassin parisien « la localisation de filières économiques au service de l'aménagement du territoire »*, Direction régionale de l'INSEE Picardie, 2004, 2006.

LECOLE J.-F., BLANC M., CUEVA-GAMARD P., *La restructuration du système d'enseignement supérieur et de recherche et la qualification des territoires du Bassin parisien*, cabinet Katalyse, avril 2008.

La rédaction de cette brochure a été assurée par Sophie BUHNIK, chargée d'études à la DIACT, sous la direction d'Éliane DUTARTE, conseillère du Délégué interministériel à l'aménagement et à la compétitivité des territoires, avec le concours d'Agnès ARABEYRE, chargée de mission à la DIACT pour l'enseignement supérieur et la recherche.

Les études sont téléchargeables dans leur intégralité sur le site internet de la DIACT, au lien suivant : www.diact.gouv.fr (rubrique kiosque-publications)

Sommaire

<i>Préface</i>	5	
Première partie :		
<i>Atouts et faiblesses du système d'enseignement supérieur et de recherche du Bassin parisien</i>	7	
Les relations entre l'offre de formation supérieure et les capacités d'embauche des territoires du Bassin parisien	8	
Compréhension générale des relations emploi/formation supérieure dans le Bassin parisien	9	
Typologie des territoires du Bassin parisien selon leur système emploi-formation supérieure	11	
Les excellences scientifiques et technologiques des régions du Bassin parisien : concentrations, spécialisations et disparités		14
Les excellences scientifiques : Paris et le « désert » du Bassin parisien ?	14	
Les excellences technologiques : les retombées de la déconcentration industrielle	19	
La couverture du potentiel scientifique, technologique et économique du Bassin parisien par les pôles de compétitivité		24
Le potentiel scientifique et économique francilien couvert par les pôles de compétitivité	24	
Les pôles de compétitivité et le potentiel scientifique et économique des autres régions du Bassin parisien	25	
À retenir	27	
Deuxième partie :		
<i>L'efficacité du système d'enseignement supérieur et de recherche du Bassin parisien en question</i>	29	
L'articulation entre PRES, RTRA-RTRS et pôles de compétitivité	30	
Une combinaison d'interfaces complexes autour des pôles de compétitivité	30	
Proximité des dispositifs avec la recherche ou avec l'industrie : des antagonismes ?	32	
La constitution des PRES franciliens : le cas d'UniverSud	34	

Les coopérations scientifiques et technologiques dans le Bassin parisien : inégalités de mises en réseau	36
La coopération par les co-signatures de brevets	37
Le Bassin parisien dans les logiques partenariales des programmes cadre de recherche et de développement technologique européens (PCRDT)	44
Les masters constituent-ils des vecteurs d'intégration territoriale dans le Bassin parisien?	49
À retenir	58
Troisième partie :	
<i>Les évolutions possibles ou souhaitables (pistes de travail)</i>	59
Scénarios de restructuration du système d'enseignement supérieur et de recherche pour l'amélioration de la qualification des territoires du Bassin parisien	60
Scénario 1 : concentration de l'enseignement supérieur et de la recherche de haut niveau en Ile-de-France	61
Scénario 2 : organisations multipolaires	62
Scénario 3 : réseaux éclatés	63
Mise en perspective des excellences scientifiques, technologiques et économiques des territoires du Bassin parisien	64
Annexe 1 :	
<i>Définition des champs de compétence scientifique et des domaines de compétence technologique</i>	66
Annexe 2 :	
<i>Compétences scientifiques et technologiques du Bassin parisien : tableau de synthèse</i>	70

Préface

Un premier ensemble d'études a fait apparaître un élargissement de l'aire fonctionnelle de la métropole parisienne sous l'effet des mobilités des populations et des entreprises ainsi qu'une concentration des coopérations scientifiques et d'innovation technologique, sans véritable polarisation régionale hors de la zone centrale, mais aussi l'existence d'espaces spécialisés interrégionaux dans cinq filières industrielles importantes¹. Nous en avons conclu qu'il existe des éléments d'un développement métropolitain du Bassin parisien, bien que ces éléments soient très variables selon les espaces et les critères. Et nous avons estimé qu'il serait pertinent de distinguer l'aire urbaine de Paris, que dessinent les mobilités, et un espace fonctionnel plus vaste, correspondant à la géographie des grandes fonctions économiques du Bassin parisien, que nous avons appelé la « région économique de Paris ».

Dans cette perspective, la question de l'organisation de l'enseignement supérieur, tout particulièrement au niveau des masters et des doctorats, ainsi que des relations de l'enseignement supérieur et de la recherche avec l'emploi et avec la compétitivité des territoires, ne pouvait être ignorée. Tel est l'objet de l'ensemble des travaux présentés ici.

Ils confirment certains des constats précédents avec un éclairage nouveau : prémices d'un fonctionnement métropolitain à l'échelle du Bassin parisien mais aussi faiblesse des liens comparativement à ceux qui existent au niveau national, implication très inégale des territoires du Bassin parisien dans les relations métropolitaines. Ils en révèlent d'autres, particulièrement importants : géographie de la production des connaissances et des qualifications en décalage avec les besoins de l'économie des territoires même à une échelle élargie, distorsion entre le potentiel scientifique et technologique des territoires et les dispositifs institutionnels de valorisation économique mis en place, tels que les pôles de compétitivité. Ils documentent des situations déjà identifiées : cohérence territoriale relative de certains dispositifs institutionnels censés se compléter, caractère incomplet de certaines démarches, etc.

Ils constituent surtout une base de travail tout à fait nouvelle, sur plusieurs registres et à plusieurs échelles, qu'il convient maintenant d'exploiter en lien avec les différents acteurs, afin de permettre à notre économie et à son corollaire majeur, l'emploi, de progresser vers l'économie de la connaissance. Il s'agit aussi d'anticiper les mutations technologiques (et non seulement d'accompagner les mutations économiques) et d'identifier les axes, les conditions et les dispositifs qui peuvent permettre aux différents territoires du Bassin parisien d'optimiser leurs potentialités pour pouvoir jouer un rôle en rapport avec leurs spécificités dans les domaines où les uns et les autres sont particulièrement nécessaires.

1. Cf. « Le fonctionnement métropolitain du Bassin parisien – Du Bassin parisien à la région économique de Paris – 2004-2008 » – DIACT – 2008

Il s'agit surtout d'éclairer les conditions de constitution, autour et avec la métropole parisienne, d'une grande « région économique de Paris » – visible à l'international par sa masse critique et cohérente à l'échelle interrégionale et à l'échelle nationale – afin de permettre à l'une des plus grandes métropoles du monde de faire face aux très grandes régions urbaines en réseaux qui se forment en différents points de la planète et d'assurer ainsi développement, cohésion et bien-être dans notre pays.

Pierre Dartout

Délégué interministériel à l'aménagement et à la compétitivité des territoires

PREMIÈRE PARTIE

Atouts et faiblesses du système d'enseignement supérieur et de recherche du Bassin parisien

Les différents travaux menés par la DIACT sur le fonctionnement métropolitain du Bassin parisien d'une part, sur la place qui peut être celle de la métropole parisienne dans un monde en pleine évolution d'autre part², ont rapidement conduit à s'interroger sur le fonctionnement et l'efficacité économiques de ce vaste territoire et sur les éléments qui les constituent au regard des exigences du développement d'une économie de la connaissance.

La DIACT s'est ainsi d'abord interrogée sur l'adéquation des formations et diplômes produits par les établissements d'enseignement supérieur des territoires du Bassin parisien aux qualifications dont ces territoires ont besoin pour faire vivre et développer leur économie. Elle s'est ensuite penchée sur la nature, l'intensité et la géographie des excellences scientifiques et technologiques présentes dans le Bassin parisien et sur leur valorisation économique, dans le cadre notamment des pôles de compétitivité.

La DIACT s'est parallèlement interrogée sur l'efficacité du système d'enseignement supérieur et de recherche, sous deux angles essentiellement :

- l'articulation des nouveaux dispositifs d'enseignement et de recherche (PRES, RTRA,...) avec l'industrie et leur cohérence interne ;
- la compatibilité des dispositifs classiques de la recherche (publications, citations, brevets,...) avec la morphologie de cet espace singulier qu'est le Bassin parisien, largement dominé par un centre hyperpuissant que l'évolution des termes de la concurrence entre très grandes villes mondiales fragilise.

2. Voir les deux brochures de synthèse de ces travaux publiées par la DIACT en janvier 2009 sur ces questions.

Les relations entre l'offre de formation supérieure et les capacités d'embauche des territoires du Bassin parisien

(Source : KATALYSE)

Une première approche de l'offre d'enseignement supérieur et de recherche dans le Bassin parisien en fonction de la répartition géographique des formations, des équipements, des étudiants et des chercheurs confirme un phénomène connu. La taille et la richesse de l'offre francilienne de formation supérieure et de recherche paraissent en effet toujours surabondantes par rapport à ce dont les autres régions du Bassin parisien disposent.

L'analyse de l'emploi présent sur les territoires du Bassin parisien, rapportée à l'offre d'enseignement supérieur et de recherche que ces territoires proposent, permet quant à elle de mesurer l'adéquation ou l'inadéquation entre l'offre locale de formation supérieure et les capacités d'embauche par filières économiques. Une telle analyse autorise alors une évaluation plus fine du dispositif d'enseignement supérieur et de recherche, et ce d'autant plus qu'elle prend en compte les migrations d'étudiants et de jeunes diplômés que l'on observe à une échelle interrégionale. Tel est l'objet de l'étude réalisée par le cabinet Katalyse en 2008, sur l'ensemble des départements qui composent le Bassin parisien³.

3. Le Bassin parisien comprend le territoire des régions Ile-de-France, Centre, Champagne-Ardenne, Haute et Basse-Normandie et Picardie, ainsi que les départements de la Sarthe et de l'Yonne, soit au total 28 départements.

Compréhension générale des relations emploi/formation supérieure dans le Bassin parisien

Un poids de l'Ile-de-France prépondérant dans l'enseignement supérieur du Bassin parisien

L'Ile-de-France compte 600 000 étudiants en 2005-2006, soit 71 % du total des étudiants du Bassin parisien (avec une hausse de 7,2 % entre 2000 et 2005) et 26 % du total des étudiants français. Le poids des formations longues (écoles d'ingénieurs et de commerce, 3^e cycles universitaires) y est particulièrement élevé. Paris représente à elle seule 51 % des effectifs étudiants de l'Ile-de-France.

L'attractivité de la région capitale est particulièrement forte auprès des diplômés de niveau Bac +2 originaires des régions limitrophes et en poursuite d'études, grâce à une offre d'enseignement supérieur variée et complète d'une part, à la présence de nombreux établissements prestigieux ou de référence d'autre part. Le pouvoir d'attraction de ces établissements persiste malgré le développement dans les territoires du Bassin parisien :

- de formations courtes, professionnelles et de proximité (IUT, STS...) adaptées aux besoins de l'économie régionale, avec des taux d'insertion professionnelle élevés ;
- de cursus spécialisés et reconnus sur des niches : par exemple, les risques dans le Cher avec l'École Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Bourges (ENSIB), l'antenne universitaire de Bourges, la CCI du Cher ;
- de filières de recherche associées aux pôles de compétitivité, comme le montre la coopération active de l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Rouen, de l'École Supérieure d'Ingénieurs en Génie Électrique (ESIGELEC) de Rouen et

de l'Université de Rouen dans le cadre du pôle de compétitivité Mov'eo ;

- de pôles universitaires interrégionaux rassemblant plusieurs établissements, souvent en réseau comme le pôle universitaire normand, constitué de sept établissements des deux régions.

Cette attraction s'exerce aussi sur les jeunes diplômés de niveau Bac +2 et au-delà du fait de la présence, dans le cœur métropolitain, de nombreux débouchés professionnels en adéquation avec leur niveau d'études. À l'inverse, on note une absence de diplômés dans certains départements sur certaines filières : ainsi il n'existe aucune formation en informatique dans l'Yonne, aucune en tourisme dans l'Orne. En outre, plus le niveau d'études est élevé, moins les jeunes diplômés retournent dans leur région d'origine.

Dans les autres régions du Bassin parisien, des territoires à forte vocation économique peu formateurs dans certains domaines

Dans les autres régions du Bassin parisien, des territoires à forte vocation économique demeurent peu formateurs dans certains domaines (ce qui peut constituer un point faible pour les pôles de compétitivité). Ainsi le Loiret est-il le premier département industriel de la région Centre, avec 6,6 % de taux de chômage en 2004. Mais il ne dispose pas d'école d'ingénieur, ni d'école de commerce à Bac +5, ni de formation de renommée nationale en raison de la concurrence exercée par Tours et par l'Ile-de-France. À l'opposé, il existe des territoires à forte offre de formation hors de Paris (comme Rouen, Reims...), mais qui se révèlent relativement peu recruteurs.

Les salariés sont quant à eux répartis dans tous les départements quelle que soit la filière, même si, d'un point de vue géographique, l'emploi de la plupart des filières se situe fortement

en Ile-de-France, à l'exception de celles relevant du commerce-vente ou du transport et de la logistique.

Du point de vue des filières elles-mêmes, la concentration dans le tertiaire est très élevée à l'échelle de l'ensemble du Bassin parisien, chez les salariés comme chez les diplômés débutants : 57% des diplômés de 2004 relèvent des seules filières santé, comptabilité-gestion, commerce-vente et informatique. Les diplômés des secteurs du textile, du BTP, de l'alimentaire, de l'énergie... sont en revanche faiblement représentés.

Deux grands types de filières économiques

À ce stade, l'observation de la relation entre l'offre d'enseignement supérieur et l'offre d'emploi à une échelle départementale aboutit à la distinction de deux grands types de filières économiques :

a) *Les filières où l'offre de formation est inférieure aux capacités d'embauche* sont principalement des filières tertiaires (informatique, tourisme, secrétariat...) et une filière industrielle, l'alimentation. Il s'agit toutefois d'un phénomène national qui ne touche pas que les départements du Bassin parisien.

Les besoins des filières diffèrent également selon le niveau de diplômes : à Bac +2, le déficit de diplômés par rapport aux emplois est sensible dans la santé et le BTP en 2004. À niveau Bac +3 et au-delà, les besoins les plus forts concernent l'informatique.

b) *Les filières où, à l'inverse, l'offre de formation se révèle supérieure aux capacités d'embauche* sont d'abord les filières industrielles en difficulté : production industrielle, textile, automobile. Mais cela mérite des nuances, car quelques sous-filières ont des difficultés de recrutement : les diplômés Bac + 2 en maintenance ou mécanique manquent.

Figure 1 : filières où l'offre d'emploi est supérieure au nombre de diplômés dans le Bassin parisien.

Nombre d'emplois pour un diplômé Bac + 2 et plus en 2004 sur le Bassin parisien

Sources : données AEBK ; retraitement KATALYSE

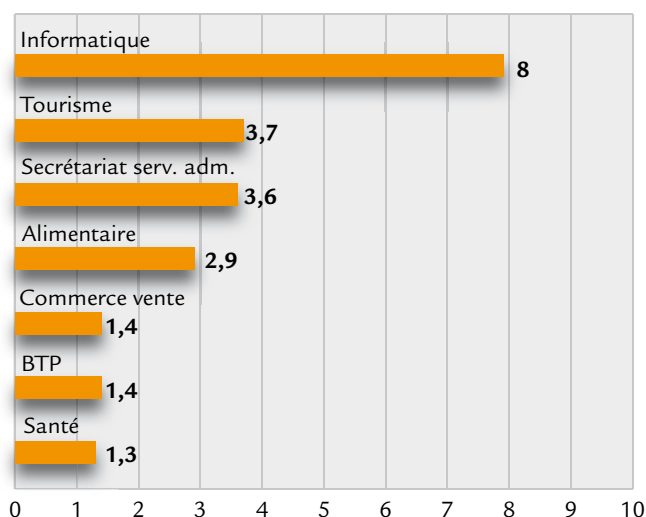
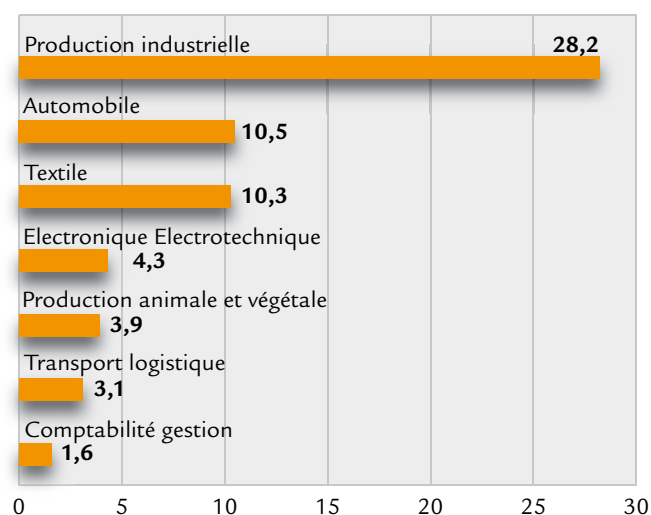


Figure 2 : filières où l'offre de formation est supérieure aux capacités d'embauche dans le Bassin parisien.

Nombre de diplômés Bac + 2 et plus pour un emploi en 2004 sur le Bassin parisien



Emploi et offre de formation supérieure : des relations dynamiques dépassant le cadre départemental

Dès lors, une vision dynamique des relations entre système d'emploi et offre de formation supérieure doit dépasser le cadre départemental et tenir compte :

- des dynamiques de développement économique des territoires : certains territoires ont de forts besoins d'emplois par rapport à une faible offre de formation dans le tertiaire. C'est le cas de la Seine-Saint-Denis : suite à l'implantation récente de nombreux sièges sociaux, la demande des entreprises pour des diplômés aux profils transversaux (informatique, marketing, comptabilité...) est croissante, d'où l'arrivée de diplômés formés sur des territoires limitrophes (Paris). À l'opposé, d'autres territoires connaissent une forte offre de formation par rapport aux besoins locaux, à l'instar de Compiègne : du fait de la notoriété de l'Université de technologie de Compiègne (UTC), l'offre de formation en ingénieur est supérieure à la demande locale des établissements, de sorte que les diplômés partent – ou retournent – vers des territoires qui sont à la recherche d'ingénieurs ;
- des périmètres et des stratégies de recrutement des employeurs, qui s'affranchissent des découpages administratifs et privilégient la proximité géographique ;
- de la mobilité des diplômés débutants : ces derniers ne souhaitent pas forcément rester dans leur département de formation, pour des motifs professionnels (offres de travail plus en adéquation avec les aspirations du diplômé sur d'autres territoires, volonté d'intégrer une entreprise de référence nationale ou internationale absente du territoire de formation, voire de travailler à l'étranger...), de qualité de

vie (si l'attractivité du territoire de formation est faible), ou des motivations familiales (« retour au pays », rapprochement du conjoint...).

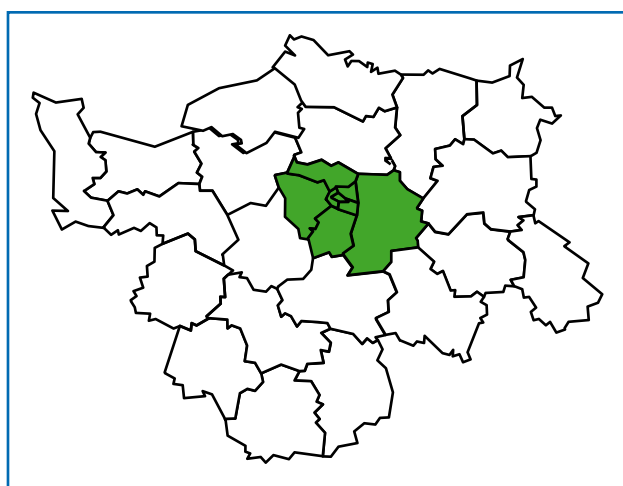
Typologie des territoires du Bassin parisien selon leur système emploi-formation supérieure

Au-delà d'une variété évidente de situations, les départements du Bassin parisien peuvent être classés en quatre groupes.

Les départements de la « capitale » ou l'ensemble des départements de l'Île-de-France

Les départements franciliens présentent une forte concentration de l'offre de formation supérieure, et un fort besoin en emploi. Le fonctionnement de ce territoire peut s'appréhender de manière globale pour les niveaux master (M) et doctorat (D), et en sous-territoires pour les niveaux licence (L1 et L2).

Figure 3 : carte des départements de la « capitale ».



C'est la principale région française en matière d'emploi pour les jeunes diplômés, principalement dans les grandes entreprises : celles-ci s'impliquent fortement dans les cursus des établissements franciliens, et sont friandes de

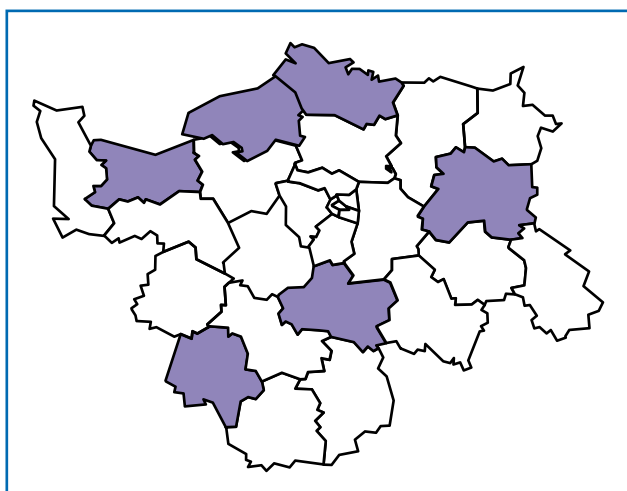
jeunes diplômés Bac + 5, notamment dans les services aux entreprises.

En revanche, les PME locales connaissent des difficultés de recrutement, car les salaires proposés sont moins attractifs que ceux des grands groupes, et les formations sont moins adaptées aux besoins locaux. À cela s'ajoute l'utilisation des filières courtes d'Ile-de-France comme voies d'accès parallèles aux Grandes écoles par certains étudiants (admission au niveau licence après un éventuel échec à l'issue des classes préparatoires).

Les départements « généralistes »

Ils bénéficient d'une offre relativement importante d'enseignement supérieur, parallèlement à un besoin en emploi relativement faible. Ce sont des territoires structurés autour d'une ville universitaire, caractérisés par une forte offre de formation supérieure généraliste dans tous les domaines, mais un besoin en emploi relativement faible. Ces départements étant en général à une heure de la capitale, les entreprises franciliennes exercent une forte attractivité, d'où le départ de nombreux diplômés de ces territoires.

Figure 4 : carte des départements « généralistes ».



Ces territoires peinant à maintenir leur attractivité face à l'Ile-de-France, leurs effectifs étudiants se sont érodés depuis plusieurs années,

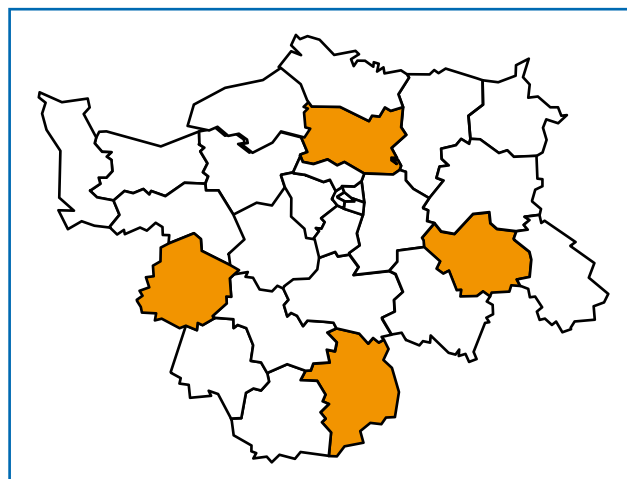
en dépit de l'existence d'universités pluri-disciplinaires avec des filières complètes (LMD) et d'écoles d'ingénieurs ou de commerce de rayonnement national (comme le groupe ESC à Rouen) d'une part, et d'une forte implication dans les pôles de compétitivité et dans le transfert de technologie d'autre part.

L'origine des étudiants à l'université est essentiellement régionale, quoique à un degré moindre dans les écoles à Bac + 5. « L'aspiration » des étudiants et des diplômés par la région parisienne vient de l'attrait pour les formations de niveau doctoral en Ile-de-France, de l'étroitesse du bassin d'emploi régional, et d'offres d'emploi en-deçà des attentes des diplômés (emplois non stratégiques, salaires peu attractifs, déficit d'image des PME locales...).

Les départements « spécialistes »

Dans ces départements, l'offre de formation supérieure est spécialisée dans certains domaines et très lacunaire dans d'autres, tandis qu'un fort besoin en emploi est constaté dans certains secteurs d'activité. L'exemple en est donné par la Sarthe, qui propose une offre de formation spécialisée dans les matériaux et l'acoustique, mais pas de formation en agro-alimentaire, tandis qu'elle présente des besoins

Figure 5 : carte des départements « spécialisés ».



en emploi dans l'informatique. Le département du Cher est dans une situation comparable : il y existe une offre de formation reconnue sur les risques, mais les besoins locaux en emploi sont faibles dans ce domaine.

Dans ces départements, l'offre de formation supérieure se concentre souvent dans une ville de taille moyenne, siège ou antenne d'une « université mère ». Les filières universitaires sont rarement complètes, et ne dépassent généralement pas le niveau de la licence comme dans le Cher. À partir des niveaux Bac +3 et Bac +5, on constate un manque d'écoles de commerce et d'ingénieurs, ainsi que de certaines filières universitaires (comme la médecine dans la Sarthe). Ces lacunes ne sont cependant pas handicapantes, du fait de la présence d'établissements dans les départements limitrophes.

La formation supérieure offerte par ces territoires n'est reconnue au niveau national que sur des « niches » : acoustique et matériaux dans la Sarthe, risques dans le Cher. Mais cela ne permet pas de retenir les jeunes diplômés sur le territoire : les territoires voisins, principalement l'Île-de-France, et les grands pôles urbains régionaux exercent une forte concurrence pour le recrutement des diplômés. Enfin, ces territoires sont peu impliqués dans les pôles de compétitivité de la région ou dans les transferts de technologie.

Malgré cela, l'offre de formation locale répond globalement aux besoins des entreprises locales, grâce à des filières courtes et professionnalisées (IUT, STS, licences pro...). En revanche, le bassin de recrutement est étroit et peu dynamique pour les jeunes commerciaux ou ingénieurs à Bac +5.

En conséquence, les flux d'échanges avec d'autres territoires, voisins ou non, sont nombreux en raison :

- du départ des bacheliers originaires du territoire, faute de filière longue ou de

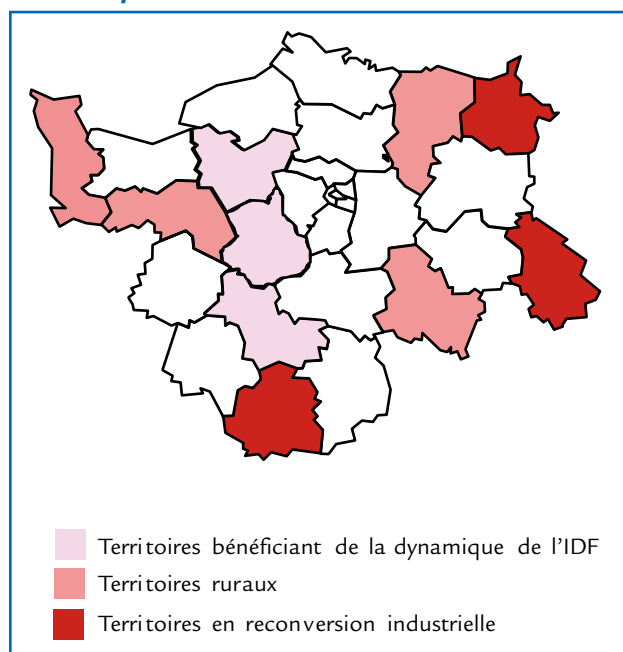
formation en adéquation avec leurs attentes,

- de la migration importante des diplômés ayant étudié sur ces territoires vers l'Île-de-France,
- de l'arrivée d'étudiants ou de diplômés venus de l'extérieur en nombre limité.

Les départements « atypiques »

Un dernier groupe rassemble les départements où l'offre de formation supérieure est faible, tout comme les besoins locaux en emploi. C'est le cas des départements ruraux ou de tradition industrielle, comme les Ardennes.

Figure 6 : carte des départements « atypiques » ou « indépendants ».



Ces territoires ne peuvent pas miser sur l'offre d'enseignement supérieur comme moteur de leur développement. Leur offre de formation est en effet limitée aux filières courtes, à rayonnement exclusivement local, ce qui pousse les étudiants souhaitant poursuivre leurs études à migrer vers d'autres territoires. L'offre de formation est également ciblée sur les besoins du territoire, comme la métallurgie dans les Ardennes, mais elle souffre de la quasi-absence de formation de haut ni-

veau, destinée à attirer des étudiants venus de l'extérieur ou à maintenir ceux originaires du territoire. Cette offre se fonde en outre sur un faible vivier d'étudiants : les départements de ce groupe ont en effet une proportion de bacheliers plus faible que la moyenne nationale, et une proportion plus faible de bacheliers poursuivant des études supérieures.

Des problèmes d'adéquation avec l'emploi se font sentir sur certains secteurs, comme dans les Ardennes où il est difficile de recruter sur des spécialisations pointues en métallurgie, en ingénierie numérique ou en management, en l'absence d'une formation locale. Par manque d'acteurs de la recherche, l'implication dans les pôles de compétitivité et les transferts de technologie sont réduits. En revanche, le recours à l'apprentissage et à la formation continue pour une promotion interne des salariés ou pour une réponse plus fine aux besoins est fréquent, notamment dans l'industrie.

Les excellences scientifiques et technologiques des régions du Bassin parisien : concentrations, spécialisations et disparités

(Source : OST)

La métropole francilienne, comme on l'a vu, profite pleinement d'effets de taille : elle attire régulièrement plus d'un quart des étudiants français et 70 % des étudiants du Bassin parisien. Elle bénéficie d'une densité exceptionnelle de facultés, de grandes écoles ou d'établissements de recherche de renommée internationale.

Toutefois, l'excellence d'un système d'enseignement supérieur et de recherche ne dépend pas seulement de la force du nombre. Comme le soulignent les indicateurs utilisés par les clas-

sements les plus regardés du monde, tel celui de l'Université shanghaienne Jiao Tong, cette excellence se mesure notamment par la capacité des établissements d'enseignement supérieur ou de recherche (et, partant, du territoire qui les porte) à produire des savoirs qui deviennent des références à une échelle internationale, même si la présence d'une « masse critique » conditionne bien sûr l'aptitude d'une métropole à rayonner dans telle ou telle discipline grâce à ses universités ou ses écoles.

Ainsi, l'excellence scientifique peut être considérée comme l'aptitude d'un système de recherche à produire des connaissances nouvelles, en quantité et en qualité, de meilleure manière que d'autres systèmes concurrents.

La technologie renvoie quant à elle à des recherches portant sur les méthodes, les produits, les savoir-faire. Elle peut être considérée sous l'angle de sa capacité à transformer une connaissance scientifique académique en innovation technologique à vocation industrielle⁴.

L'appréciation de ces deux familles d'excellence est appréhendée à partir d'un rapport de l'Observatoire des Sciences et des Techniques (OST), remis en mai 2008, sur l'ensemble des régions françaises.

Les excellences scientifiques : Paris et le « désert » du Bassin parisien ?

L'un des critères admis internationalement pour apprécier le niveau de production scientifique d'un système de recherche (sans qu'il soit dépourvu de défauts) est la production de publications scientifiques évaluées par des pairs et publiées selon l'importance qualitative dans des revues plus ou moins prestigieuses ou reconnues. Une autre manière d'évaluer la qualité de ce travail est de s'appuyer sur le nombre de citations ultérieures d'une publication. Ces

4. Rapport final du groupe de travail Futuris, *ibid.*

Les indicateurs de l'Observatoire des Sciences et des Techniques : qu'entend-on par compétences scientifiques et compétences technologiques ?

Dans l'édition 2008 de ses *Indicateurs de Sciences et de Technologies*, l'Observatoire des Sciences et des Techniques (OST) mesure la part de publications scientifiques des régions françaises grâce une nomenclature standard, qui classe les publications scientifiques recensées selon les huit grandes disciplines suivantes : biologie fondamentale, recherche médicale, biologie appliquée-écologie, chimie, physique, sciences de l'univers, sciences pour l'ingénieur, mathématiques. Elle résulte d'une agrégation des spécialités scientifiques implémentées (dites subject categories) par *Thomson Reuters* dans le *Web of Science*® au niveau des journaux. Parallèlement, l'Observatoire évalue les demandes de brevet européen réalisées en France en se fondant sur une classification fine et utilisée universellement pour décrire l'état de l'art technologique : c'est la Classification Internationale des Brevets (CIB). L'OST a construit à partir de cette classification internationale une nomenclature en sept grands domaines technologiques : électronique-électricité, instrumentation, chimie-matériaux, pharmacie-biotechnologies, procédés industriels, machine-mécanique-transports, consommation des ménages et BTP.

Dans son étude réalisée pour la DIACT, l'OST définit 24 champs de compétence scientifiques et 30 champs de compétence technologiques en rapport avec les technologies-clés 2005 pour l'industrie française, qui avaient été sélectionnées par le Ministère en charge de l'industrie en 2000. Ces champs de compétence visent à évaluer la compétitivité des régions françaises en recherche-développement et en innovation, selon des domaines moins « englobants » que les nomenclatures internationales, mais reflétant avec plus de précision des traditions industrielles nationales et des spécificités des tissus économiques régionaux.

Les compétences scientifiques mesurent les parts de publications scientifiques des régions françaises en relation avec les technologies-clés. L'identification des compétences scientifiques se référant aux technologies-clés a été réalisée à partir des informations contenues dans chacune des fiches descriptives des technologies-clés. Chaque technologie-clé a été définie (voir annexe 1) par une ou plusieurs des 170 spécialités scientifiques implémentées par *Thomson Reuters* dans le *Web of Science*® au niveau des journaux. Sur les 170 spécialités scientifiques, 85 étaient effectivement reliées à une, au moins, des technologies-clés. Ces 85 spécialités scientifiques sont regroupées pour former « l'espace » ou l'ensemble des champs de compétence scientifique.

Les trente domaines de compétence technologique mesurent quant à eux les demandes de brevet européen des régions françaises en relation avec les technologies-clés, et ils sont identifiés à partir des informations contenues dans chacune des fiches descriptives des technologies-clés. Sur la base de ces fiches, chaque technologie a été définie par un ou plusieurs codes de la Classification Internationale des Brevets (CIB).

indicateurs, qui ont leurs limites⁵, doivent être utilisés avec prudence, mais ils demeurent globalement pertinents.

Dans son étude des compétences scientifiques et technologiques des régions européennes et françaises en rapport avec les technologies-clés 2005 sélectionnées par le Ministère en charge de l'industrie, l'Observatoire des Sciences et des Techniques mesure ainsi le poids des régions françaises en parts de publications à l'échelle nationale et à l'échelle européenne dans 24 « champs de compétence scientifiques »⁶, couvrant des domaines tels que l'informatique, le génie génétique, l'optique, le génie chimique ou le nucléaire.

La France a publié, en 2006, 39 068 articles – toutes disciplines scientifiques confondues – de sorte qu'elle contribue à 4,7% des publications mondiales de niveau international. Dans les compétences scientifiques retenues à partir de la liste des technologies-clés, cette part s'élève à 4,4%. La France obtient aussi, pour ces publications, 4,2% de l'ensemble des citations échangées entre articles au niveau mondial, au cours de l'année de parution et de l'année suivante. Au début des années 1990, la part française des publications a augmenté, pour atteindre 5,4% en 1995. Cette proportion est restée stable jusqu'en 1999, puis elle a baissé de façon continue, notamment de 14% entre 2001 et 2006. Sa part mondiale de citations a suivi un cours similaire, quoique décalé dans le temps : elle progresse jusqu'en 1997, puis s'effrite lentement à partir de 2001.

5. Le fameux classement de l'Université Jiao Tong en donne une illustration, puisqu'il s'appuie en particulier sur les articles parus dans la revue *Nature*, où seule la langue anglaise est employée, ce qui explique – en partie – le médiocre classement des universités européennes en général (et françaises en particulier) et a suscité de nombreuses critiques.

6. La liste des champs de compétence scientifiques et des champs de compétence technologiques établis par l'OST figure en annexe 1 de cet ouvrage.

En 2006, la part mondiale de l'Union Européenne à 27 (UE 27) est quant à elle de 32,5%, avec une diminution de 8% entre 2001 et 2006. En France comme à l'échelle de l'UE 27, cette part mondiale varie sensiblement selon les compétences scientifiques analysées ; ces contrastes prévalent aussi au niveau des régions françaises. Ainsi, la part mondiale de la France peut passer de 3,6% (dans les matériaux, la télécommunication, l'électronique) à 6% (comme dans les sciences et techniques de la terre).

La concentration francilienne et son rang européen

Quelle que soit la nomenclature utilisée, l'Ile-de-France concentre 35,8% des articles scientifiques publiés par la France en 2006 : cette part impressionnante a pourtant diminué en quelques années, puisqu'elle était de 37,3% en 2001. Selon les disciplines scientifiques de référence, l'Ile-de-France publie entre 24,1% (en biologie appliquée-écologie) et 40,6% (en recherche médicale) des articles écrits par des chercheurs travaillant en France, recensés par la base de données Thomson Reuters.

Tableau 1 : Part des publications produites par l'Ile-de-France à l'échelle nationale, par discipline scientifique, en 2006 (données Thomson Reuters, traitements OST).

	Part nationale de l'Ile-de-France (%)	France (%)
Biologie fondamentale	38,0	100
Recherche médicale	40,6	100
Biologie appliquée- écologie	24,1	100
Chimie	26,3	100
Physique	39,8	100
Sciences de l'Univers	34,1	100
Sciences pour l'ingénieur	31,8	100
Mathématiques	39,4	100
Toutes disciplines	35,8	100

Sur l'ensemble des 24 champs de compétences scientifiques mis en valeur par l'OST, la part nationale de l'Ile-de-France représente environ 33 % du total des publications recensées en France en 2006. Cette part nationale varie de 20 % (génie chimique) à 46 % (génie génétique) selon le champ considéré. Si l'Ile-de-France occupe la première place dans tous les champs de compétence scientifique, sa position recule dans bon nombre de champs. Sa part nationale est en baisse de 6 % entre 2001 et 2006, tous champs confondus. Les points forts de la région demeurent les champs de compétence relatifs à certaines disciplines des « sciences du vivant » (génie génétique, sciences médicales et chirurgicales et biologie moléculaire et cellulaire) et des « sciences pour l'ingénieur » (sciences et technologies nucléaires, télécommunications et génie aérospatial) où sa part nationale avoisine ou dépasse les 40 %, malgré de fortes baisses de sa part nationale dans certains champs de compétence⁷.

Les diminutions les plus importantes sont observées en génie aérospatial (- 18 %), sciences et techniques de l'environnement (-15 %) et physique appliquée (-10 %). La part nationale de l'Ile-de-France augmente légèrement dans cinq champs de compétences scientifiques seulement : génie mécanique et de la construction (+5 %), biotechnologies, biologie végétale et animale (+2 %), génie industriel et télécommunications (+1 %).

En 2006 et en termes de spécialisation à l'échelle nationale, l'Ile-de-France se caractérise par sa spécialisation dans le génie génétique, le génie aérospatial, en télécommunications, en sciences médicales et chirurgicales et en science et technologie nucléaire.

7. Voir en annexe 2, le tableau de synthèse des classements de l'Ile-de-France dans les compétences scientifiques et technologiques à l'échelle de l'Union Européenne à 27.

Cette diminution relative de sa part sur l'ensemble du territoire français ne signifie pas nécessairement que les chercheurs franciliens publient moins d'articles qu'en 2001, mais que d'autres régions prennent plus de poids en termes de production scientifique, en particulier dans les régions Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Midi-Pyrénées et le Languedoc-Roussillon, ainsi que les Pays de la Loire et la Bretagne.

Le poids de la région francilienne pour la production d'articles scientifiques n'en demeure pas moins considérable, et il explique la position scientifique occupée par l'Ile-de-France au sein de l'UE 27, parmi les régions de niveau NUTS 2⁸. Entre 2001 et 2006 en effet, la région Ile-de-France et Londres intra-muros (*Inner London*) maintiennent respectivement leurs première et seconde places à l'échelle européenne, malgré la diminution de leur part, tous champs confondus. Pour l'Ile-de-France, cette diminution s'observe dans l'ensemble des champs, à l'exception du génie mécanique et de la construction (+20 %), des sciences et technologies nucléaires (+ 9 %), des télécommunications (+ 5 %) et des sciences et techniques de la terre (+ 3 %). La part européenne de Londres intra-muros a augmenté dans seulement trois champs sur la même période : physico-chimie (+ 8 %), sciences et techniques de la terre (+ 4 %) et génie chimique (+ 3 %). Cet affaïssement relatif du poids des deux plus grandes métropoles européennes s'explique entre autres par l'agrandissement de l'Union Européenne de 15 à 27 pays membres, qui diminue mécaniquement les parts de chaque région.

8. Selon la nomenclature Eurostat, l'Ile-de-France est à la fois région NUTS 1 et 2, alors que la région de Londres présente à la fois les niveaux NUTS 1 (*Grand Londres* ou *Greater London*), NUTS 2 (*Inner London* et *Outer London*) et NUTS 3. Par ailleurs, jusqu'au début de l'année 2008, le Danemark n'était divisé qu'en NUTS 3, ou bien était considéré dans son ensemble.

Comparée aux autres régions européennes de niveau NUTS 2, l'Ile-de-France en 2006 apparaît plus spécialisée dans les domaines suivants: mathématiques et algorithmique, sciences et techniques de la terre, génie génétique et aérospatial, ce qui diffère légèrement des champs de compétence où elle est surreprésentée à l'échelle nationale. Londres intra-muros est, quant à elle, spécialisée dans cinq champs se rapportant aux sciences du vivant.

La région de Madrid confirme sa troisième place, avec une augmentation globale de sa part européenne de 10 % entre 2001 et 2006, la part européenne de cette région ayant augmenté de 4 à 60 % dans 19 des 24 champs de compétence scientifiques. Sa spécialisation la plus nette se situe en science des matériaux. La région Rhône-Alpes a perdu une place, avec une baisse glo-

bale de 2 % de sa part européenne entre 2001 et 2006.

Les régions de Lombardie et de Catalogne voient leur place européenne progresser de 4 et 5 places respectivement entre 2001 et 2006. Par ailleurs, la région d'Helsinki progresse de trois places, celle de Rome de deux places, celle de Cologne d'une place. A contrario, les régions de Munich et d'Oxford ont perdu quatre places, celle de Cambridge deux places pendant cette même période.

Les régions du Bassin parisien

Toutes disciplines scientifiques confondues, l'ensemble du Bassin parisien représente plus de 40 % du total des publications scientifiques françaises en 2006. Toutefois, l'Ile-de-France,

Tableau 2 : Compétences scientifiques : part européenne de publications des régions les plus actives à l'échelle de l'UE à 27 en 2001 et en 2006 (classement général) (données Thomson Reuters, traitements OST).

Rang dans l'UE 27 en 2006	Régions (NUTS 2)	Rang dans l'UE 27 en 2001	Part dans l'UE 27 en 2001 (%)	Part dans l'UE 27 en 2006 (%)	Évolution 2006-2001 (%)
1	Ile-de-France (FRA)	1	5,13	4,51	- 12
2	Londres intra-muros (<i>Inner London</i>) (UK)	2	3,77	3,26	- 13
3	Région de Madrid (ESP)	3	1,95	2,12	+ 9
4	Danemark (DNK)	5	1,89	1,88	0
5	Rhône-Alpes (FRA)	4	1,92	1,87	- 2
6	Lombardie (ITA)	10	1,68	1,75	+ 4
7	Catalogne (ESP)	12	1,47	1,74	+ 18
8	Région de Berlin (DEU)	8	1,77	1,63	- 8
9	Région de Cambridge (UK)	7	1,77	1,62	- 8
10	Région de Munich (DEU)	6	1,79	1,59	- 6
11	Région de Rome (ITA)	13	1,41	1,48	+ 5
12	Région de Cologne (DEU)	11	1,56	1,48	- 5
13	Région d'Oxford (UK)	9	1,68	1,43	- 15
14	Région d'Helsinki (FIN)	17	1,22	1,26	+ 3
15	Région de Karlsruhe (DEU)	15	1,27	1,2	- 5

Tableau 3 : Part des publications produites par les régions du Bassin parisien à l'échelle nationale, par discipline scientifique, en 2006 (données Thomson Reuters, traitements OST).

	Ile-de-France	Centre	Champagne-Ardenne	Basse-Normandie	Haute-Normandie	Picardie	France
Biologie fondamentale	38	2	ns	0,8	1	ns	100
Recherche médicale	40,6	1,9	0,9	0,9	1,7	1,1	100
Biologie appliquée-écologie	24,1	3,3	ns	ns	ns	ns	100
Chimie	26,3	1,9	1,3	1,6	1,6	0,9	100
Physique	39,8	1,7	ns	2,4	0,8	ns	100
Sciences de l'Univers	34,1	2,7	ns	ns	ns	ns	100
Sciences pour l'ingénieur	31,8	1,6	1	0,9	1,1	1,4	100
Mathématiques	39,4	ns	ns	ns	ns	ns	100
Toutes disciplines	35,8	1,9	0,8	1,2	1,2	0,9	100

en représentant 35,8 % des publications nationales, concentre plus de 85 % du total des articles scientifiques recensés dans le Bassin parisien la même année.

Ces parts se vérifient dans les 24 champs de compétence scientifique: les meilleures parts nationales des autres régions du Bassin parisien excèdent rarement les 3 % à l'échelle nationale, de sorte que leur rang est faible au sein des régions européennes de taille comparable (NUTS 2). Le meilleur rang est atteint par la région Centre en génie aérospatial (37^e au sein de l'UE 27), avec une part de 4,4 % à l'échelle nationale, alors qu'elle n'était que de 2,1 % en 2001. Ces résultats peuvent s'expliquer en partie par la difficulté à être publié dans des revues largement diffusées⁹.

Cependant, alors que la région francilienne voit sa part s'éroder dans une grande majorité des champs de la recherche scientifique, l'évolution des autres régions du Bassin parisien se révèle plus contrastée: celles-ci connaissent des pertes ou des hausses considérables selon les

9. Voir en annexe 2, le tableau de synthèse des meilleurs classements des régions du Bassin parisien dans les compétences scientifiques et technologiques à l'échelle de l'Union Européenne à 27.

champs considérés, notamment lorsque leur part nationale en 2001 était très peu significative: ainsi, la Haute-Normandie triple sa part nationale dans le champ du génie aérospatial, passant de 0,5 à 2 % entre 2001 et 2006, et elle devient productrice d'articles dans le domaine des télécommunications sur la même période. En revanche, sa position s'affaiblit dans le domaine de l'optique et de l'imagerie.

Les excellences technologiques: les retombées de la déconcentration industrielle

L'excellence technologique peut quant à elle s'apprécier par la capacité d'un système de recherche et d'innovation à produire plus de brevets, ou par son aptitude à modifier en profondeur les savoir-faire, industriels ou autres.

En 2006, la part mondiale de la France dans le système européen des brevets est de 5,5 % toutes disciplines confondues, et de 5,2 % dans les compétences scientifiques élaborées à partir des technologies-clés. Cette part, qui était de 8,3 % en 1988, a diminué de 8 % entre 2001 et 2006. Selon les domaines technologiques, la part mondiale de la France dans les demandes de brevet européen varie: elle va de 2,7 % (en visua-

lisation) à 22 % (en spatial). La part mondiale de l'Union européenne à 27 s'élève à 34,5 % en 2006. Cette part a diminué de 12 % entre 2001 et 2006, et elle évolue entre 19,2 % (en stockage de l'énergie électrique) et 59,2 % (en transports terrestres et équipements).

L'Ile-de-France et son rang européen

L'Ile-de-France concentre chaque année plus d'un tiers des demandes de brevet européen présentées en France: en 2006, sa part nationale s'élève en effet à 37,6 % selon la nomenclature internationale, et à 39 % en moyenne dans les 30 compétences technologiques relevées par l'OST. Cette dernière s'élevait à 44 % en 2001, ce qui montre un retrait de l'Ile-de-France dans les domaines de compétence technologique. En dehors du traitement des textiles (où sa part nationale n'est que de 5,4 %), sa part nationale varie entre 17 % et 67 % selon le domaine de compétence.

L'Ile-de-France reste très spécialisée dans trois domaines: ses points forts demeurent les moteurs, les mémoires et l'optique (part supérieure à 50 %). Ses points faibles (c'est-à-dire ceux où sa part nationale est inférieure à 25 %) sont l'environnement - traitements de surface, la construction off-shore, la chimie macromoléculaire, le spatial et le traitement des textiles. L'Ile-de-France occupe la première position dans 24 domaines de compétence sur 30, et la seconde place dans quatre autres domaines. Dans les deux derniers domaines, elle occupe respectivement les troisième et quatrième places. Entre 2001 et 2006, la part nationale de l'Ile-de-France a diminué dans la grande majorité des domaines, exceptés « construction off-shore », « moteurs », « mémoires », « BTP - Infrastructures », « ingénierie médicale » et « production et utilisation de l'énergie électrique », où ses parts ont augmenté.

Selon la nomenclature internationale, qui est beaucoup plus « englobante » que celle construite à partir des technologies-clés, la part de l'Ile-de-France oscille entre 24,7 % (dans le domaine des procédés industriels) et 50,5 % (en pharmacie-biotechnologies). Sa part nationale diminue dans tous les domaines, sauf en machines-mécanique-transports et consommation des ménages-BTP.

Tableau 4 : Ile-de-France : Part nationale de l'Ile-de-France en demandes de brevet européen (2006) par domaine technologique (données INPI et OEB, traitement OST).

	Ile-de-France	France
Electronique-électricité	41,5	100
Instrumentation	37,5	100
Chimie-matériaux	27	100
Pharmacie-Biotechnologies	50,5	100
Procédés industriels	24,7	100
Machines - mécanique - transports	40,7	100
Consommation des ménages - BTP	29,6	100
Tous domaines	37,6	100

Dans presque tous ces domaines, la région francilienne a beaucoup perdu de son importance nationale: l'hypertrophie parisienne s'est en partie réduite du fait du développement d'autres régions du territoire français, qui se situent souvent à une bonne distance géographique. La Bretagne, Midi-Pyrénées et le Languedoc-Roussillon ont connu les hausses parmi les plus significatives de leur part nationale dans les demandes de brevet européen.

Entre 2001 et 2006, l'Ile-de-France est toutefois devenue, la région européenne la plus active du point de vue de la production de brevets tous champs confondus, devant la région de Munich, malgré une baisse de sa part au sein de l'Union Européenne à 27. Cette diminution

touche l'ensemble des champs, à l'exception des domaines des moteurs (+ 57%), des mémoires (+ 43%), du stockage de l'énergie électrique et des transports terrestres et équipements. L'Ile-de-France est fortement spécialisée dans les domaines des moteurs, et des mémoires: sa spécialisation y a même augmenté entre 2001 et 2006.

respectivement. La région de Stuttgart a en particulier conforté sa part européenne dans douze domaines où elle se place dans les trois premiers rangs, à l'exception du domaine des moteurs (où elle a perdu 25%) et des supraconducteurs. Ce constat vaut aussi pour la région d'Eindhoven, qui voit sa part diminuer dans un grand nombre de champs, mais augmenter

Tableau 5: Compétences technologiques: part européenne de demandes de brevet des régions les plus actives à l'échelle de l'UE à 27 en 2001 et en 2006 (classement général) (données INPI et OEB, traitements OST).

Rang dans l'UE 27 en 2006	Régions (NUTS 2)	Rang dans l'UE 27 en 2001	Part dans l'UE 27 en 2001 (%)	Part dans l'UE 27 en 2006 (%)	Évolution 2006-2001 (%)
1	Ile-de-France (FRA)	2	6,3	5,9	- 7
2	Région de Munich (DEU)	1	6,7	5,1	- 24
3	Région de Stuttgart (DEU)	3	4,8	4,8	+ 1
4	Région d'Eindhoven (NLD)	4	3,7	4,1	+ 10
5	Région de Cologne (DEU)	7	2,5	2,8	+ 10
6	Région de Karlsruhe (DEU)	11	2,1	2,5	+ 19
7	Région de Darmstadt (DEU)	5	3	2,3	- 22
8	Rhône-Alpes (FRA)	9	2,2	2,3	+ 6
9	Région de Düsseldorf (DEU)	6	2,5	2,1	- 16
10	Lombardie (ITA)	12	2	1,9	- 6
11	Région de Helsinki (FIN)	10	2,1	1,8	- 17
12	Danemark (DNK)	13	1,7	1,7	- 2
13	Région de Fribourg (DEU)	15	1,5	1,5	+ 1
14	Région de Nuremberg (DEU)	16	1,4	1,3	- 4
15	Région de Stockholm (SWE)	8	2,3	1,3	- 45

La région de Munich, dont la part européenne a baissé de 24% entre 2001 et 2006, occupe la seconde place. En dépit de cette forte baisse, sa part européenne a augmenté de plus de 20% dans les champs suivants: traitement des textiles, traitement des produits agricoles et alimentaires, stockage de l'énergie électrique. Son domaine de plus forte spécialisation est celui des télécommunications. Les régions de Stuttgart et d'Eindhoven ont confirmé leurs troisième et quatrième places

fortement dans d'autres. La région de Cologne progresse quant à elle de la 7^e à la 5^e place, avec une augmentation de 10% de sa part globale entre 2001 et 2006. La région de Karlsruhe, en progressant de 5 places entre 2001 et 2006, est devenue la 6^e région européenne en 2006. Parmi les autres régions européennes, la Lombardie gagne deux places, tout comme la région de Fribourg. On note également le net recul de la région de Stockholm.

Les autres régions du Bassin parisien

Si l'on suit la nomenclature internationale, les régions du Bassin parisien, hors Paris, concentrent 9,6% de la production de brevets en 2006, selon le système européen, toutes disciplines confondues. Dans plusieurs grands domaines technologiques et pour plusieurs régions du Bassin parisien, cette part peut se réduire à moins de 1%. Avec une part de 3%, le Centre est la huitième région française la plus active au niveau national pour la production de brevets, derrière Rhône-Alpes, PACA, Midi-Pyrénées, la Bretagne, l'Alsace et les Pays de la Loire. Puis vient la Haute-Normandie.

parts nationales moyennes (ou leurs parts dans certains domaines de compétence) ont connu des améliorations notables entre 2001 et 2006. Le changement le plus remarquable concerne la région Basse-Normandie, dont la part nationale a crû de 58% entre 2001 et 2006, passant de 1,1 à 1,7%. Cette hausse est principalement due à l'augmentation très importante de la part de cette région dans le domaine des télécommunications et de l'analyse-mesure-contrôle (+ 230% et + 95% respectivement).

Cette évolution contraste avec celle de l'Ile-de-France, dont la part a nettement baissé dans la grande majorité de ses compétences technologiques. Il semble néanmoins que les régions

Tableau 6 : Part des demandes de brevet européen produites par les régions du Bassin parisien à l'échelle nationale, par domaine technologique, en 2006 (données INPI et OEB, traitements OST).

	Ile-de-France	Centre	Champagne-Ardenne	Basse-Normandie	Haute-Normandie	Picardie	Bassin parisien hors IF	France
Electronique-électricité	41,5	2,2	0,3	2	0,4	0,6	5,5	100
Instrumentation	37,5	2	0,5	2,2	1	0,7	6,4	100
Chimie-matériaux	27	1,5	1,3	0,7	6,1	2,6	12,2	100
Pharmacie-Biotechnologies	50,5	2,1	0,9	0,3	1,9	1,5	6,7	100
Procédés industriels	24,7	4,7	1,9	1,3	6,5	3,5	17,9	100
Machines - mécanique - transports	40,7	5	1,6	1,1	1,9	2,9	12,5	100
Consommation des ménages - BTP	29,6	3,5	0,9	1,7	2,3	2,6	11	100
Tous domaines	37,6	3	1	1,4	2,3	1,9	9,6	100

Si l'on appréhende les résultats des régions du Bassin parisien selon la liste des 30 compétences technologiques, leurs parts et leurs positions nationales demeurent sensiblement les mêmes toutes compétences confondues: le Centre se positionne ainsi comme la 7^e région française, avec une part moyenne de 2,3%. Si un certain nombre de régions du Bassin parisien affichent des classements peu élevés, leurs

voisines de l'Ile-de-France ont moins profité de cette baisse que des régions telles que les Pays de la Loire ou la Bretagne, ce qui conforte l'idée « d'ombre portée » exercée par la région capitale sur ses environs.

Par ailleurs, les positions et les capacités de production de brevets des régions du Bassin parisien varient considérablement selon les com-

pétences envisagées : ainsi, la région Centre se trouve à la seconde place (derrière l'Ile-de-France et juste devant la région Rhône-Alpes) pour la production de brevets en « composants d'interconnexion et d'interface », et la troisième en « environnement – traitement du bruit ». Autre exemple : la région picarde regroupe 1,9 % seulement des demandes de brevet français en 2006, tous domaines confondus, mais elle représente 8,3 % des brevets de la compétence « traitement des produits agricoles et alimentaires » et 5,4 % des brevets en « matériaux-métallurgie ». À l'inverse, la production des régions du Bassin parisien est très peu significative dans d'autres compétences.

En synthétisant les résultats obtenus pour chaque région du Bassin parisien, et en ne retenant que les compétences technologiques où les régions réalisent leurs meilleures performances au niveau européen, on constate que leurs rangs les plus élevés à l'échelle européenne correspondent généralement à leurs meilleures parts nationales en termes de production de brevets, mais la corrélation n'est pas toujours vérifiée. À titre d'exemple, la Basse-Normandie se classe 59^e région européenne pour les demandes de brevet européen en « environnement – traitement des déchets », avec une part nationale de 4,5 % ; mais elle est 34^e en « télécommunications », avec une part nationale moindre (3,7 %) en 2006. Il faut rapporter ces résultats à la production française totale : au niveau européen, la France produit davantage de brevets dans le domaine des télécommunications et a un poids comparativement moindre dans la compétence « environnement – traitements des déchets », de sorte que des régions françaises disposant d'une faible part nationale dans le domaine des télécommunications peuvent néanmoins être mieux classées au niveau européen.

Au total, si les régions du Bassin parisien ne brillent guère (hors Paris), au niveau européen,

en matière de brevet, les rangs qu'elles atteignent sont notablement plus élevés qu'en matière de publications scientifiques et de nombre de citations. Ainsi, la région Champagne-Ardenne arrive 56^e pour la production de brevets en « transports terrestres et équipements » et 67^e dans les « textiles et traitements » en 2006, alors qu'elle ne se situe presque jamais dans les 100 premières régions européennes pour ses compétences scientifiques. La région Centre arrive, quant à elle, 13^e dans le domaine technologique « composants d'interconnexion et d'interface » et 17^e en « environnement – réduction des bruits », alors qu'aucune de ses compétences scientifiques n'atteint les 30 premières places à l'échelle européenne.

Ces résultats, globalement plus encourageants, sont sans doute une conséquence lointaine de la politique dite de « décentralisation » industrielle de l'agglomération francilienne, menée dans les années 1950-1960 en direction des régions du Bassin parisien. On observera toutefois que les excellences technologiques, dont chaque région du Bassin parisien peut aujourd'hui se prévaloir, ne sont pas toujours le pendant R & D des activités emblématiques de cette politique de déconcentration, comme l'automobile. Ainsi, la Haute-Normandie arrive 47^e au niveau européen dans le domaine des transports terrestres et équipements, alors qu'elle se classe à la 20^e place dans l'UE à 27 en chimie macromoléculaire, preuve que les régions périphériques de l'Ile-de-France ont su se diversifier et élargir le champ de leur développement, ouvrant peut-être la voie à des complémentarités fécondes. Ces résultats doivent donc également être mis en correspondance avec les spécialisations industrielles et économiques avérées des régions du Bassin parisien.

La couverture du potentiel scientifique, technologique et économique du Bassin parisien par les pôles de compétitivité

Dans quelle mesure le potentiel scientifique ou technologique du Bassin parisien (Ile-de-France comprise), dont l'OST nous permet d'apprécier le degré d'excellence, est-il soutenu et valorisé par un dispositif de promotion de la recherche et de l'innovation comme les pôles de compétitivité ?

Le potentiel scientifique et économique francilien couvert par les pôles de compétitivité

(Source : CM International)

En croisant le « capital » scientifique (nombre de chercheurs, de laboratoires, de projets, etc.) et économique de la région (appréhendé par les technologies-clés précitées ainsi que par le nombre d'emplois et d'entreprises relevant de ces domaines technologiques), le cabinet CM International a donné, dans un rapport de janvier 2009, des éléments de réponse pour l'Ile-de-France dans quatre familles d'activités, à spectre très large :

1°) Dans le domaine des **systèmes industriels** (qui comprend les champs scientifiques de l'électrique-électronique, l'optique et l'imagerie, l'informatique, la physique appliquée, et les filières économiques correspondantes de l'aéronautique, des TIC, l'automobile, de l'optique, des micro- et nanotechnologies, et des machines ou de la robotique), trois pôles – System@tic, Mov'eo et ASTech – assurent une bonne couverture (cf. tableau ci-après).

Pôle	Couverture scientifique	Couverture économique
System@tic	11%	41%
Moveo	30%	30%
ASTech	10%	55%

2°) Dans le domaine des **biotechnologies et systèmes de santé** (qui regroupe les sciences de la santé, la chimie, la recherche agricole et des activités économiques telles que la pharmaceutique, l'instrumentation médicale, l'agro-alimentaire et la cosmétique), il n'existe qu'un seul pôle (MEDICEN) orienté vers la santé. Il n'existe pas de pôle francilien dédié à l'agro-alimentaire voire à l'agriculture alors que ces deux familles d'activités contribuent de manière non négligeable au PIB de l'Ile-de-France.

La couverture par MEDICEN du potentiel francilien dans ce domaine est estimée à 9% pour le potentiel économique et 8% pour le potentiel scientifique.

3°) Dans le domaine des **industries créatives et numériques** (qui concerne le champ de l'informatique et des activités telles que l'architecture, la publicité, la photographie, le cinéma, l'audiovisuel, l'édition, la presse, les arts et spectacles ainsi que la mode et le design), où l'on ne compte qu'un seul pôle de compétitivité (CAP DIGITAL), le potentiel francilien est estimé couvert à 70% environ pour le potentiel scientifique et à 3% pour le potentiel économique.

4°) Dans le domaine des **services internationalisés à forte valeur ajoutée** (où sont impliqués les champs de l'informatique, des mathématiques et de la gestion, et les filières économiques de la finance, de l'assurance, du conseil et de l'assistance, et du tourisme d'affaires), un seul pôle – Finance Innovation – couvre environ 50% du potentiel scientifique de son champ.

La couverture du potentiel économique francilien est en revanche plus difficilement mesurable : on sait toutefois que 88 établissements de services financiers adhèrent à ce pôle, parmi 152 établissements membres ; 46 d'entre eux s'impliquent dans des projets collaboratifs.

- 5°) Enfin, dans **la thématique des éco-activités et de l'éco-gouvernance** qui inclut les sciences de l'environnement, le génie de la construction, l'urbanisme, la physico-chimie et les sciences de la terre, et des activités économiques relevant de l'environnement (pollution, traitement de l'eau et des déchets), du génie civil (comme le bâtiment durable), des énergies durables et de la gestion du territoire. Dans ce domaine, le pôle ADVANCITY couvre 30 à 40 % du potentiel scientifique de la région ; 48 entreprises de ce secteur, dont quelques grands groupes, participent à des projets portés par ce pôle.

Les pôles de compétitivité franciliens couvrent donc de manière très inégale, quantitativement mais aussi qualitativement (par leur organisation, le poids des PME, le nombre de projets collaboratifs, etc.), les différents domaines d'excellence scientifique et économique de l'Ile-de-France. Les disparités s'expliquent en partie par l'étendue du champ des différentes thématiques retenues pour l'estimation : ainsi, MEDICEN se rattache au champ immense et multidisciplinaire des sciences du vivant, qui ne cesse de s'étendre.

Il n'en reste pas moins que des pans entiers des excellences économiques et scientifiques d'Ile-de-France sont en dehors de la dynamique de recherche et de valorisation par l'innovation que les pôles de compétitivité ont pour objet de nourrir.

Les pôles de compétitivité et le potentiel scientifique et économique des autres régions du Bassin parisien

Nous ne disposons pas, pour le Bassin parisien, d'une étude comparable à celle réalisée par CM International en Ile-de-France. Il est cependant possible de se demander, à l'aune des classements fournis par l'OST, si les pôles de compétitivité établis dans le Bassin parisien correspondent en totalité ou en partie aux excellences scientifiques et technologiques de ces régions.

La région Centre

Le Centre, sans avoir le poids d'une région comme Provence-Alpes-Côte-d'Azur ou Midi-Pyrénées pour le rayonnement de ses activités de recherche et d'innovation, atteint dans certains domaines des niveaux généralement supérieurs à ceux d'autres régions du Bassin parisien, voire d'assez bons rangs à l'échelle des régions européennes. Les excellences scientifiques (publications) et technologiques (brevets) qui représentent ses plus fortes parts nationales ont pour la plupart progressé entre 2001 et 2006 (sauf en environnement – réduction des bruits) : génie aérospatial, sciences et techniques nucléaires, environnement, physique appliquée, ainsi que plusieurs champs relatifs aux sciences de la santé ou du vivant (génie génétique, biologie végétale et animale, neurosciences) ou encore à l'électricité (composants d'interconnexion et d'interface, production, utilisation et stockage de l'énergie électrique).

Ces champs recoupent en partie les thématiques d'intervention des trois pôles de compétitivité qui se trouvent sur le territoire régional et qui ont en commun d'être interrégionaux ou d'impliquer des acteurs hors de la région Centre. Ainsi le pôle Elastopôle, centré autour de la filière du caoutchouc, inclut la participation de l'Auvergne, des Pays de la Loire et de l'Ile-de-

France; Cosmetic Valley, qui est à cheval sur les territoires des régions Centre, Haute-Normandie et Ile-de-France, se consacre aux cosmétiques et aux parfums; Sciences et Systèmes de l'Énergie Électrique (ou S2E2) implique quant à lui le Centre et le Limousin.

La région Champagne-Ardenne

La région Champagne-Ardenne compte un pôle de compétitivité, Industrie et Agro-Ressources, qu'il partage avec la Picardie. Celui-ci, consacré à la valorisation des ressources agricoles non-alimentaires, s'appuie sur de la recherche en agronomie, dont les champs (bio-énergies, biomolécules, biomatériaux) se trouvent à l'intersection des compétences définies à partir des technologies-clés 2005, et sont donc moins aisées à classer.

Il est donc difficile d'évaluer l'impact récent du pôle sur les excellences scientifiques et technologiques de la région Champagne-Ardenne; en apparence, il ne correspond pas ou peu aux spécialités dans lesquelles la région atteint ses meilleurs classements, comme les transports terrestres, les textiles et traitements, les composants électroniques, ou, pour les compétences scientifiques, le génie industriel ou le génie mécanique et de la construction. En revanche, la part nationale de publications en sciences des matériaux, certes très faible en 2001, a beaucoup augmenté en cinq ans, ainsi qu'en génie chimique.

La région Basse-Normandie

Trois pôles interviennent en Basse-Normandie: Filière équine, Transactions Électroniques Sécurisées (TES) et Logistique Seine-Normandie (qui est un pôle interrégional avec la Haute-Normandie).

Les compétences scientifiques et technologiques dans lesquelles la région atteint ses meilleurs rangs nationaux et européens correspondent partiellement aux thématiques de

ces pôles de compétitivité, telles que l'optique et l'imagerie (pour TES) ou la science des matériaux. Les correspondances avec les excellences technologiques sont plus apparentes: pour la production de brevets, la Basse-Normandie obtient ses meilleurs rangs en télécommunications, informatique ou construction off-shore (en concordance avec les pôles TES et Logistique Seine-Normandie). La situation est alors comparable à celle de la région Centre: Logistique Seine-Normandie concerne des champs de recherche dans lesquels la région a gagné des points au niveau national entre 2001 et 2006.

La région Haute-Normandie

Trois pôles évoluent également sur le territoire de la Haute-Normandie: Cosmetic Valley, Mov'eo et Logistique Seine-Normandie.

Il est là aussi difficile de déterminer si les meilleurs champs de compétence de la Haute-Normandie, tels que définis par l'OST, entrent partiellement ou pleinement dans le champ des pôles de compétitivité, mais certaines compétences scientifiques et technologiques semblent se correspondre. En matière de production de brevets, la Haute-Normandie se classe dans les trente premières régions européennes en chimie macromoléculaire (20^e), en traitements de surface (23^e), en matériaux-métallurgie (31^e), et elle atteint le 46^e rang en biotechnologies (où sa part nationale a beaucoup progressé) et le 47^e rang en transports terrestres et équipements (où sa part nationale semble toutefois stagner).

La région Picardie

À l'instar de la Champagne-Ardenne, la Picardie n'accueille sur son territoire que le pôle Industrie et Agro-Ressources. Quoique spécialisé dans les ressources agricoles *non-alimentaires*, ce pôle peut s'appuyer sur les spécialités de la région en matière de recherche et d'innovation: la

compétence technologique qui classe le mieux la Picardie concerne les traitements des produits agricoles et alimentaires (22^e européenne, avec une part de 8,3 % à l'échelle nationale). La région semble toutefois perdre des parts en biologie végétale et animale (passant de 1,6 à 1,2 % de part nationale en cinq ans).

La région Picardie atteint également les trente premiers rangs européens dans les domaines de compétence technologique suivants: environnement – réduction des bruits (27^e), matériaux-métallurgie (32^e), transports terrestres et équipements (34^e).

À retenir:

1. D'une manière générale, le poids national et européen des régions du Bassin parisien est très faible dans le domaine des excellences scientifiques, à l'exception de l'Île-de-France. Il est plus significatif en ce qui concerne les excellences technologiques (la production de brevets pour l'essentiel), mais il varie beaucoup selon les spécialités considérées.
2. Malgré une concentration d'excellences scientifiques et technologiques, tous domaines confondus, l'Île-de-France voit ses parts diminuer à l'échelle européenne tout autant que nationale. Mais cette érosion ne se fait pas nécessairement au profit des régions du Bassin parisien.
3. Un certain nombre de territoires du Bassin parisien se caractérisent à la fois par un manque d'acteurs de la recherche, une faible implication dans les pôles de compétitivité et des transferts de technologie réduits, alors que leurs besoins en emplois peuvent être importants et, comme dans la métallurgie dans les Ardennes, très spécialisés.
4. L'objet des pôles de compétitivité du Bassin parisien correspond relativement bien aux filières emblématiques de leur territoire d'implantation. Pour autant, le potentiel économique et de R & D de ces filières dépasse assez largement, au regard du nombre d'entreprises et de laboratoires présents, le champ des pôles existants. Il reste donc un large potentiel pour des projets collaboratifs (clusters territoriaux d'entreprises ou de R & D) à développer.
- 5 Plus le niveau d'étude est élevé, moins les jeunes diplômés sont tentés de revenir dans leur région d'origine. Or, des territoires du Bassin parisien qui disposent d'une attractivité économique reconnue dans certaines filières ne possèdent pas toujours une offre de formation adaptée aux besoins de leur économie d'une part, de grande renommée d'autre part.
6. Sans lien avec les spécialisations économiques des différents territoires, la généralisation des formations en master (M) et doctorat (D) dans l'ensemble des villes du Bassin parisien ne constitue pas un élément d'ancrage des jeunes diplômés suffisant pour « compenser » l'attractivité de l'Île-de-France.
7. Du fait même de l'attractivité de la capitale auprès des plus diplômés, les PME d'Île-de-France connaissent des difficultés de recrutement. Les postes ou salaires qu'elles proposent sont moins attirants que ceux des grands groupes, tandis que les formations courtes et professionnalisées (BTS, DUT...) se révèlent moins adaptées aux besoins locaux.

L'efficacité du système d'enseignement supérieur et de recherche du Bassin parisien en question

L'attractivité économique de la France suppose des coopérations entre des acteurs du monde de la recherche et de l'innovation technologique qui restent encore trop morcelés et trop isolés : ce constat est au fondement de la récente floraison institutionnelle de dispositifs pour la recherche et l'innovation : Pôles de Recherche et d'Enseignement Supérieur (PRES), Réseaux Thématiques de Recherche Avancée (RTRA), Réseaux Thématiques de Recherche et de Soins (RTRS), pôles de compétitivité ou Instituts Carnot ont pour ambition de fédérer, de structurer, et de donner de la visibilité à ces différents acteurs, chacun selon des principes propres.

Ces différents instruments visent tous à favoriser le développement différencié des excellences scientifiques et technologiques des territoires français, en favorisant les associations. L'enjeu est d'autant plus crucial pour l'Ile-de-France que se fait jour depuis quelques années la crainte que la région ne « perde son rang » par rapport aux autres métropoles mondiales, notamment en raison du manque de lisibilité apparent de son système d'enseignement supérieur et de recherche (publique ou privée) auprès de non-francophones. Cependant, la question des relations de complémentarité ou de concurrence éventuelle entre les logiques d'alliances propres à chaque dispositif s'est rapidement posée. De même, les interrogations se sont faites jour sur les effets que peut produire la coexistence de ces dispositifs sur l'articulation entre recherche et industrie.

L'articulation entre PRES, RTRA-RTRS et pôles de compétitivité

(Source: CGS – École des Mines de Paris/Paris-Tech)

Une étude réalisée pour la DIACT par le Centre de Gestion Scientifique de l'École des Mines de Paris, achevée en septembre 2008, propose d'analyser l'efficacité de ces outils de soutien à la recherche et à l'innovation dans la région capitale, en comparant les articulations entre PRES, RTRA-RTRS et pôles de compétitivité franciliens, avec les situations que le CGS avait déjà observé dans d'autres régions françaises. L'étude s'est focalisée sur deux sous-systèmes du territoire francilien, définis chacun autour d'un pôle de compétitivité d'envergure, avec les différentes composantes de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation en relation avec ce pôle: il s'agit respectivement de System@tic et de MEDICEN.

Une combinaison d'interfaces complexes autour des pôles de compétitivité

En raison de l'émiettement et de la complexité du paysage institutionnel francilien, les relations entre pôles de compétitivité, PRES, RTRA-RTRS et pôles sont bien plus diverses que celles que l'on observe dans les autres régions françaises. La richesse et la densité d'établissements anciens et solidement ancrés favorise la mise en place de regroupements et de coopérations à une échelle infra-régionale, et non au niveau régional. Une telle variété dans les configurations entre instruments pour la recherche ne doit pourtant pas seulement être imputée au morcellement de l'enseignement supérieur, de la R & D et de l'innovation franciliens. Les pôles de compétitivité sont dédiés à

des secteurs industriels dont l'histoire des coopérations entre acteurs, ou dont les traditions de collaboration entre secteur public et secteur privé diffèrent totalement. Cette influence des héritages sur la coopération entre recherche et industrie explique que l'on ne puisse évaluer pareillement les actions des pôles de compétitivité selon les domaines qu'ils couvrent.

Ainsi, en les comparant à l'articulation entre pôles, PRES et RTRA d'autres régions françaises comme Aerospace Valley ou Lyon BioPôle, il est apparent que System@tic et MEDICEN représentent deux situations très tranchées, tant en termes de périmètres géographiques et thématiques (larges ou plus restreints), que d'histoire des relations entre acteurs, des types d'acteurs moteurs ou des collaborations public-privé dans leurs secteurs respectifs. Ces caractéristiques contribuent à éclairer les résultats de ces deux pôles, tout en alertant sur les difficultés à viser un schéma unique de relations entre pôles et autres dispositifs du Pacte de la Recherche.

Globalement, le pôle de compétitivité System@tic se centre sur un territoire et une thématique de recherche, et cette unité facilite la coordination entre acteurs, malgré leur nombre et la grande taille du pôle. D'une part, l'essentiel des forces de System@tic se rassemble autour du plateau de Saclay, même si une fraction non négligeable de ses membres se situe dans l'Ouest parisien. D'autre part, le pôle se focalise sur les systèmes complexes à dominante logicielle, champ d'activité présentant une forte homogénéité scientifico-technique. Il se décline ensuite sur la conception logicielle avec trois grands champs d'application (télécom, auto, sécurité-défense) et sur le logiciel libre.

System@tic bénéficie au départ d'une situation locale et sectorielle favorable à la recherche collaborative promue par la politique des pôles de compétitivité: il est en effet emmené par de

grands industriels comme Thalès, ce qui lui donne une forte capacité d'action, et ces industriels ont une très forte activité de recherche (notamment du point de vue de leurs effectifs ou de leur dépense intérieure de recherche et développement) ancrée localement. En outre, les systèmes complexes intègrent par nature les contributions d'industriels variés, dans une division du travail assez étendue. Aussi, certains des projets de recherche collaborative dans lesquels s'engagent les grandes entreprises de System@tic appartiennent vraiment à leur cœur stratégique.

Par ailleurs, la recherche publique locale dans le champ bénéficie à la fois d'un excellent niveau et d'une bonne masse critique, avec une histoire déjà longue de projets communs entre unités de recherche et établissements locaux divers. Il existe ainsi une forte tradition de partenariats public-privé en matière de recherche parmi les adhérents du pôle

. Enfin, l'informatique est plus généralement une discipline scientifique, une technologie et une industrie à la fois, qui jouit donc d'une certaine continuité de la recherche amont jusqu'aux applications industrielles, plus que dans d'autres secteurs.

Le pôle de compétitivité MEDICEN est quant à lui réparti sur un vaste territoire et travaille sur des thèmes qui présentent des intersections mais qui ne bénéficient pas d'une unité forte, de sorte que la coordination des acteurs n'y est guère facilitée, alors que la taille de MEDICEN est importante.

Le spectre thématique couvert par MEDICEN est très large. On recense trois thèmes transversaux qui ne sont pas monodisciplinaires : médecine moléculaire et cellulaire, techniques du médicament, imagerie médicale. Les thèmes applicatifs sont également beaucoup

plus vastes que leurs équivalents dans le pôle System@tic, car on y trouve des champs qui se sont constitués en discipline autonome (cancérologie, neurologie, infectiologie...), au lieu des champs d'application d'une même discipline. Autre indice de cette ampleur thématique exceptionnelle, tandis que System@tic trouve en miroir le RTRA Digiteo, trois RTRA d'Ile-de-France correspondent au seul thème « neurologie » de MEDICEN. De même, tandis qu'un des quinze axes de recherche d'UniverSud correspond à System@tic, il en faut neuf pour couvrir les domaines de MEDICEN.

Par ailleurs, la constitution de MEDICEN a été poussée par des acteurs de la recherche publique, dont certains sont proches de start-up en biologie, tandis que l'implication de grands industriels (Sanofi-Aventis, Siemens...) apparaît souvent prudente ou en retrait.

Enfin, la tradition de collaborations locales de recherche public-privé sur lesquelles MEDICEN pouvait s'appuyer au départ était assez modeste. Le secteur de la santé est en effet peu propice à la recherche collaborative pour de nombreux motifs :

- éloignement croissant de la recherche publique à l'industrie ;
- difficulté à assurer la transition entre les phases amont et la phase clinique de tests sur les humains et de soins (problème de la recherche dite « translationnelle ») ;
- le secteur pharmaceutique, très concurrentiel et très concentré, a une faible propension aux coopérations de recherche entre industriels en général.
- l'intérêt des biotechnologies pour l'industrie pharmaceutique reconnu tardivement en France ;
- les modèles de recherche et d'innovation très différents dans la pharmacie et dans les biotechnologies, d'où des articulations malaisées.

Cela expliquerait que les projets de recherche stratégiques des grandes entreprises pharmaceutiques soient effectués de préférence en interne, tandis que restent, pour les pôles de compétitivité, des projets jugés moins risqués. Enfin, il existe une vive concurrence entre équipes publiques de recherche médicale qui ne facilitent pas non plus la collaboration.

Les difficultés rencontrées par MEDICEN sont donc probablement dues surtout à des caractéristiques structurelles d'un secteur peu propice à la politique des pôles de compétitivité. Il est clair en tout cas que les relations de System@tic et MEDICEN à leurs RTRA et PRES respectifs ne peuvent être les mêmes.

Proximité des dispositifs avec la recherche ou avec l'industrie : des antagonismes ?

De même, il est difficile de juger à la même aune les coopérations avec l'industrie, selon la nature des Réseaux Thématiques de Recherche Avancée (RTRA) et des Réseaux Thématiques de Recherche et de Soins (RTRS) observés.

Quatre RTRA et deux RTRS mènent en Ile-de-France des recherches qui intéressent potentiellement les deux pôles de compétitivité : Digiteo et Triangle de la Physique pour System@tic, l'École des Neurosciences de Paris et la Fondation Pierre Gilles de Gennes, ainsi que les RTRS Voir et Entendre et Fonda-Mental pour MEDICEN. Ils sont à première vue de taille comparable.

La ligne d'opposition la plus nette entre les quatre RTRA consiste dans leur orientation principale, académique ou visant science et innovation : tandis que Triangle de la Physique et l'ENP poursuivent des finalités essentiellement académiques, Digiteo et Pierre Gilles de Gennes associent très étroitement recherches académiques et partenariats avec l'industrie. Les

RTRA diffèrent aussi considérablement dans leur relation aux pôles de compétitivité.

Ensuite, l'analyse des RTRS étend encore la variété des situations en matière de périmètre géographique : si Pierre Gilles de Gennes est concentré autour de la Montagne Sainte-Geneviève tandis que l'École des Neurosciences de Paris couvre la quasi-totalité de l'Ile-de-France, les RTRS travaillent à l'échelle nationale, avec une proportion plus ou moins élevée d'équipes localisées dans de grandes villes d'autres régions.

Triangle de la Physique et École des Neurosciences de Paris : deux RTRA académiques mais n'ayant pas les mêmes priorités

Pour Triangle de la Physique, il s'agit de faire coopérer des physiciens sur des questions de recherche fondamentale et d'accroître une visibilité collective à l'international. Pour l'École des Neurosciences de Paris, l'objectif à terme est que le réseau de recherche existant fasse « école », aussi, l'attraction de chercheurs de renom international ou de doctorants brillants compte plus que les coopérations.

Ces différences dans les finalités poursuivies s'expliquent par les enjeux qui découlent de la situation de départ de chacun de ces RTRA. Le paradoxe initial du RTRA Triangle de la Physique était de rassembler sur le plateau de Saclay des unités de recherche d'excellence internationale, offrant ensemble une très bonne couverture scientifique de leurs champs, mais qui coopéraient peu entre elles.

L'École des Neurosciences de Paris, répartie sur un territoire beaucoup plus vaste, bénéficie à l'inverse d'une certaine habitude du travail scientifique en réseau, et occupe une position d'excellence au sein de la recherche française. Mais le RTRA ne dispose pas d'une couverture totale du champ des neurosciences. L'enjeu est donc d'attirer des chercheurs de haute renommée pour combler les lacunes existantes en France.

Dans les deux cas, la perspective de collaborations avec l'industrie est souhaitée mais les partenariats public-privé restent globalement faibles, et leur développement à court terme n'est pas la priorité de ces deux RTRA.

Digitéo et Pierre Gilles de Gennes

Digitéo et Pierre Gilles de Gennes poursuivent tous deux une ambition duale de science et d'innovation. Mais tandis que pour Digitéo, science et innovation semblent déjà intimement liés dans la pratique des chercheurs, le RTRA Pierre Gilles de Gennes part d'une situation plus classique – où, dans la représentation dominante, la science précéderait l'innovation – pour tenter de promouvoir un modèle radicalement différent.

Digitéo, peut-être le seul RTRA à s'être doté d'une entité de valorisation, affiche un double objectif de recherche fondamentale et de recherche appliquée. Dans le domaine du logiciel, la continuité prévaut entre recherche amont et recherche aval. Il existe au sein du RTRA une proximité très grande entre chercheurs et industriels, au point que les barrières entre le fondamental et l'appliqué peuvent paraître trompeuses ou secondaires à certains. Il faudrait modéliser les rapports effectifs entre science et innovation au sein de ce RTRA.

La distinction de la science et de ses applications est à l'inverse monnaie courante dans l'univers industriel et scientifique que Pierre Gilles de Gennes concerne, et le passage de la première aux secondes, singulièrement délicate dans le domaine de la santé et du vivant, tend à renforcer la pertinence de cette distinction. C'est contre ce modèle dominant que Pierre Gilles de Gennes entend se positionner. Son directeur, Gilles Rubinstein, est convaincu que ce modèle linéaire conduit d'abord à des innovations incrémentales et non de rupture. Or, la compétition

internationale dans les sciences du vivant ne permet plus à la France de se satisfaire d'avancées incrémentales, le modèle linéaire étant de plus en plus mis en œuvre par des concurrents émergents comme la Chine et l'Inde. Or, une ressource critique de la France réside dans la précocité de son histoire industrielle.

L'idée est donc de nouer des partenariats de moyen terme entre le RTRA et les industriels, et en partant des problèmes techniques rencontrés par ces industriels, de modéliser les processus sur lesquels ils s'appuient afin de penser des processus techniques alternatifs de rupture. À partir d'une ambition « d'innovation de rupture » dans des contextes industriels concrets, il s'agit de produire une connaissance scientifique dont le rythme et l'ampleur des avancées seraient aiguillonnés par l'expérience des industriels (comme en cosmétologie).

La stratégie scientifique de la Fondation Pierre Gilles de Gennes est à rebours des représentations de la science précédant l'innovation, mais pas forcément des pratiques, comme l'indiquent les cas d'Albert Fert et de Pierre Gilles de Gennes¹⁰.

Les RTRS, réseaux et/ou centres

Les RTRS s'appuient comme les RTRA sur le statut juridique de fondation de coopération scientifique, mais leur objectif est d'emblée tourné vers les applications (« de la paille au lit du malade »). Les RTRS, à la dotation initiale de l'État plus faible que les RTRA, prévoient explicitement une mise en réseaux géographiquement étendus.

La Fondation Voir et Entendre, consacrée aux handicaps sensoriels, est née autour d'un noyau initial, l'Institut de la Vision à l'Hôpital des

10. Il faut ajouter, comme facteur explicatif de la stratégie du RTRA Pierre Gilles de Gennes, le parcours original de son directeur, lui donnant un profil d'« entrepreneur scientifique ».

Quinze Vingt, qui a le label Carnot. C'est une structure « intégrée » rassemblant recherche clinique et fondamentale, industriels, plateformes, à proximité de la plus grosse structure de soins d'Europe en ophtalmologie. La tradition de liens avec les industriels y est particulièrement forte. Voir et Entendre participe dans cet esprit à un projet labellisé par MEDICEN, ainsi qu'à un projet avec System@tic, mais a surtout des relations de coopérations avec l'École des Neurosciences de Paris et Pierre Gilles de Gennes.

FondaMental, consacré à la santé mentale, s'appuie largement sur un réseau national et semble pour l'instant plus fermé sur lui-même que Voir et Entendre.

Au total, l'impression qui prévaut est que les liens effectifs avec MEDICEN sont encore faibles, et que peu y incite dans les conventions d'objectifs.

Proximité des RTRA à l'industrie n'implique pas proximité des RTRA aux pôles

À l'échelle nationale, aucun des RTRA étudiés n'a marqué de défiance radicale vis-à-vis de l'industrie. Parmi les RTRA proches de l'industrie, certains peuvent toutefois être assez éloignés des pôles de Compétitivité. C'est le cas très net de Pierre Gilles de Gennes, qui n'a pas développé de liens avec MEDICEN : sa philosophie des relations recherche-industrie repose sur le rejet du consortium multipartenarial, jugé inadapté si l'on vise de fortes avancées scientifiques. Le RTRA Sciences et Technologies pour l'Aéronautique et l'Espace (STAE) a lui aussi peu de liens avec Aerospace Valley, tandis que ses liens avec un petit groupe d'industriels sont réguliers.

Ces distinctions dans les proximités à l'industrie et aux pôles ne sont pas surprenantes. Compte tenu de leurs exigences de travail col-

laboratif peu compatibles avec le secret industriel, les pôles de compétitivité conduisent à des projets de recherche relativement consensuels. A l'inverse, les RTRA ambitionnent d'aider au montage de projets de recherche plus inattendus que ceux financés par les canaux habituels, ce qui conduit plutôt à des collaborations bilatérales avec les entreprises.

La constitution des PRES franciliens : le cas d'UniverSud

Il existe plusieurs PRES en Ile-de-France s'organisant à un niveau infra-régional, à la différence de ce qu'on observe dans les autres régions françaises, où les PRES se constituent autour d'une grande ville.

La politique du PRES UniverSud consiste résolument de jouer la subsidiarité et la valeur ajoutée, pour ne pas faire du PRES une structure supplémentaire coiffant les établissements (au moment où ceux-ci acquièrent un surcroît d'autonomie). Les PRES franciliens ont des périmètres très différents de ceux de province, parfois restreint à de grandes écoles (ParisTech) ou peu évident a priori (UniverSud). En Ile-de-France, l'héritage d'une implantation éclatée d'établissements aux images de marque anciennes ne facilite pas la constitution des PRES, tout en les rendant singulièrement nécessaires.

La démarche d'UniverSud s'est d'abord volontairement centrée sur la recherche et les écoles doctorales, où il y a une culture collaborative. Une cartographie des valeurs ajoutées potentielles de collaborations de recherche a permis aux chercheurs de découvrir des collègues proches tout aussi intéressants que ceux cherchés à l'étranger. Des financements modestes sont attribués à des projets fédérant au moins deux établissements.

En matière d'enseignement, la dynamique collective est plus difficile à lancer. Quinze

champs thématiques ont été définis, avec des délégations de compétences des établissements précises au PRES. Mais chaque établissement reste largement maître chez lui.

Le chantier de la valorisation reste à lancer, qui ne se résume pas à un simple « service » purement gestionnaire. Pour le PRES, la valorisation est bien une mission de l'université à mettre titre que les autres.

Le PRES UniverSud et les RTRA¹¹

On observe un partage des tâches encore peu clair entre les institutions :

- UniverSud a mis l'accent sur la recherche et sa structuration, ce qui en soi n'est pas problématique, mais peut devenir source de difficultés avec les RTRA si les conceptions divergent. L'état actuel des relations est varié.
- Les écoles doctorales constituent un point nodal de l'interaction potentielle entre PRES et RTRA, mais le découpage des écoles doctorales diffère de celui des axes de recherche du PRES et des RTRA observés.
- Digitéo fait de la valorisation, Triangle de la Physique compte la développer, alors que cette mission est traditionnellement dévolue aux PRES, UniverSud comptant l'assumer.

Comme dans les autres régions, les grands organismes de recherche s'impliquent plus ou moins dans la gouvernance des RTRA mais pas dans celle du PRES, malgré les sollicitations de ce dernier pour gagner en légitimité scientifique.

La relation entre les PRES et RTRA n'a pas été prédéfinie ou réellement concertée dans les textes, ce qui identifie cette relation comme source de difficultés dans certains cas. Deux situations

peuvent alors se dessiner : la première caractérisée par l'inclusion sur le plan institutionnel, géographique et thématique des composantes du ou des RTRA dans le PRES concerné ; la deuxième, caractérisée à l'inverse par la simple intersection des deux ensembles.

La première situation peut conduire à un modèle de délégation, dans lequel le RTRA est une marque phare du PRES sur une thématique de recherche. Dans le deuxième cas, le modèle de l'intersection conduit à régler le partage des tâches par des accords légers mais explicites entre les deux structures.

Ces éléments expliquent aisément la difficulté accrue des PRES franciliens, multiples et infra-régionaux, à se positionner par rapport aux RTRA : ils sont automatiquement moins « englobants » que dans beaucoup d'autres régions, ce qui mène plutôt à des configurations relevant de l'intersection.

Pour Digitéo, Triangle de la Physique et École des Neurosciences de Paris, l'intersection avec le PRES UniverSud est limitée : ils ont peu de membres fondateurs en commun. La coordination sur des thèmes de recherche ne semble pas avoir été recherchée, comme cela a pu être fait sur certains PRES « provinciaux ». On décèle plutôt une complémentarité des constructions institutionnelles. Dans ces conditions, il paraît difficile de considérer d'emblée les RTRA comme des marques phares du PRES sur certaines thématiques d'excellence.

Le PRES UniverSud et les pôles de compétitivité

Le Président du PRES est membre du bureau exécutif de MEDICEN, sans doute en lien avec l'importance des thèmes « Santé » dans les priorités du PRES. Il a constaté qu'il était difficile de faire émerger des projets structurants, faute de motivation suffisante des grands groupes, bien

11. UniverSud est concerné par les RTRA Digitéo, Triangle de la Physique et École des Neurosciences de Paris.

que le pôle dispose au sein du PRES des meilleures facultés de pharmacie et des médecins de l'AP-HP. Les industriels du pôle donnent peu d'orientations pour les besoins de formation.

Quant à System@tic, les contacts avec le PRES ne sont pas structurés: il n'y a pas de gouvernance croisée comme avec MEDICEN.

Il faut en conséquence prendre acte de cette diversité, en tenant compte des facteurs de contingence dans les situations rencontrées. La variété des relations que les pôles entretiennent avec les nouveaux instruments lancés par le Pacte pour la Recherche reflète la plasticité des dispositifs mis en œuvre, qui s'adaptent à des situations héritées du passé, parfois en s'éloignant notablement des conceptions initiales de ces dispositifs. Dans ce cadre, l'Ile-de-France n'apparaît pas finalement comme un cas de figure nécessitant une mise en place de dispositifs propres, mais plutôt comme la juxtaposition de configurations nouvelles par rapport à celles vues en « province ».

Les coopérations scientifiques et technologiques dans le Bassin parisien: inégalités de mises en réseau

(Source: *laboratoire Géographie-Cités, Université de Paris 1*)¹²

12. Cette étude, réalisée sous la responsabilité de la DREIF et en lien avec la DIACT, dans le cadre d'une réflexion générale initiée par la DIACT sur le fonctionnement métropolitain du Bassin parisien, a fait l'objet d'une note de synthèse de la DREIF en novembre 2007. Cette note est disponible sur le site www.ile-de-france.equipement.gouv.fr.

Le diagnostic des niveaux scientifiques et technologiques atteints par les régions du Bassin parisien autour de l'Ile-de-France a montré que celles-ci manquent de poids face à la région francilienne. Toutefois, la plupart des compétences scientifiques et technologiques dans lesquelles elles se démarquent le plus au niveau national et européen correspondent aux domaines des projets portés par les pôles de compétitivité que ces régions accueillent. Par ailleurs, les conclusions des études de l'OST, de CMI et de l'École des Mines de Paris convergent pour souligner que la présence d'un très grand nombre d'excellences le territoire francilien, tout en facilitant les synergies, fait peser des risques sur la compétitivité future de ces excellences, en limitant la hiérarchisation des priorités ou des investissements.

L'Ile-de-France aurait donc tout à gagner d'un meilleur « partage » de ses compétences avec ses régions limitrophes, favorisant aussi la diffusion des connaissances et les transferts de technologies. Depuis Shanghai ou Los Angeles, l'excellence d'établissements d'enseignement supérieur ou de laboratoires du Bassin parisien semble plus visible, si ses acteurs participent à des projets de recherche de dimension interrégionale, a fortiori lorsque l'appartenance d'un ou plusieurs des participants à une région métropolitaine est clairement identifiée.

La mise en réseau de territoires par l'économie de la connaissance constitue un puissant levier de compétitivité et de cohésion. Mais elle repose sur des coopérations concrètes qui se nouent sur le temps long. Les auteurs du rapport sur la mise en réseau des territoires du Bassin parisien à travers les partenariats scientifiques se sont concentrés sur l'observation de trois types de coopération scientifique, correspondant à trois modes de production et de valorisation de connaissances :

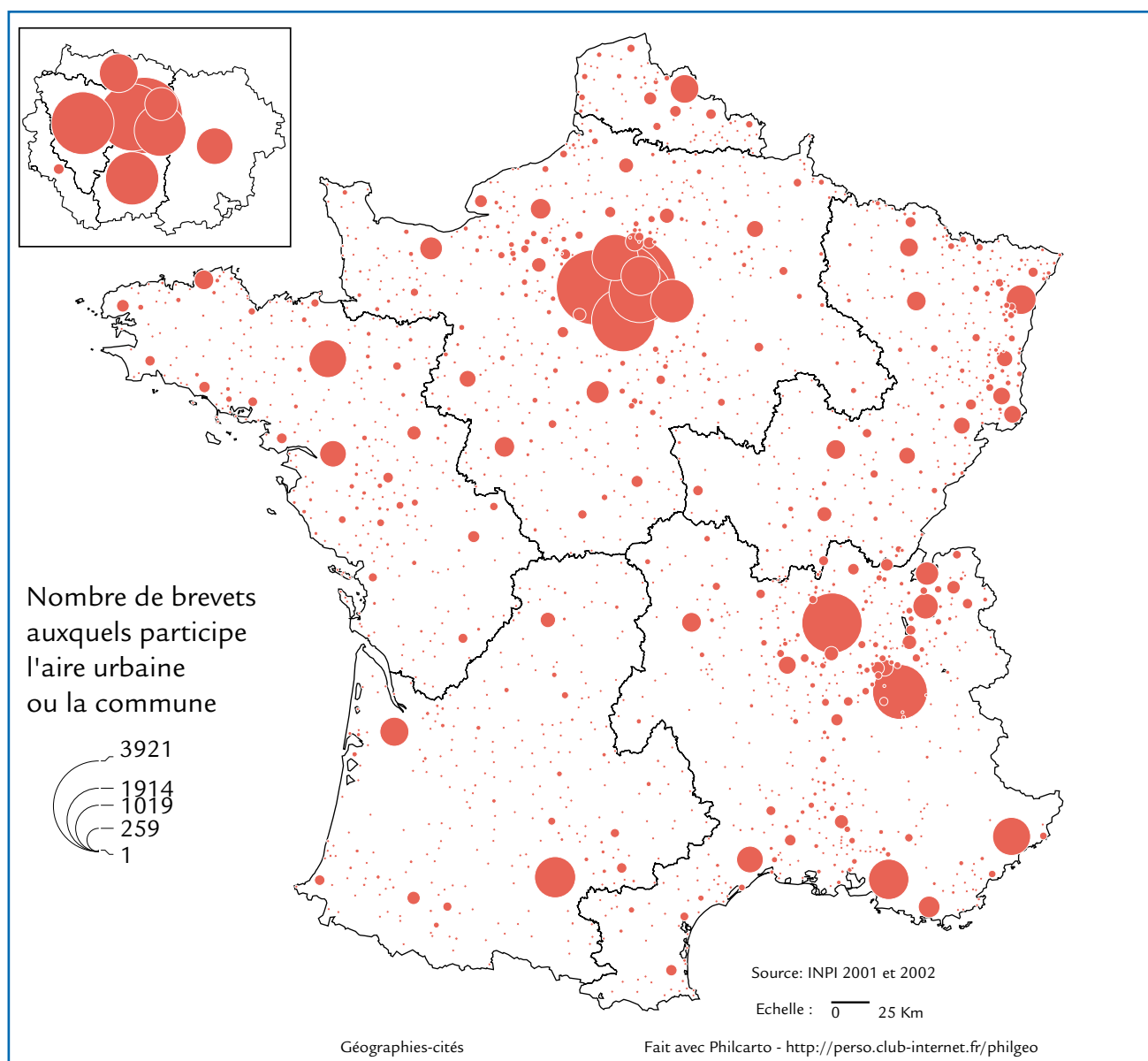
- les co-signatures de brevets déposés en 2001 et 2002 entre des inventeurs situés en deux lieux différents ou plus ;
- les participations à des projets de recherche dans le cadre du 6^e Programme Cadre de Recherche et de Développement Technologique (2002-2006), entre des chercheurs travaillant dans deux lieux différents au moins ;
- les participations à des Masters co-habilités, dont la gestion implique au moins deux établissements d'enseignement supérieur et de recherche.

La coopération par les co-signatures de brevets

Des dissymétries dans les productions de brevets et les réseaux d'inventeurs

Le Bassin parisien apparaît de très loin comme le premier producteur de brevets français: 55 % de l'ensemble des brevets déposés en 2001-2002 en France comportent au moins un inventeur localisé dans le Bassin Parisien, qui rassemble également 8 des 10 premières aires urbaines productrices de brevets. En deuxième position vient

Figure 7: Les concentrations interurbaines des dépôts de brevet en 2001-2002.



le Sud-Est (Lyon, Grenoble, Marseille, Nice), suivi du Grand Ouest (Toulouse, Rennes). À eux seuls, le Bassin parisien et le Sud-Est déposent plus des trois-quarts des brevets déposés en France durant cette période (cf. *figure 7*).

Mais la dissymétrie de la répartition interurbaine des dépôts de brevets est très prononcée : dans le Bassin parisien, la situation est en effet assez extrême puisque 10 % des départements et des aires urbaines les mieux loties concentrent plus de 94 % du total régional (dont 80 % de la production en Ile-de-France).

Il en va de même pour les réseaux d'inventeurs. En France, environ la moitié des brevets sont co-signés par au moins deux inventeurs, ce qui correspond à un processus ancien et croissant de mise en réseau du monde de la recherche/application. Mais ces tailles de partenariats sont modestes, car à l'échelon des aires urbaines françaises, ces réseaux rassemblent en moyenne 2,4 inventeurs, rarement plus de 5. C'est pourquoi la diversité des ancrages est souvent faible. D'autre part, les partenariats prennent en général une mono-direction qui se fait largement en faveur des départements franciliens.

L'interrégion du Bassin parisien participe à hauteur de 54 % aux brevets co-signés enregistrés pour l'ensemble du territoire, le Sud-Est venant en second avec 23 %. Elle concentre aussi 42 % des brevets co-signés dont au moins un des partenaires réside à l'étranger. Mais l'Ile-de-France concentre à elle seule 43 % des brevets co-signés en France, soit 80 % des brevets signés dans le Bassin parisien. Il ne revient donc au reste du Bassin parisien que 9 % de la production nationale de brevets co-signés.

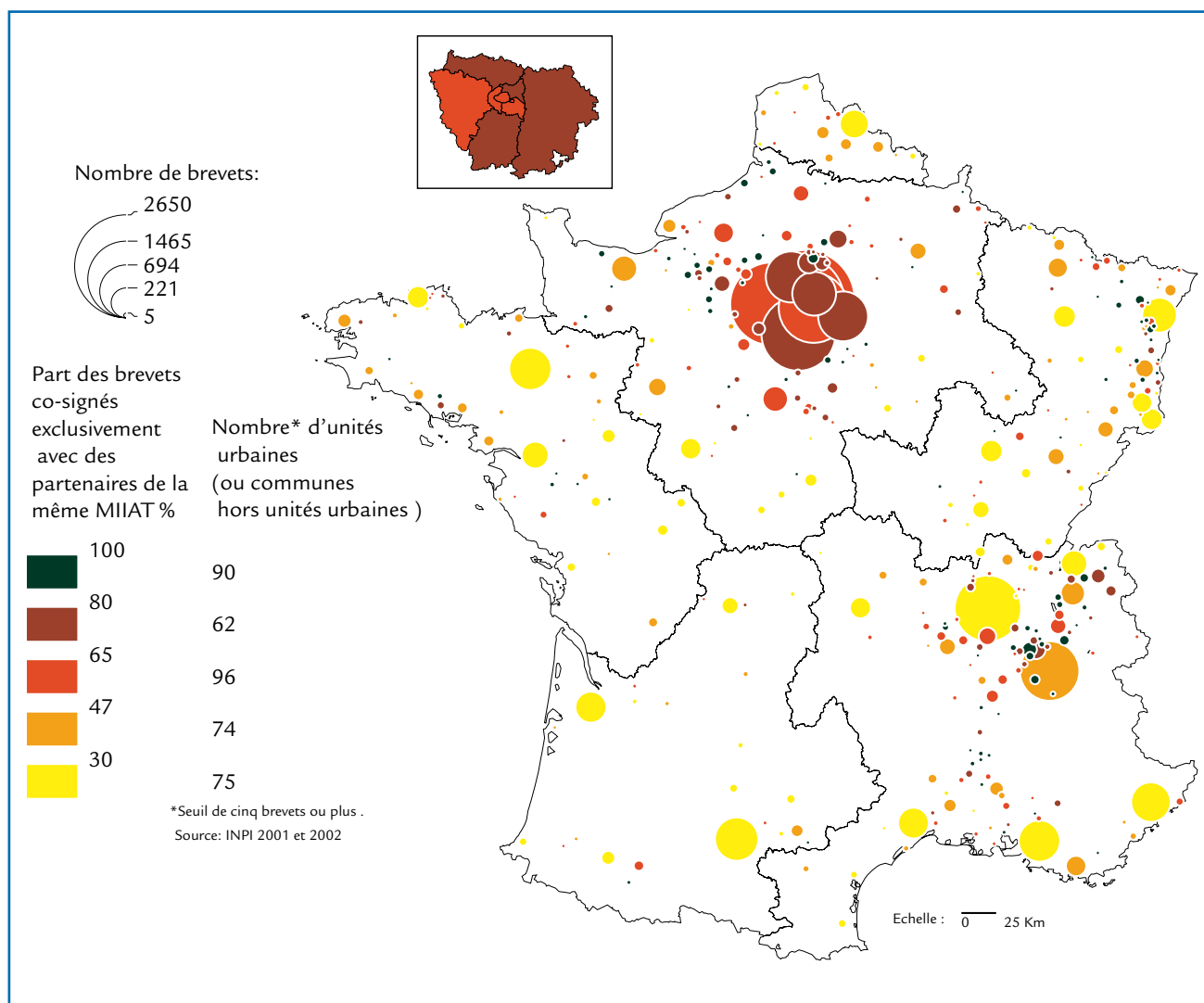
Cependant, les partenariats d'inventeurs ont une densité plus forte dans les deux couronnes franciliennes qu'à Paris. Les taux de co-signatures les plus élevés concernent les départe-

ments de la petite couronne (ainsi que la Seine-et-Marne et l'Essonne), des aires urbaines localisées au Nord et à l'Ouest de Paris (Compiègne, Creil, Saint-Quentin, Vernon, Evreux) ou des communes isolées proches de l'Ile-de-France. Ces taux sont souvent plus faibles en périphérie (avec des exceptions comme Caen). Ce schéma se retrouve à bien des égards dans la région Rhône-Alpes.

Le partenariat local est un recours moins « naturel » pour les aires urbaines du Bassin parisien. Près d'un quart des aires urbaines françaises (hors Bassin parisien) ont 37 % de leurs brevets co-signés localement, alors que ces proportions tombent à moins de 20 % pour les seules aires urbaines du Bassin parisien. Sans jamais atteindre des niveaux très élevés, les partenariats locaux en Ile-de-France sont un peu plus denses à Paris et dans le Val-de-Marne. Ces densités continuent à s'affaiblir en direction des aires voisines de l'Ile-de-France, puis remontent à hauteur de villes plus éloignées comme Troyes (60 %), Tours (48 %), Le Havre (42 %), Caen (36 %).

En revanche, les partenariats régionaux sont une spécificité du Bassin parisien. Alors que 62 % des brevets co-signés s'appuient sur des partenariats externes à l'aire urbaine mais internes à l'interrégion, ce taux n'est que de 38 % pour le Sud-est. Ce poids est à rapprocher des bénéfices que les inventeurs peuvent tirer du potentiel exceptionnel de l'Ile-de-France. Pour tous les départements franciliens, sauf Paris et le Val-de-Marne, les taux de dépendance à l'égard de partenariats internes au Bassin parisien varient de 60 à 70 %. Les taux sont plus faibles pour les grandes aires urbaines de la couronne du Bassin parisien, notamment sur ses marges Ouest et Sud (*figure 8*).

Figure 8 : Part des brevets co-signés exclusivement entre partenaires de la même interrégion.



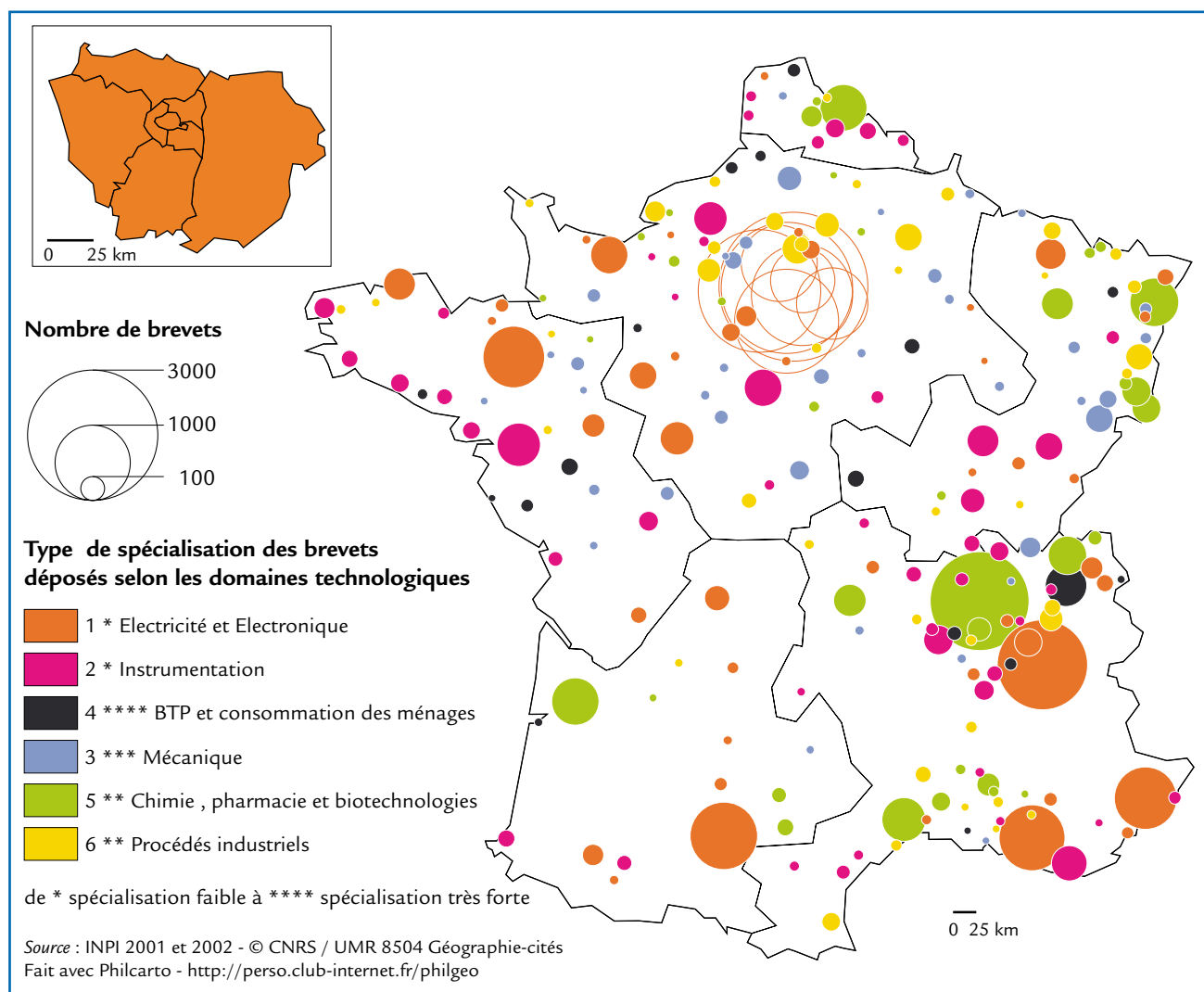
Domaines technologiques des brevets, mises en réseau et relations avec l'emploi dans le Bassin parisien

Du point de vue des spécialisations technologiques, les profils de brevets déposés à partir de l'Ile-de-France sont les plus diversifiés, avec une légère surreprésentation dans le domaine «électricité et électronique», ce domaine de brevet se diffusant vers l'Ouest du Bassin parisien (figure 9, p. 40). Dans le reste du Bassin parisien, les profils des aires urbaines se répartissent sur un grand nombre de types, mais gardent une spécialisation dans le domaine de la mécanique (pour les villes petites et moyennes) et dans le domaine des procédés industriels, très nettement concentré dans le Nord

du Bassin parisien (Le Havre, Evreux, Dieppe, Compiègne, Creil, Beauvais, Saint-Quentin, Charleville-Mézières, Reims).

Les liens établis pour l'ensemble des aires urbaines entre taux de partenariats et type de spécialisation technologique des brevets invitent à examiner de plus près les formes prises par cette mise en réseau. On note en premier lieu une forte polarisation des flux autour du pôle francilien, lui-même multipolaire. La plupart des domaines technologiques déploient des liens en réseaux, certes centrés sur le cœur francilien, mais d'envergure largement nationale et dont les villes du Bassin parisien en sont le plus souvent les grandes absentes (figure 10, p.41).

Figure 9 : Les spécialisations des brevets déposés selon les domaines technologiques.



Deux domaines technologiques sont toutefois beaucoup plus centrés sur le Bassin parisien : les partenariats en « mécanique » (Amiens, Rouen, Caen, Le Mans, Tours, Orléans), ce qui n'est pas étranger à l'essaimage industriel des années 1950 et 1960. Enfin, presque enserrés cette fois dans les seuls contours de la région Ile-de-France, les liens les plus forts du domaine « pharmacie et biotechnologies » laissent peu de place aux autres villes du Bassin parisien (sauf Compiègne et Tours).

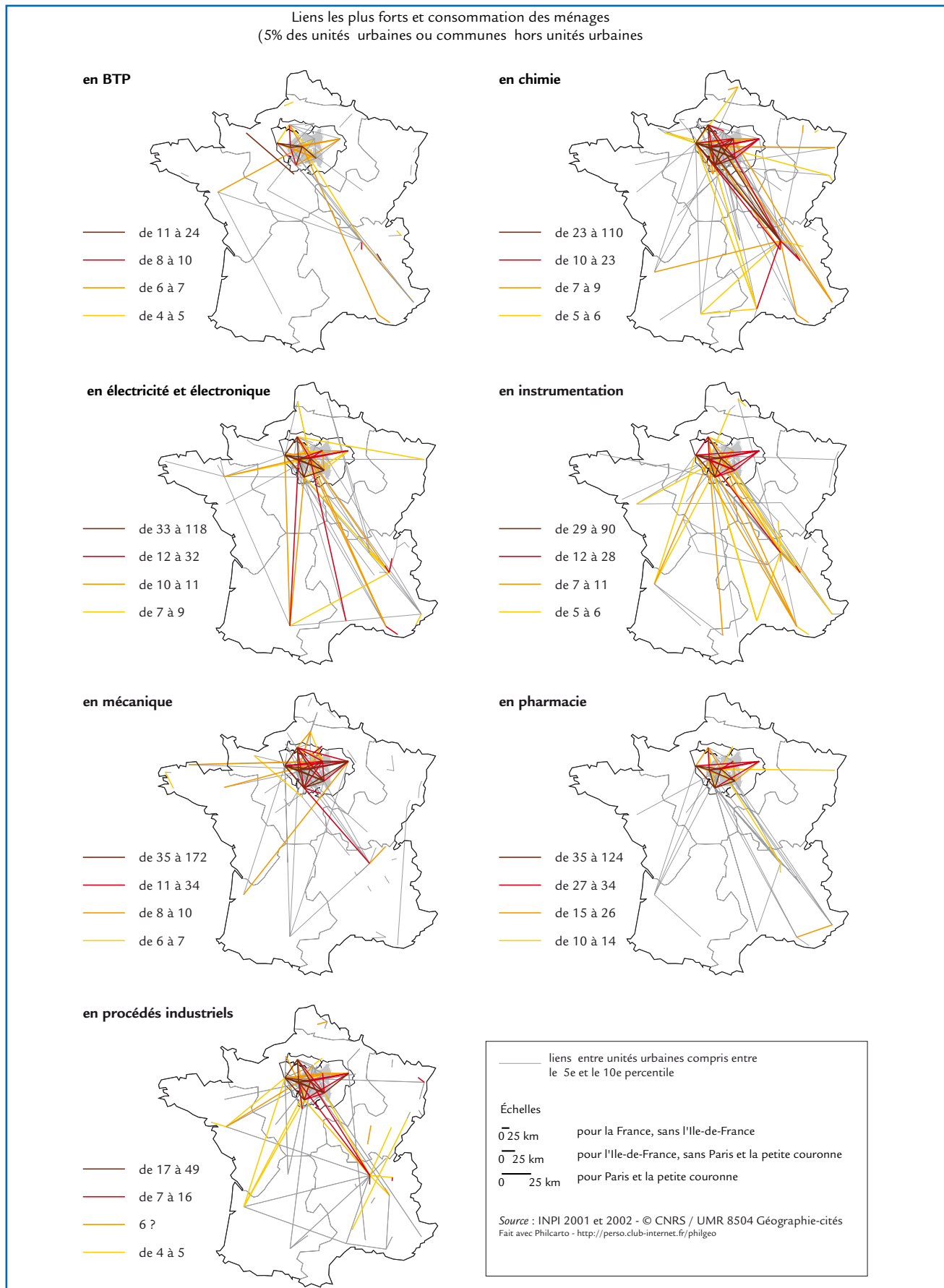
On retrouve donc l'arrière-plan d'une géographie sectorielle de l'industrie sur le territoire dans ces coopérations, de même que la politique de déconcentration industrielle a joué un rôle sur les dynamiques de demandes de bre-

vets. Mais cette géographie des liens traduit aussi certains chaînages que l'innovation, de plus en plus pluridisciplinaire, établit entre des territoires sectoriels qui sont de moins en moins étanches.

Quelle relation entre les concentrations géographiques des dépôts de brevets et l'emploi urbain ?

Le nombre de brevets produits dans les Hauts-de-Seine est moins important que sa taille ne le laisse supposer, alors qu'une sur-concentration de brevets dans le centre du Bassin parisien (Paris, Val-de-Marne, Seine-et-Marne, une partie de l'aire urbaine de Paris) est constatée. On trouve aussi Compiègne, Senlis, Caen, Evreux, Flers. A

Figure 10: Domaines technologiques et géographie des liens d'inventeurs (liens interurbains les plus forts).



l'inverse, certains pôles du Nord et de l'Ouest du Bassin parisien disposent de potentiels inférieurs à ce que l'on aurait pu attendre compte tenu des concentrations de l'emploi local.

Dans le Bassin parisien, il n'y a donc pas de forte corrélation avec la taille ou le profil socioprofessionnel des aires urbaines. Alors qu'à l'échelle de la France, les dépôts de brevets et les taux de co-signature apparaissent plus en relation avec le taux d'ingénieurs et de cadres techniques d'entreprise présents dans les aires urbaines, et avec le taux d'emploi industriel, ce n'est pas le cas si on raisonne au niveau des aires du Bassin parisien. C'est en dehors du Bassin parisien que se dessine une certaine relation entre la formation de partenariats d'inventeurs et un contexte industriel d'emplois très qualifiés.

En revanche, la densité locale des dépôts de brevets, et donc l'intensité de la présence de formes d'innovation technologique, dépend en partie du contexte local d'activité économique. Des contextes très diversifiés ne sont pas les plus dynamiques en matière d'innovation technologique. De même, des contextes locaux trop étroitement spécialisés sont peu porteurs. Les plus fortes densités de brevets ont donc tendance à apparaître dans les aires urbaines à spécialisation réelle (industrielle ou tertiaire) mais d'intensité moyenne.

Une structuration du Bassin parisien par les liens d'inventeurs en quatre niveaux

1°) Le Bassin parisien se situe dans un contexte d'interdépendances très larges : les liens de partenariats entre inventeurs des différentes aires urbaines et départements du Bassin parisien et inventeurs étrangers occupent la première place, 1 700 brevets ayant engendré des co-signatures avec un partenaire étranger. Viennent ensuite les liens tissés avec des partenaires du reste de l'Hexagone, avec des liens préférentiels (30 %

des liens nationaux lient le Bassin parisien au Sud-Est, 7 % lient le Bassin parisien avec le Nord).

2°) La polarisation centrale : sur les 15 000 liens de partenariat contractés entre aires urbaines et départements du Bassin parisien, près de 80 % se déploient entre les seuls départements de l'Île-de-France. À l'exceptionnelle puissance de la région capitale (dont le polycentrisme fonctionnel est fortement intégré) s'oppose la relativement faible polarisation qu'exerce ce centre sur le reste du Bassin parisien. Les liens les plus intenses avec le centre francilien sont le fait des différents départements de ce même centre.

Dans le reste du Bassin parisien, on ne trouve pas à l'égard des pôles franciliens de niveaux de dépendance équivalents, excepté dans les situations bien particulières de communes isolées ou de petites aires urbaines (*figure 11*). Quelques écarts à cette règle apparaissent pour des pôles de plus grande taille et aux profils technologiques de brevets plus spécialisés (Alençon, Elbeuf, Evreux, Saint-Quentin, Creil, Troyes...).

3°) Au-delà de la polarisation francilienne, seulement 20 % des liens de partenariats dans le Bassin parisien échappent à un passage par l'Île-de-France. Ensuite, 84 % des mises en relations d'aires urbaines hors des passages par la région capitale reposent sur la présence de pas deux partenaires au plus. Cette grande dispersion est un signe de la relative faiblesse des structures secondaires de polarisation régionale grâce aux co-signatures de brevets.

4°) Hors de la relation centre-périphérie se dessine une trame de liens faibles sans hiérarchie apparente (*figure 12*) : on remarque des liens traversant le Bassin parisien de

Figure 11 : Niveaux de dépendance à l'égard de l'Île-de-France.

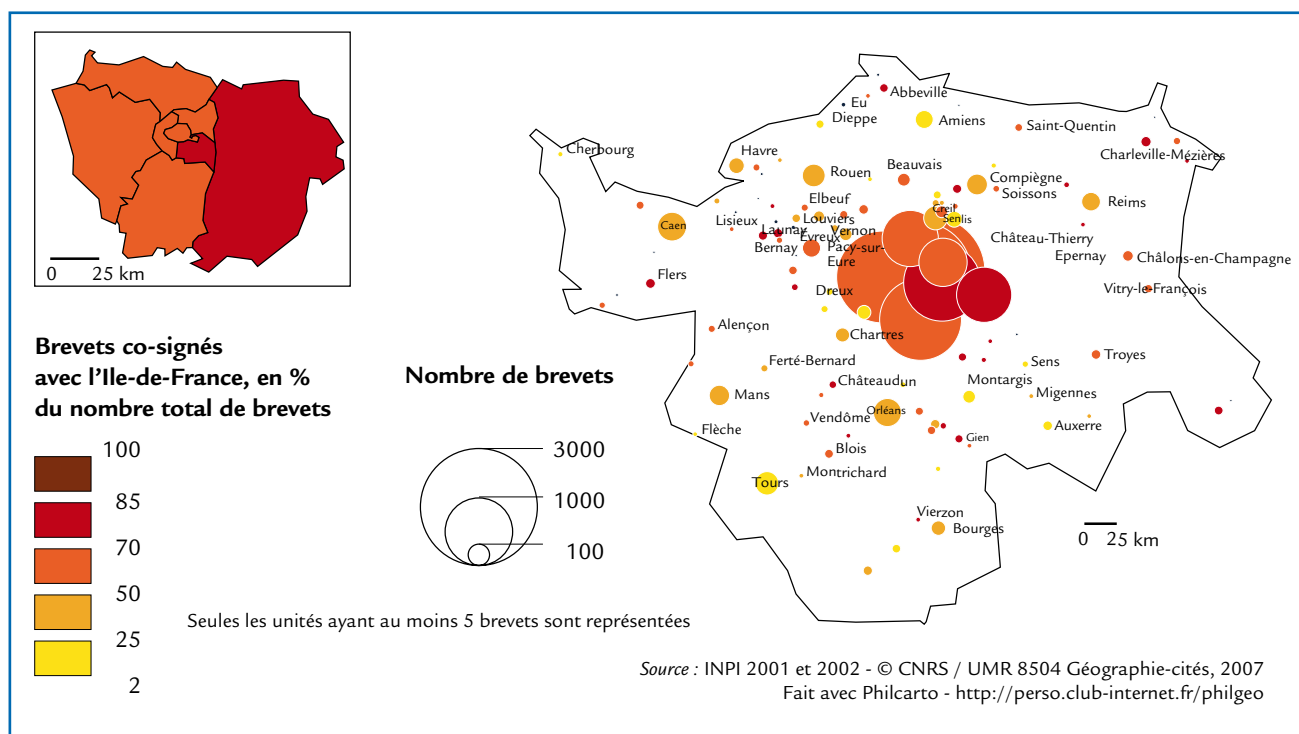
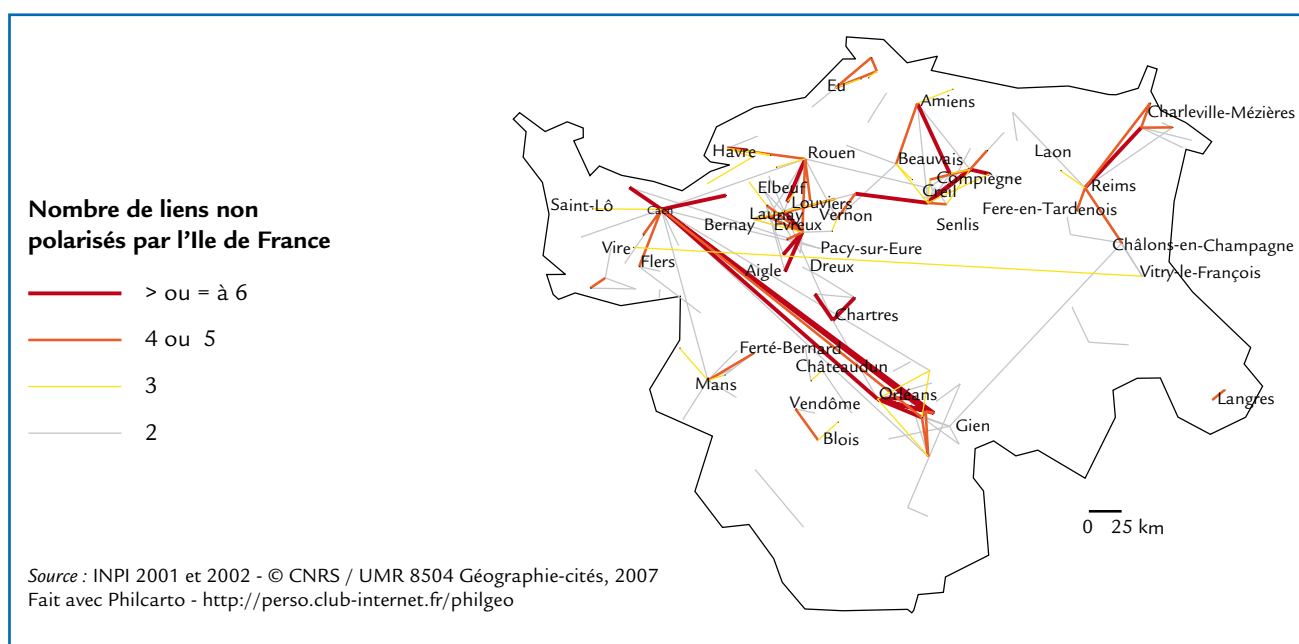


Figure 12 : Les liens de partenariat ne dépendent pas d'un pôle francilien.



part en part (comme entre Caen et Orléans). Cette toile de fond serait l'indice d'une trame relativement intégrée d'entreprises, de production en particulier.

D'autres relations entre aires urbaines qui échappent à l'Île-de-France forment des sortes de sous-réseaux infra-régionaux. Ces réseaux apparaissent centrés sur une

grande ville périphérique (Caen, Orléans), ou plus souvent, sur un réseau de plusieurs centres urbains du même secteur de la région (Charleville/Reims/Châlons, Chartres/Dreux, Amiens/Beauvais...). On pourrait parler de polarisations secondaires du Bassin parisien, le plus souvent polycentriques.

Les pôles périphériques du Bassin parisien privilégient les liens de voisinage (Caen/Bayeux, Reims et Châlons, Rouen/Evreux), alors qu'hors du Bassin parisien, ces liens de voisinage sont beaucoup plus rares. On voit également se dessiner des liens forts relevant de mises en relations technologiques précises, notamment entre Caen, Orléans et Gien pour l'équipement des ménages.

Les pôles du Bassin parisien s'inscrivent alors dans un système qui dépasse le périmètre de cette région. Le déficit de liens et de diffusion des connaissances entre les secteurs Nord-Est (Seine-Saint-Denis, Val-de-Marne, Val-d'Oise, ouest de l'interrégion) et Ouest (Yveline, Hauts-de-Seine, est de l'interrégion), au profit de relations de portée plus longue s'en trouve valorisé.

La sous-intégration, enfin, de l'environnement régional proche de l'Ile-de-France (c'est-à-dire les franges de la région, ou la « troisième couronne ») par les pôles franciliens est marquée. Mais la métropole lyonnaise connaît une situation très comparable.

L'intégration des périphéries du Bassin parisien passe donc moins que ce que l'on pouvait attendre par l'Ile-de-France, ce qui peut surprendre, compte tenu d'une puissance exceptionnelle dans la concentration des dépôts de brevets. Le surdimensionnement du centre va de pair avec une faible polarisation régionale des périphéries du Bassin parisien, mais c'est une situation qu'on retrouve aussi à Lyon. Les réseaux d'inventeurs qui transitent par les pôles secondaires du Bassin parisien reposent sur des liens plus locaux, en relation avec des potentiels internes d'innovation. Mais à l'échelon du voisinage, les capacités de polarisation des pôles secondaires du Bassin parisien sont fortes.

Le Bassin parisien dans les logiques partenariales des programmes cadre de recherche et de développement technologique européens (PCRDT)

Semblablement à ce que l'on observe avec les coopérations pour la production de brevets, la concentration des partenariats PCRDT sur la capitale n'induit qu'une faible intégration du reste du Bassin parisien, car les liens Est-Ouest à l'intérieur de l'Ile-de-France d'une part, et entre l'Ile-de-France et ses marges d'autre part sont moins nombreux que ce que l'on pourrait supposer. Cela signifie que le dynamisme de l'Ile-de-France bénéficie de manière très sélective aux pôles du Bassin parisien.

La forte concentration de la participation française aux programmes européens

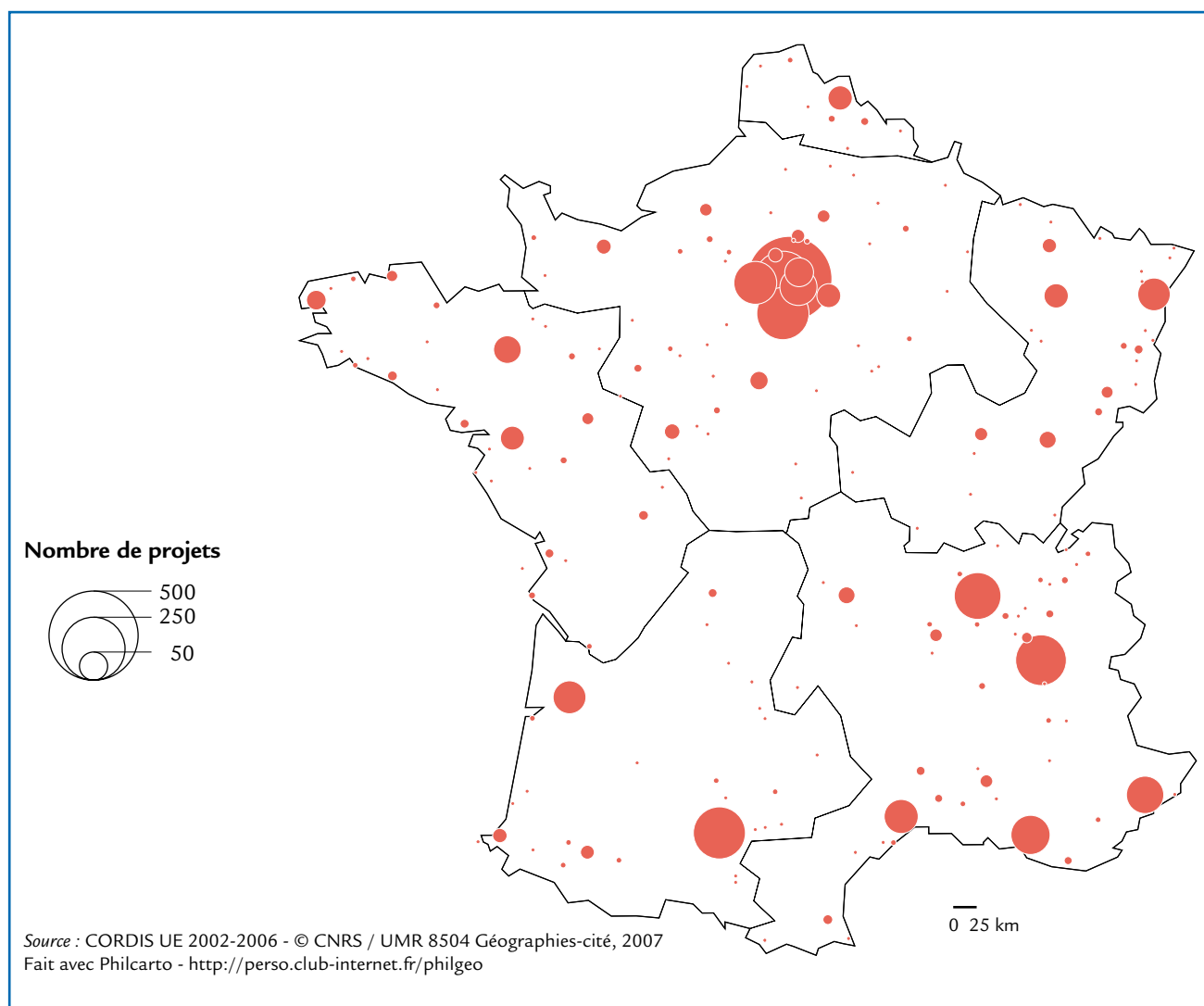
Les deux tiers des 1 300 projets européens auxquels la France participe et qui émanent du 6^e PCRDT (2002-2006) se font en partenariat avec le Bassin parisien. L'Ile-de-France représente à elle seule 61 % des projets français et 94 % des projets qui en émanent (*figure 13*). On retrouve cette logique dans le Sud-Ouest français, mais l'organisation est plus polycentrique dans le Sud-Est.

Un tiers des projets français du 6^e PCRDT ont leurs partenaires exclusivement dans le Bassin parisien. Les coopérations entre grandes inter-régions représentent 38 % de la participation française au programme européen.

Intégration régionale dans le Bassin parisien

L'analyse des coopérations internes au Bassin parisien pour des projets de recherche montre la force des logiques inter-urbaines, mais de proximité: la plupart des villes du Bassin parisien se mettent en réseau avec des villes situées à moins

Figure 13 : Participations au Programme Cadre de Recherche et de Développement Technologique.



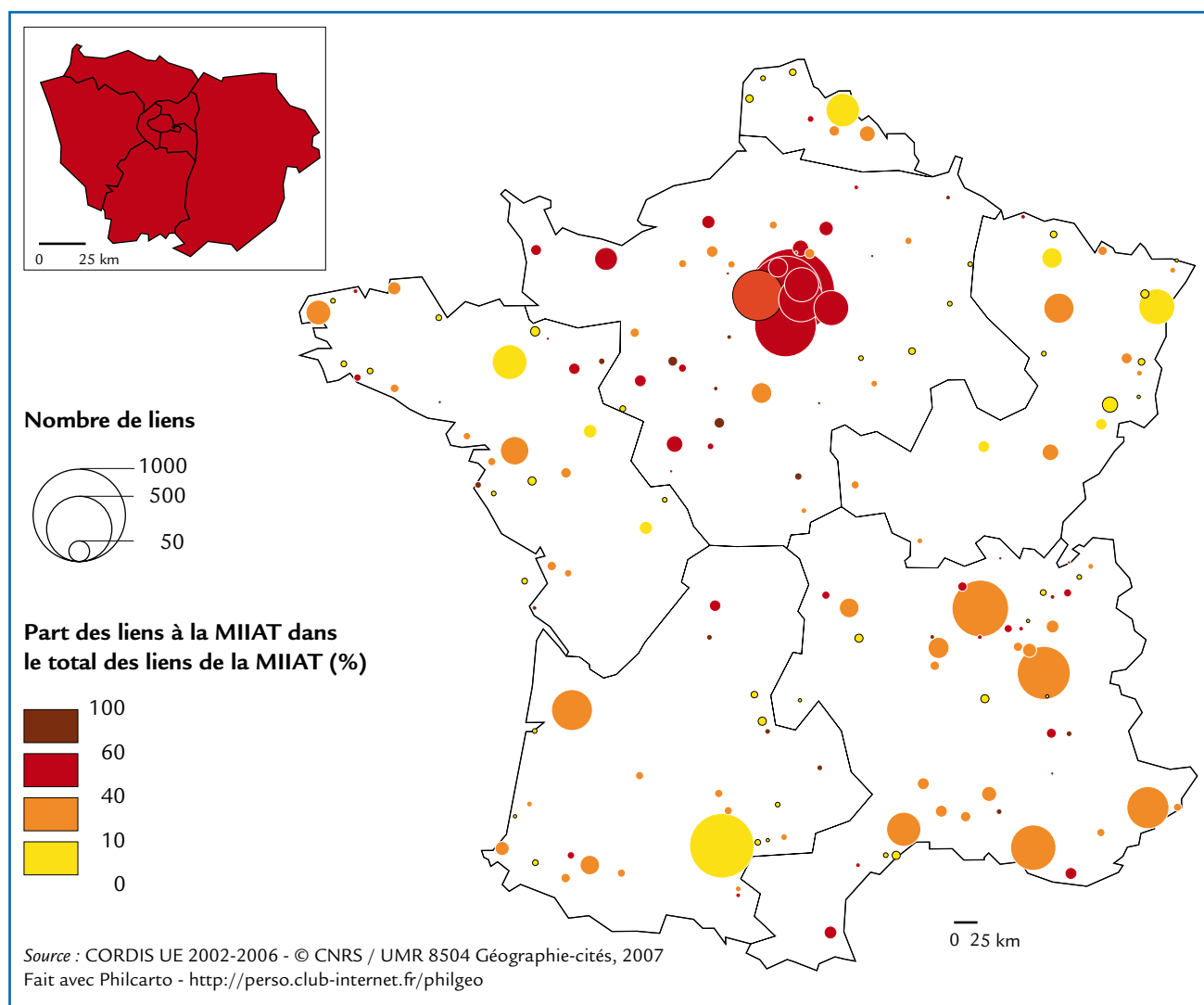
de 350 km, en raison de la densité des organismes de recherche présents dans l'agglomération parisienne. Cette situation est très différente dans le Sud de la France (figure 14, p. 46).

Globalement, le Bassin parisien n'affiche pas les plus fortes coopérations locales intra-urbaines de France. Seuls Paris et les Hauts-de-Seine ont des liens internes aux aires urbaines supérieurs à la moyenne nationale. La coopération entre différentes aires urbaines caractérise en revanche massivement les départements de l'Île-de-France, les pôles de l'Ouest de la région (Caen, Le Mans, Tours, Blois, Bourges, La Ferté-Bernard). Ailleurs en France, le degré de coopération entre les différentes grandes villes d'une même interrégion est beaucoup plus faible.

Ce constat ne permet toutefois pas de parler d'une plus forte intégration du Bassin parisien en termes de coopérations scientifiques, car les fortes proportions de coopérations internes peuvent résulter de l'importance de liens très spécifiques entre certaines aires urbaines et donc traduire une organisation spatiale monodirectionnelle, peu équilibrée ou partielle. Dans le Bassin parisien, on est tenté de rechercher l'explication de ce niveau élevé des coopérations internes par le poids et le dynamisme de l'Île-de-France.

Or la polarisation par l'Île-de-France est relativement faible. Dans le Bassin parisien, 75 % des partenariats se font à l'intérieur de l'Île-de-

Figure 14 : Part des coopérations avec l'interrégion (MIIAT) d'appartenance.



France d'une part, et environ un quart entre l'Ile-de-France et les autres villes du Bassin parisien d'autre part. Seul 1 % des partenariats se noue entre deux lieux du Bassin parisien hors Ile-de-France. Ces liens transversaux concernent presque exclusivement l'Ouest de l'interrégion, entre Caen, Tours et Blois d'une part et Rouen et Tours d'autre part (figure 15).

Le Bassin parisien dans les réseaux scientifiques français et européens

La force des coopérations internes dans le Bassin parisien n'est certes pas incompatible avec une certaine ouverture sur l'extérieur. 30 % des partenariats français du 6^e PCRDT sont

co-signés entre un partenaire du Bassin parisien et un partenaire d'une autre interrégion. Néanmoins, 90 % des liens du Bassin parisien avec les autres grandes régions émanent de l'Ile-de-France (figure 16). Les connexions avec d'autres grandes métropoles sont inégales, indépendantes de la taille et de la distance. En effet, si Rennes et Metz co-signent leurs projets européens à plus de 50 % avec l'Ile-de-France, la plupart des grandes métropoles du Sud se mettent en partenariat avec la région capitale dans des proportions qui varient de 38 à 50 %. Ailleurs comme à Nantes, Lille, Brest, moins du tiers des projets européens émanent d'un partenariat avec l'Ile-de-France. On note a contrario l'importance relative des partenariats avec

Figure 15: Les coopérations dans le Bassin parisien dans le cadre du 6^e PCRDT.

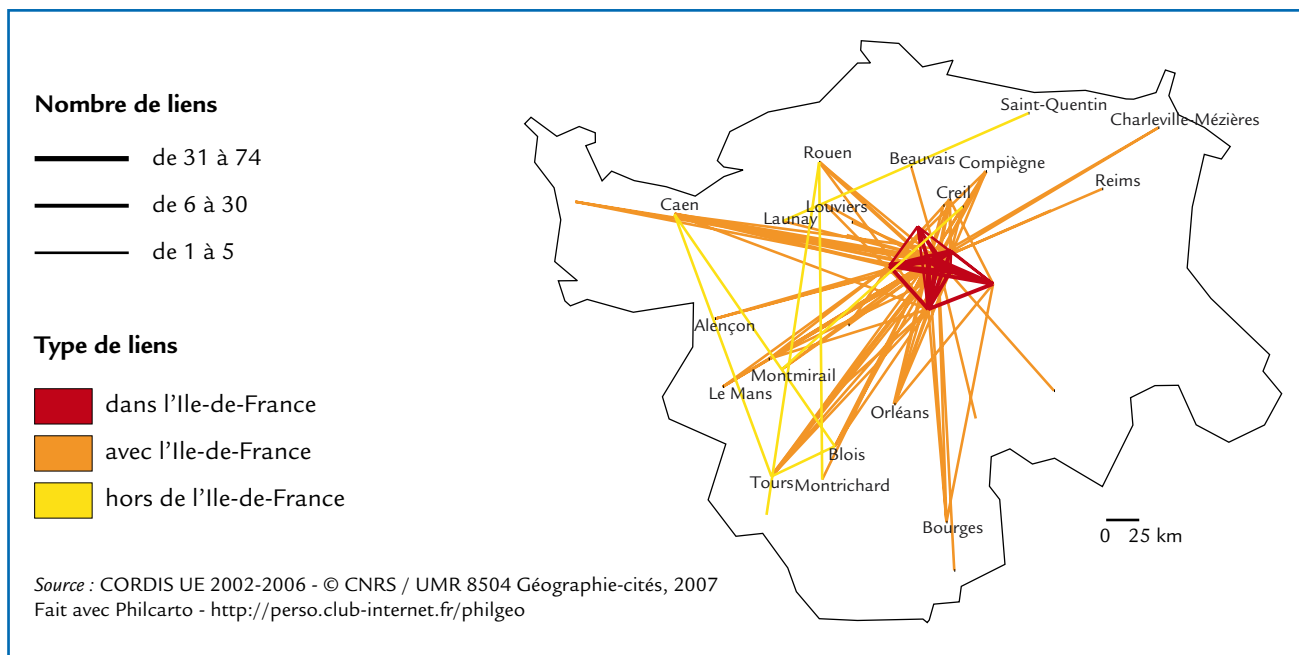
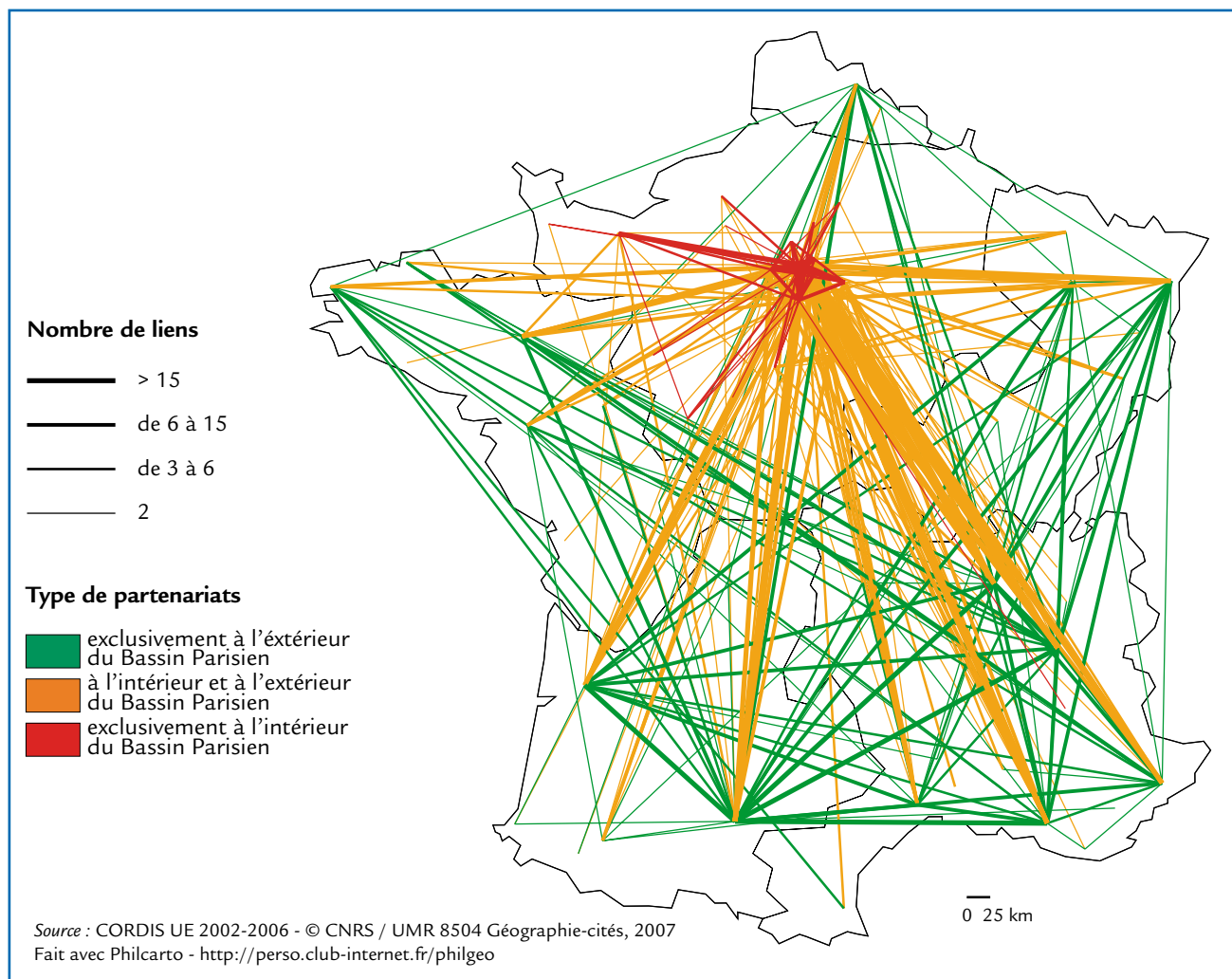


Figure 16: Les liens nationaux dans le cadre du 6^e PCRDT.



de petites villes (autour de Toulouse ou dans le sillon rhodanien): certaines participent aux PCRDT presque exclusivement grâce aux partenariats tissés avec l'Ile-de-France.

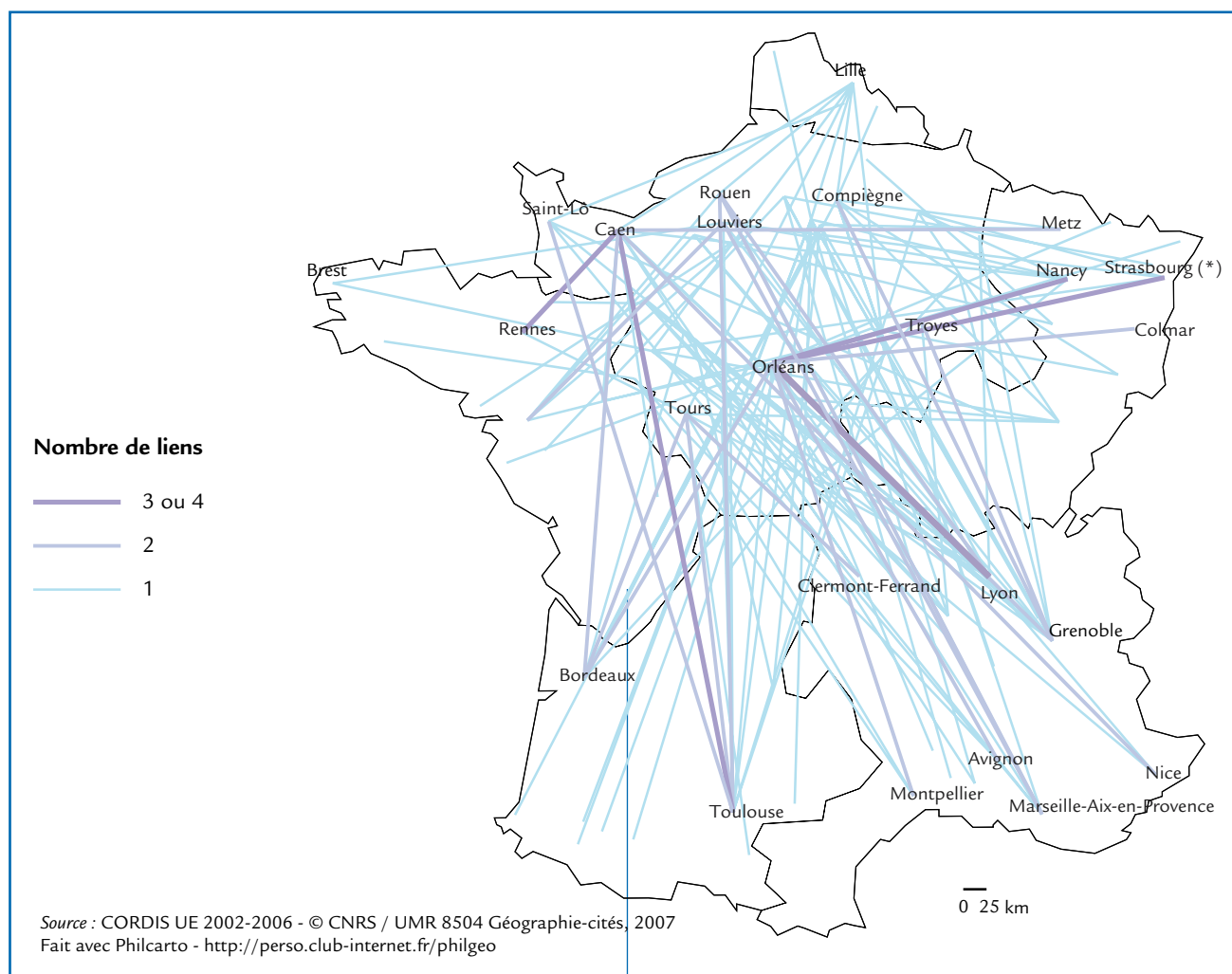
Les principaux partenariats de l'Ile-de-France sont donc d'abord franciliens, puis avec les grandes métropoles régionales. Cependant, des liens transversaux pour les villes du Bassin parisien hors de l'Ile-de-France existent (figure 17). Les partenariats sont en effet plus importants que la moyenne entre Orléans et Lyon, Caen-Toulouse, Tours-Bordeaux-Toulouse. Toutefois, des villes moyennes voire petites du Bassin parisien développent également des partenariats en connexité avec de grandes métropoles régionales, comme l'attestent les coopérations

entre Compiègne et Troyes d'une part et Grenoble d'autre part.

Si l'on excepte les liens entre les départements de l'Ile-de-France, les coopérations privilégiées à l'intérieur du Bassin parisien montrent leur faiblesse relative, mais cela est commun à toutes les interrégions. Seule la coopération Caen-Tours apparaît comme un lien transversal privilégié compte tenu de la taille des villes et de la distance qui les sépare. Les coopérations préférentielles majeures mettent en valeur les liens entre l'Ile-de-France et les métropoles du Sud de la France (Nice, Marseille) (figure 16).

Les logiques de mises en réseaux selon plusieurs échelles ne s'excluent pas nécessairement l'une

Figure 17 : Les partenariats nationaux des aires urbaines du Bassin parisien.



de l'autre : une aire urbaine peut appartenir simultanément à des réseaux locaux et métropolitains, reposant ou non sur des partenariats spécialisés.

Les coopérations entre l'Ile-de-France et les plus grandes métropoles du Sud ne sont pas spécialisées, alors qu'elles sont plus spécialisées entre villes du Bassin parisien et autres pôles régionaux comme Rennes, Nantes (en agro-alimentaire) ou Metz. Rouen se distingue par de fortes coopérations avec l'Ile-de-France sur l'aéronautique.

Enfin, avec près de 9 000 liens, les coopérations internationales de l'ensemble des institutions françaises sont les plus nombreuses avec l'Allemagne, puis le Royaume-Uni et l'Italie, puis l'Espagne, les Pays-Bas, la Belgique et la Suède. Tous les secteurs du Bassin parisien ont relativement les mêmes partenaires : on ne décèle pas de liens internationaux privilégiés avec un pays.

Les masters constituent-ils des vecteurs d'intégration territoriale dans le Bassin parisien ?

Les pratiques du partenariat en masters, par leur inégale intensité, subdivisent le Bassin parisien en deux sous-ensembles. D'un côté, les pratiques des pôles en matière de réseaux spécialisés rapprochent les grands pôles franciliens, les pôles normands et les grands pôles des autres régions françaises. Aucun agencement particulier n'est par ailleurs l'exclusive des pôles franciliens. D'un autre côté, les autres pôles du Bassin parisien partagent à l'opposé une médiocre ouverture sur les formations en réseau avec la plupart des pôles moyens des régions adjacentes, ou des pôles plus excentrés (Angers, Dijon, Poitiers, Arras, Nice, Perpignan, Pau).

Les contours de l'offre nationale de masters

L'offre de masters à l'échelle nationale se répartit à hauteur égale entre les filières droit-économie-gestion (36 %), sciences (33 %) et sciences humaines (31 %). Les formations dispensées en co-tutelle concernent près de 23 % de l'ensemble des formations habilitées. Mais la diffusion de ce modèle est très inégale selon les domaines et les filières (32 % en recherche, 16 % en filière professionnelle ; à 43 % dans les sciences, mais à moins de 20 % dans les autres).

Les écoles et universités sont inégalement perméables au modèle des co-tutelles. Le poids relatif des universités reste en effet très majoritaire dans cette offre, puisqu'elles concentrent 82 % des spécialités de masters accessibles à l'inscription. Ce taux tombe cependant à 64 % quand on considère les seules formations offertes en co-tutelle. A contrario, les écoles construisent leur offre en s'appuyant presque exclusivement sur des formations en co-tutelle¹³.

Les situations des universités vis-à-vis de la démarche de co-tutelle sont plus différenciées. Ces décalages se retrouvent selon les filières et les domaines (modèle répandu en sciences, beaucoup moins fréquent dans les autres filières). Ces taux sont donc en partie liés à la taille et aux effets de structure disciplinaire (poids des domaines scientifiques dans chaque fac). Mais le degré d'isolement géographique de l'établissement ou les politiques des établissements entrent également en jeu.

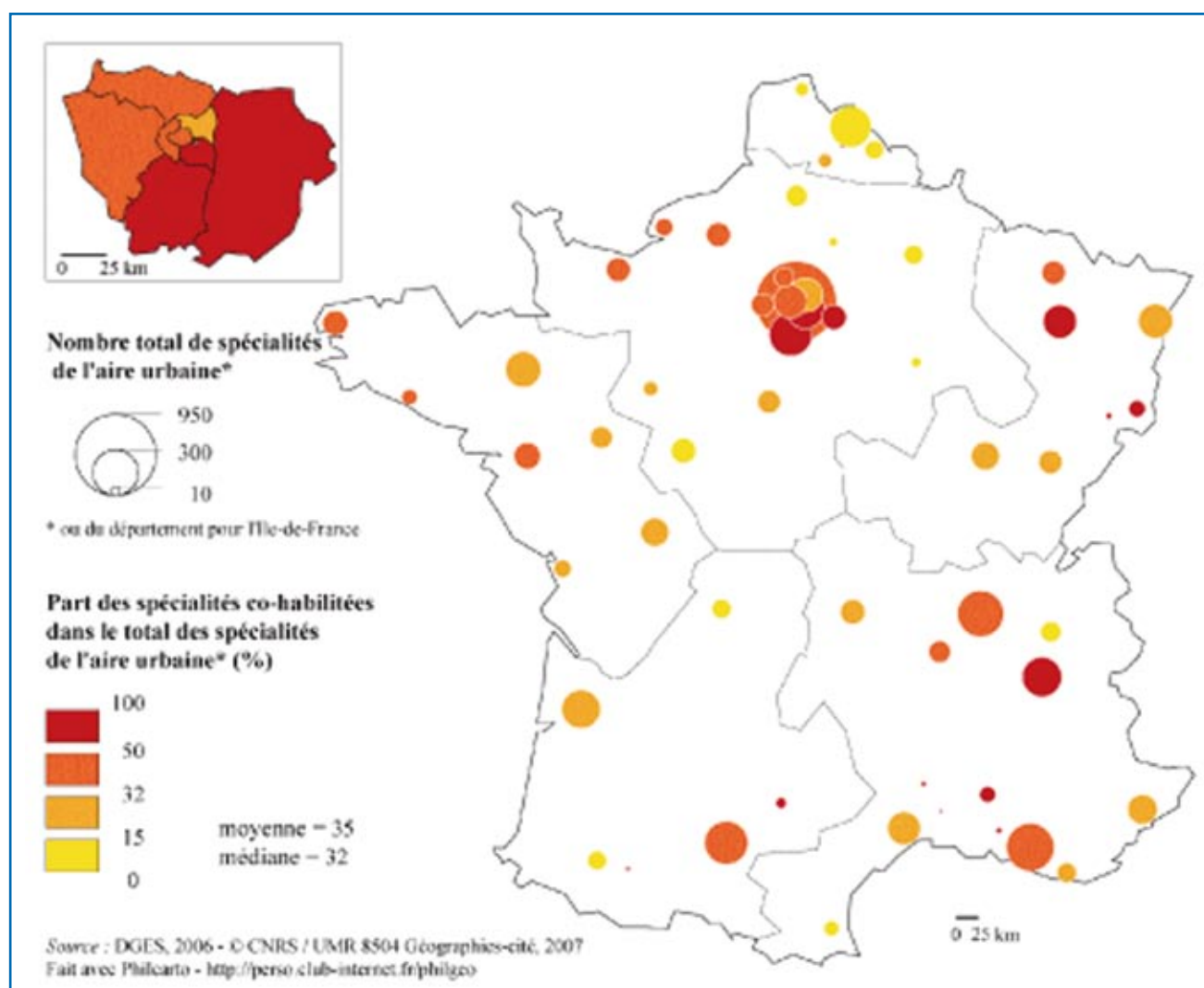
13. Du fait de leurs faibles effectifs et de leur spécialisation, un partenariat externe s'impose à celles-ci. Il se peut aussi que certaines écoles occupant une position centrale dans différents réseaux scientifiques, deviennent pôle fédérateur de réseaux pour les masters.

Le Bassin parisien dans l'architecture nationale de l'offre de masters

La position du Bassin parisien s'impose bien sûr par la taille de la concentration, mais elle ne montre pas d'originalité dans ses caractéristiques qualitatives. L'interrégion du Bassin parisien totalise 37% du total national des offres de masters (contre 25% à l'interrégion Sud-Est). Mais la pratique des partenariats individualise peu la région: l'exceptionnalité du Bassin parisien est en effet moins évidente quand on considère le poids relatif des co-tutelles dans l'offre de masters spécialisés. Ainsi, les co-habilitations concernent 25% du total des spécialités accessibles, contre 31% dans le Sud-Est.

De plus, la structure régionale se révèle très monocentrique: un gradient centre-périphérie extrêmement puissant structure l'offre des spécialités de masters du Bassin parisien. Mais la nouveauté réside dans le fait qu'au sein de l'Ile-de-France, la suprématie de Paris compose avec l'offre spécialisée en petite et grande couronne. Cela reflète la force de la concentration estudiantine en Ile-de-France. Plus des trois-quarts des spécialités de masters du Bassin parisien sont à Paris (41%) et dans le reste de l'Ile-de-France (37%) (*figure 18*). La centralité de la région apparaît encore renforcée dans le domaine des sciences humaines et sociales d'une part, et dans la filière recherche d'autre part.

Figure 18: L'offre des aires urbaines pour les spécialités de masters co-habilités.



Une forte discontinuité structurelle se manifeste alors avec les établissements de la périphérie du Bassin parisien, où les pratiques du réseau de spécialités sont beaucoup plus restrictives. Le décalage est à cet égard moindre entre ces périphéries et l'extérieur qu'entre ces périphéries et le centre du Bassin Parisien. L'ouverture des universités d'Orléans, Tours, Amiens, Reims (en termes de taux de co-habilitation) est moindre qu'attendu. À l'inverse, les taux de co-habilitation sont plus forts que la moyenne dans les couronnes d'Ile-de-France et en Normandie (Rouen, Le Havre, Caen).

Réseaux des coopérations et polarisations

La faible taille des réseaux de coopération est mise en relief: en moyenne, à l'échelon de l'ensemble des établissements français, une spécialité de master co-habilitée repose sur 2,7 partenaires. Seules 16% des co-habilitations mobilisent plus de quatre établissements différents (écoles ou universités). La très grande majorité des collaborations est bi ou tri-latérale. Et les écoles ont une plus forte propension à s'impliquer dans des partenariats avec d'autres établissements pour pallier leur plus faible taille.

L'intensité de la mise en réseau varie selon les disciplines et la finalité: elle est supérieure en sciences et dans la filière recherche. Ces résultats ne sont pas indépendants du précédent, dans la mesure où près de trois-quarts des masters impliquant au moins une école dans leur partenariat concernent une formation du domaine des sciences.

Par ailleurs, la culture d'intégration dans des réseaux multi-partenariaux est plus développée dans le Sud-Est, l'Ouest et le Sud-Ouest de la France (à Toulouse, Lyon, Rennes, ou dans de plus petits centres cherchant un effet de masse), que dans les aires urbaines de la France de l'Est et du Nord.

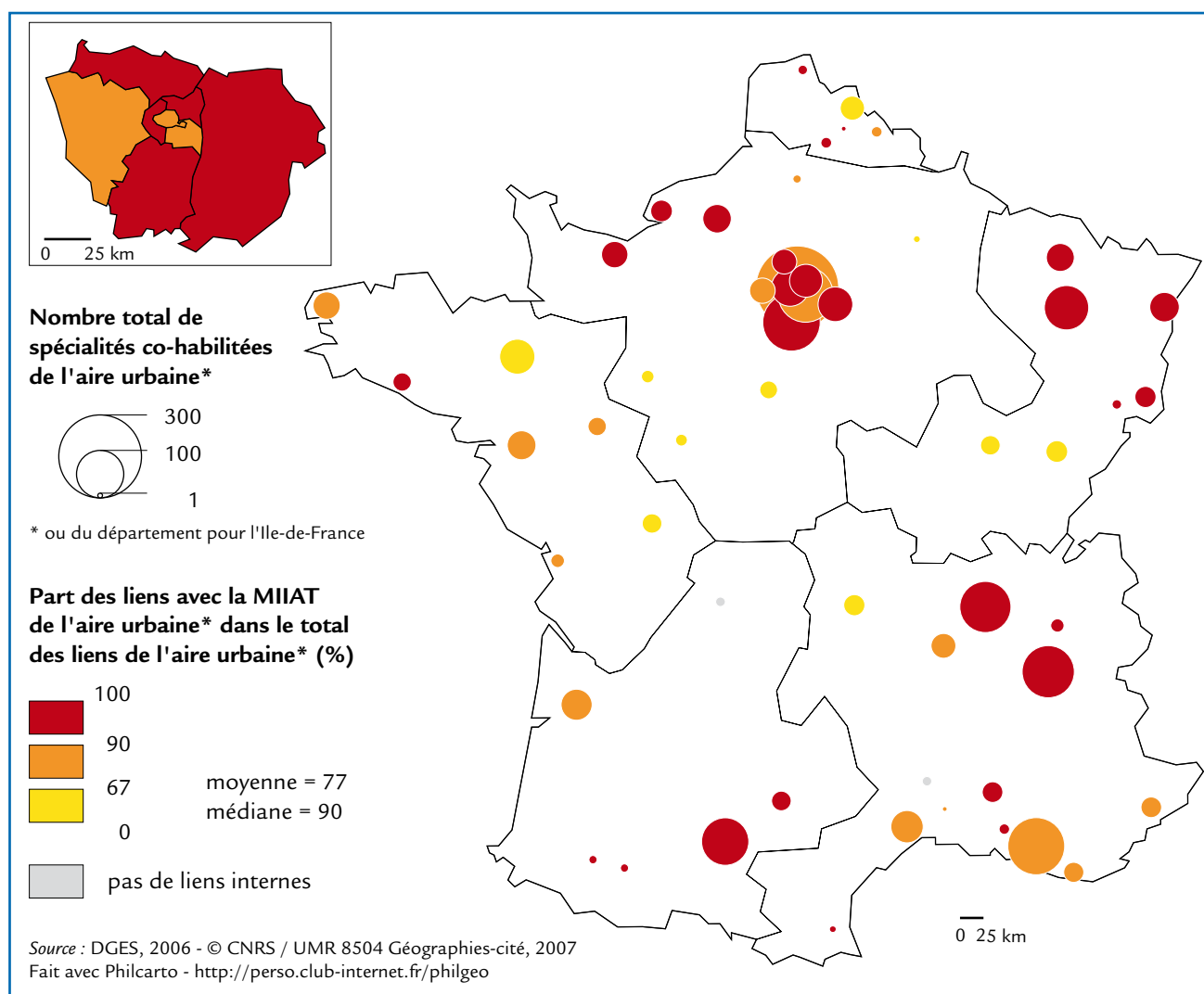
Dans cette configuration d'ensemble, les établissements du Bassin parisien ressortent en position moyenne, avec une opposition entre le centre de l'Ile-de-France et les périphéries du Bassin parisien (où la mise en réseau est peu dense). Mais les situations régionales sont plus diversifiées selon les filières (beaucoup de partenariats noués dans l'Ouest et le Sud du Bassin parisien sont dus aux masters sciences).

L'importance des coopérations de proximité ressort aussi de cette étude: 89% des spécialités co-habilitées en France reposent sur des coopérations entre établissements à l'intérieur d'une même interrégion. 10% impliquent des partenariats entre deux interrégions, 1% entre plus de deux interrégions. Plus de la moitié de ces liens intra-régionaux correspondent à des partenariats tissés au sein d'une même aire urbaine, en particulier dans la partie francilienne. Au-delà, la force des liens de proximité repose sur l'existence d'un certain nombre de réseaux locaux infra-régionaux, Rennes-Nantes-Brest ou Lyon-Grenoble-Saint-Etienne. Les formations en co-tutelle ont aussi donné lieu à d'importants réseaux de proximité.

Malgré tout, les liens interrégionaux restent significatifs. Ainsi les villes des marges du Bassin parisien ont une propension à privilégier des coopérations vers l'extérieur du Bassin parisien, de manière plus marquée qu'ailleurs en France: avec Poitiers, Dijon, Clermont-Ferrand. Parallèlement, certaines villes du Sud et du Sud-ouest du Bassin parisien (Tours, Le Mans) affichent aussi des niveaux de coopération intra-régionale plus faibles (*figure 19*): la polarisation par le centre du Bassin parisien est faible en ce cas, ce qui questionne aussi la pertinence de la frontière définie dans le cadre des interrégions.

Si Orléans, Tours, Le Mans ou Reims apparaissent bien peu connectées au reste du Bassin parisien, ce n'est pas le cas de Rouen, Caen,

Figure 19: Les coopérations intra-régionales dans l'offre de formation en master.



Le Havre, dont la quasi-totalité des liens de formation se sont construits à l'intérieur du Bassin parisien. De même, la quasi-totalité des universités franciliennes ont très peu de partenariats avec l'extérieur du Bassin parisien. Les écoles sont en général plus insérées dans des liens de grande distance.

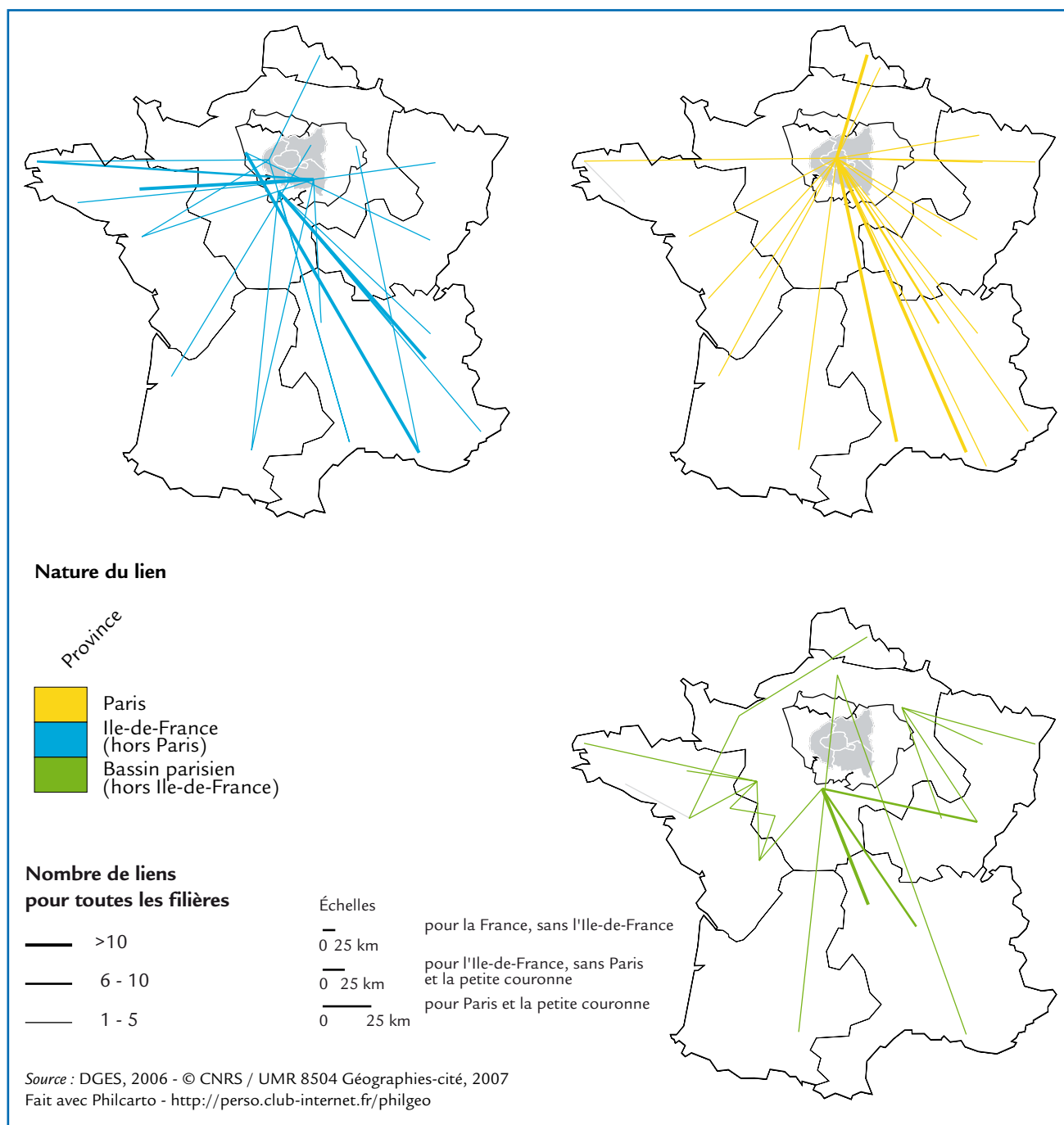
Le Bassin parisien dans le réseau national des coopérations de formation supérieure

De façon globale, les partenariats des établissements provinciaux dessinent une polarisation modérée en direction des établissements du Bassin parisien : parmi l'ensemble des liens que les établissements universitaires nouent avec d'autres établissements extérieurs à leur région

d'appartenance, un peu plus de la moitié se font en partenariat avec des établissements du Bassin parisien. Mais le degré d'association des établissements provinciaux avec le Bassin parisien est très inégal : des relations préférentielles se démarquent nettement en direction des régions de l'Est, du Sud-Est et du Nord (Lyon, Grenoble, Metz, Nancy, Lille dans une moindre mesure, et de plus petites villes comme Angers ou Dijon).

Parmi les coopérations engagées avec des établissements du Bassin parisien, 38% se font avec des universités ou des écoles de Paris, 34% avec ceux de la couronne de l'Ile-de-France, et 28% avec le reste des villes du Bassin parisien (figure 20). La concentration de ces liens avec

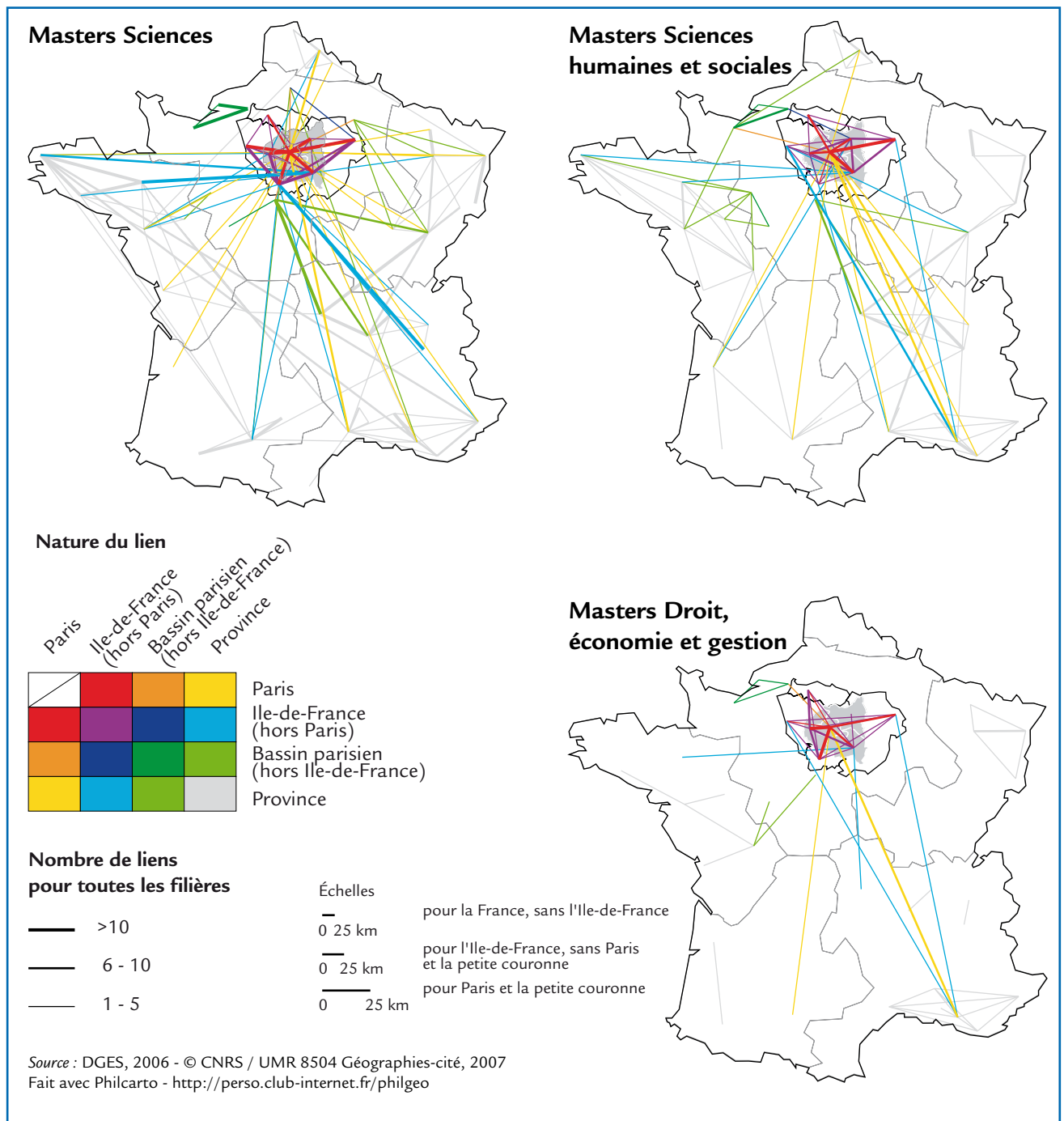
Figure 20: Liens des établissements du Bassin parisien avec des établissements d'autres régions.



quelques pôles est nette, notamment pour les liens avec les villes du Bassin parisien. On retrouve ici une opposition entre villes de l'Ouest de la France (qui ont plus de partenariats avec la couronne francilienne) et de l'Est (qui ont plus de liens avec les villes du Bassin parisien hors Ile-de-France). Le Nord-Pas-de-Calais et le Sud-Ouest se distinguent par des relations privilégiées avec le centre de Paris.

Les coopérations avec le Bassin parisien sont en outre inégalement spécialisées suivant les régions. Avec le Sud-Est, les partenariats sont multi-dimensionnels, se réalisant autant dans les filières professionnelles que de recherche, et dans des domaines disciplinaires très variés. Avec les villes universitaires d'autres régions, les liens sont plus spécialisés. Avec les villes universitaires de l'Est, il s'agit plutôt de formations

Figure 21 : Liens de coopération entre aires urbaines selon les disciplines des masters.

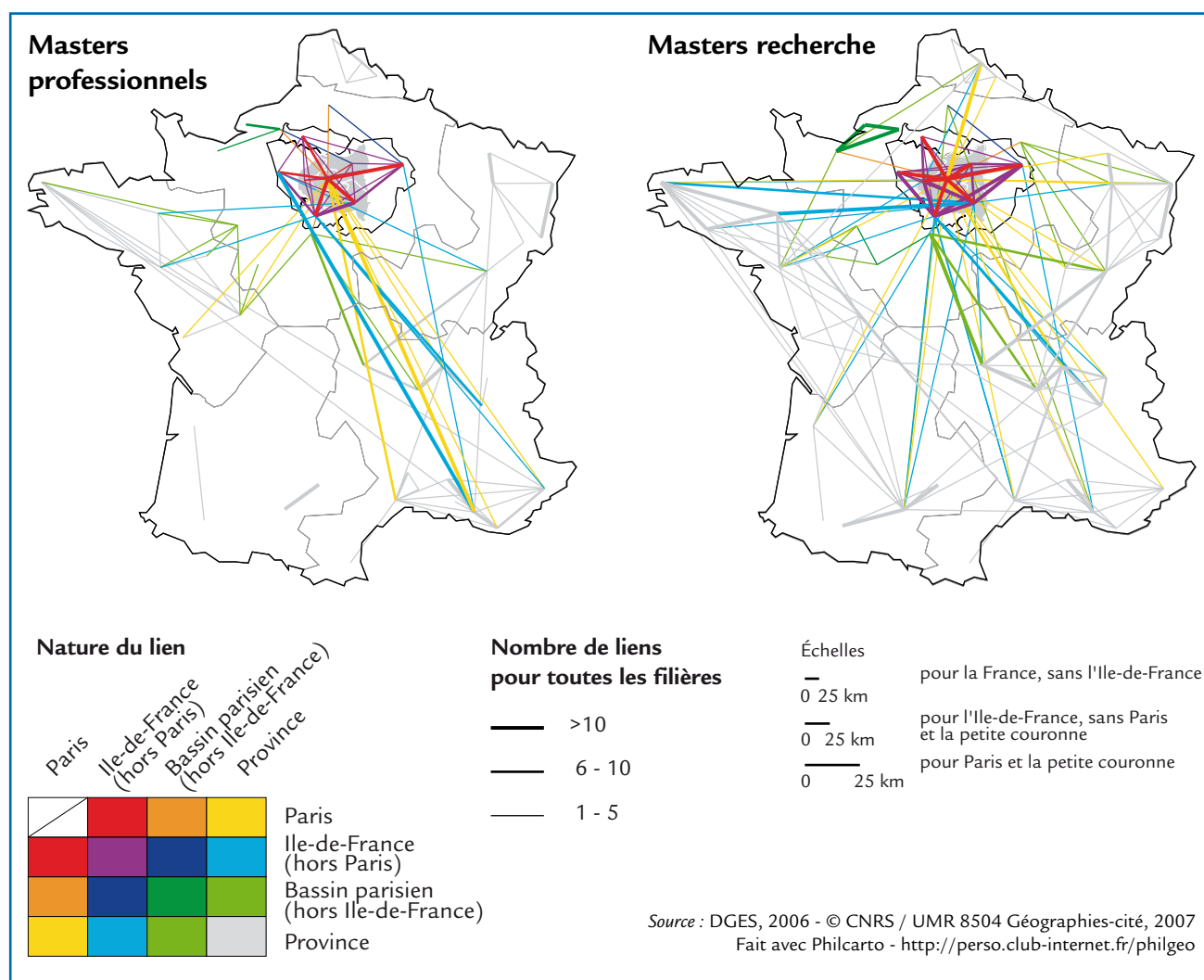


en sciences dans le cadre de masters professionnels ou de recherche. Avec les établissements de l'Ouest et du Nord, c'est également le secteur science qui est sur-représenté, mais essentiellement dans le cadre de formations de recherche (figures 21 et 22).

À l'échelon national, la polarisation du Bassin parisien est donc active, mais pas écrasante.

Elle s'organise moins selon un gradient centre-périphérie que dans une logique de régionalisation des partenariats. Les réseaux de coopérations des villes du Bassin parisien sont plus cantonnés régionalement, tandis que la portée nationale des réseaux de coopération caractérise le centre parisien.

Figure 22 : Liens de coopération entre aires urbaines selon les orientations des formations de masters.



Les réseaux de partenariats internes au Bassin parisien : une force d'intégration entre établissements franciliens

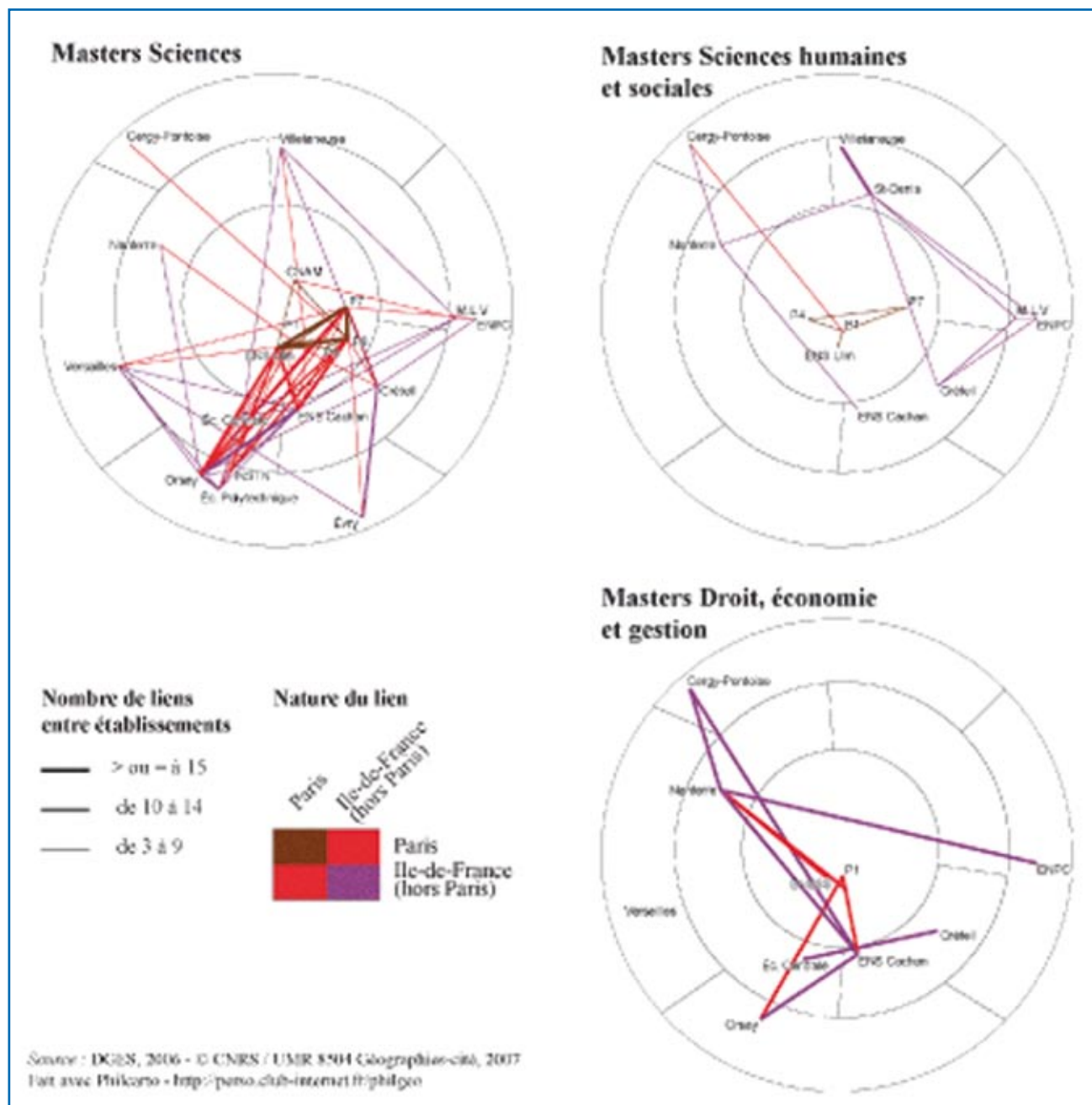
L'ensemble des établissements délivrant une formation de 3^e cycle contribue à dessiner plus de 1 200 liens dans l'ensemble du Bassin parisien; ceux qui relient le centre de Paris aux couronnes franciliennes sont les plus nombreux. Les relations du centre vers l'extérieur du Bassin parisien sont bien plus nombreuses qu'avec ses périphéries.

Les variations selon les établissements sont cependant sensibles. Certaines universités centrales, certes rares, ne nouent de relations qu'avec d'autres universités du centre parisien (figures 23 et 24, p. 56 et p. 57). D'autres ont des coopérations

plus partagées entre universités centrales et de banlieue ou de grande couronne (à l'exemple de Paris 4 et Paris 6). Mais rares sont les universités centrales qui tissent des liens avec d'autres établissements des marges du Bassin parisien, à l'exception de Paris 3 et Paris 5. Les écoles inscrivent quant à elles plus souvent leurs formations dans des réseaux ouverts sur l'extérieur, notamment hors du Bassin parisien.

Pour les établissements des périphéries de l'Ile-de-France, on note un certain affranchissement à l'égard des universités parisiennes. Si l'université d'Orsay a un comportement très proche de celui des universités centrales, les universités de Cergy-Pontoise, Créteil, Nanterre ou Versailles ont construit des partenariats nombreux avec d'autres établissements périphériques, tout en

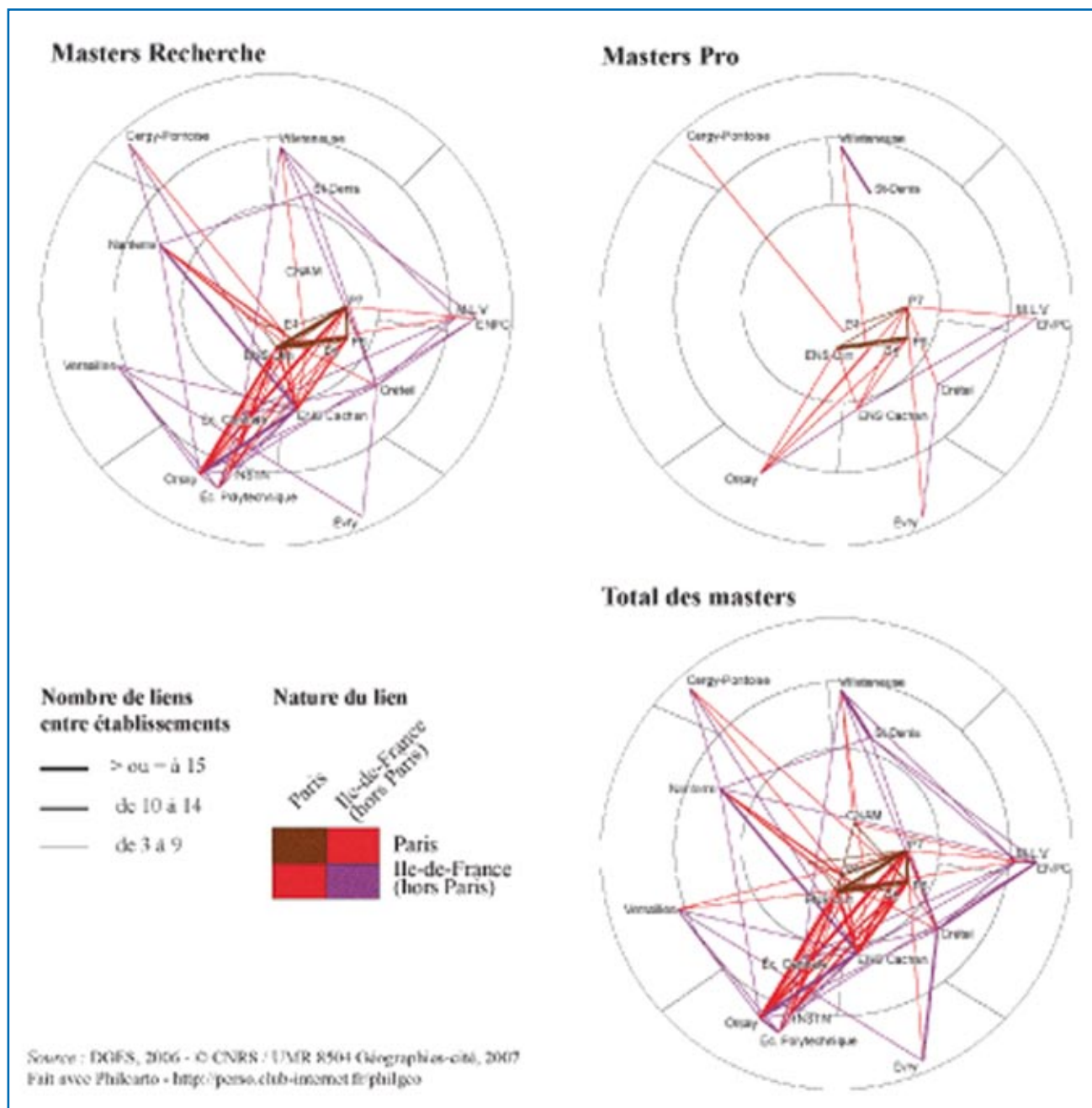
Figure 23 : Spécialisation des partenariats entre établissements de l'Ile de France selon les disciplines des masters.



ayant des partenariats en co-tutelle avec des universités centrales. En revanche, les universités de Villetaneuse, Saint-Denis, Evry et Marne-la-Vallée sont bien plus exceptionnellement associées à des universités centrales: cette « mise à l'écart » relative des réseaux centraux pose question sur les éventuelles inégalités d'accès à la diffusion des connaissances et mérite de plus amples investigations. Au final, à l'échelle de l'Ile-de-France, un faisceau majeur de coopération se dessine du centre

vers le Sud-Ouest. Cette structuration correspond très majoritairement à des coopérations nouées entre laboratoires et départements du secteur des sciences. En Ile-de-France, près des trois-quarts des liens de co-tutelle relèvent du secteur des sciences, à finalité de recherche. Dans le secteur Lettres et sciences humaines, la dichotomie centre-périphérie est très nette en Ile-de-France (coopération à l'intérieur de Paris d'une part, entre établissements de la banlieue Est d'autre part).

Figure 24 : Spécialisation des partenariats entre établissements de l'Île de France selon les orientations des formations de masters.



En conclusion, la faible interconnexion des villes périphériques avec ce cœur central est bien attestée. Deux types de villes universitaires se dégagent de cet ensemble: d'une part des villes très fortement polarisées par des relations extérieures au Bassin parisien (Amiens, Le Mans,

Orléans, Reims); d'autre part des villes marquées par des liens exclusifs avec d'autres universités de la périphérie francilienne (Rouen, Caen, Le Havre et Tours). Ce réseau régional fait figure d'exception au milieu de l'atonie générale de la périphérie du Bassin parisien.

À retenir:

1. L'Ile-de-France souffre d'un défaut de coordination et de complémentarité entre l'ensemble des outils visant à développer des projets collaboratifs de R & D (PRES, RTRA, Campus, Pôles de Compétitivité...).
2. Mais on ne peut viser un schéma unique de relations entre Pôles et autres dispositifs du Pacte de la Recherche à l'échelle nationale.
3. Il faut identifier les potentiels de coopérations privilégiées, qu'ils soient géographiques ou thématiques, et s'appuyer sur tout le panel des outils de soutien à la R & D et à l'innovation à disposition de manière cohérente.
4. L'Ile-de-France, en concentrant la grande majorité la production des savoirs présents dans le Bassin parisien, polarise aussi la majorité des coopérations pour la valorisation de ces connaissances (brevets, programmes de recherche, masters), même si l'intégration des franges du Bassin parisien est relativement faible.
5. De plus, en concentrant l'éventail des compétences scientifiques et technologiques, l'Ile-de-France peine à choisir ses excellences stratégiques.
6. La région capitale aurait donc tout à gagner à une démarche de sélection-coopération avec les autres régions du Bassin parisien.
7. Toutefois, cela ne masque pas le potentiel de partenariats scientifiques internes au Bassin parisien qui se joue à une échelle inter-urbaine de proximité.

TROISIÈME PARTIE

Les évolutions possibles ou souhaitables : pistes de travail

Dans un contexte de mondialisation de l'économie où les grandes entreprises se concentrent en Ile-de-France, le développement des autres régions du Bassin parisien exige une forte mobilisation et, sans doute, une prise de conscience. En effet :

- les PME de ces régions manquent de capacité d'innovation d'une part, de moyens pour attirer les diplômés et les cadres dont elles ont besoin d'autre part. La démographie est en outre défavorable aux universités de ces régions, dont la baisse de population s'ajoute au reflux général des effectifs de l'enseignement supérieur.
- globalement modestes dans leurs excellences – scientifiques surtout, a fortiori par rapport à l'Ile-de-France – ces régions disposent d'excellences technologiques ou de niches scientifiques non négligeables dont une approche interrégionale – interne ou externe au Bassin parisien – permettrait parfois de mieux révéler l'importance pour l'économie nationale et de mieux préparer l'avenir des territoires, mais qui souffrent d'un manque de visibilité et d'analyse stratégique à la bonne échelle.
- champion des excellences françaises de tous ordres dans un monde de plus en plus ouvert, l'Ile-de-France voit son importance progressivement relativisée, en Europe comme dans le monde. Sa base spatiale de développement économique semble ne plus toujours lui permettre d'atteindre, seule, la masse critique nécessaire dans différents domaines, face à la constitution de très grands espaces économiques en réseaux en différents points de la planète. Et l'extrême diversité de ses excellences fait peut-être obstacle à des choix vraiment stratégiques de développement de ses fonctions nationales de région capitale.

De fortes attentes s'expriment donc à l'endroit de l'enseignement supérieur et de la recherche, afin de préparer les jeunes de ces régions aux enjeux mondiaux de l'économie de la connaissance et à ses conséquences (professionnalisation des formations et concurrence accrue entre universités, écoles spécialisées et filières professionnelles courtes), mais aussi afin de contribuer au développement territorial et aux transferts de technologie. Or, si le maillage du territoire pose peu de questions pour les deux premières années d'études supérieures, au-delà, les collectivités sont en concurrence pour retenir ou attirer élèves et établissements.

Outre la réorganisation des deuxième et troisième cycles de l'enseignement supérieur, c'est à un réexamen des excellences scientifiques, technologiques et économiques présentes sur les différents territoires et aux liens qu'elles entretiennent ou peuvent entretenir entre elles ou créer entre les territoires que les différents travaux qui viennent d'être exposés invitent, dans une perspective supra-régionale mais aussi nationale.

Scénarios de restructuration du système d'enseignement supérieur et de recherche pour l'amélioration de la qualification des territoires du Bassin parisien

(Source: KATALYSE)

Face à ces enjeux critiques, des choix doivent être rapidement faits : la restructuration de l'enseignement supérieur du Bassin parisien se fera d'elle-même dans le sens de la concentration en

Ile-de-France si les tendances actuelles se poursuivent. Un rééquilibrage grâce à un fonctionnement multipolaire ou en réseaux est possible moyennant d'importants efforts, pour mettre en œuvre une stratégie concertée entre les acteurs académiques, les collectivités territoriales et les entreprises. Les stratégies envisageables ou prévisibles sont exposées à travers les trois scénarios suivants ; ils peuvent éventuellement être combinés à condition de dépasser les limites régionales et académiques, et de favoriser la mobilité étudiante.

Scénario 1 : concentration de l'enseignement supérieur et de la recherche de haut niveau en Ile-de-France

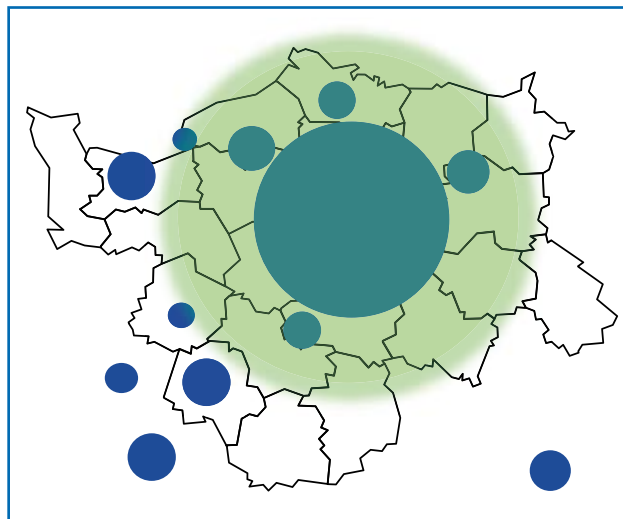
1°) Les niveaux Master et Doctorat seraient concentrés dans les universités parisiennes, la logique de rattachement des niveaux doctorat se calquant sur l'organisation géographique de la recherche privée (doctorants concentrés dans les universités situées près de centres de recherche privés). Les laboratoires localisés dans les régions limitrophes se rattacheraient à des universités franciliennes, notamment ceux insérés dans des pôles de compétitivité régionaux.

La répartition des spécialisations en Master entre les différentes facultés de l'IDF se ferait en cohérence avec la répartition des universités de recherche.

2°) Dans les autres territoires, un « service minimum » se maintiendrait d'une part dans les universités régionales autour des formations de niveau licence pour les filières générales, d'autre part autour de formations professionnelles courtes dans des villes secondaires, selon la spécialisation des secteurs d'activité locaux (comme la métallurgie dans les Ardennes), ou selon des thèmes transversaux (activités de services).

L'implantation des grandes écoles et d'autres établissements se trouverait inchangée.

Figure 25 : Schéma pour le scénario 1.



L'avantage d'un tel scénario est de renforcer le rayonnement de Paris sur la scène internationale, facilitant stages et embauches dans les grands groupes, ainsi que des synergies avec la recherche privée, qui se concentre actuellement sur la région parisienne. Il permet aussi d'optimiser les coûts académiques, en assurant une taille critique pour toutes les spécialisations et en concentrant les ressources administratives.

Ce scénario est rendu envisageable en raison de l'aspiration vers Paris des diplômés et chercheurs, constatée par toutes les régions limitrophes, et par l'attractivité globale des universités parisiennes, qui ont vu leurs effectifs augmenter de 4 % en 5 ans (+ 14 000 étudiants) au détriment des universités proches : Rouen, Reims et Orléans ont 2 600 étudiants sur la même période, soit 4 % de leurs effectifs.

Les inconvénients consistent dans le risque d'accélérer le vieillissement et l'appauvrissement des régions périphériques de l'Ile-de-France, par le départ des étudiants et par une moindre incitation des entreprises à s'installer ou à rester en région (aggravation de la difficul-

té des entreprises à trouver des cadres ou des repreneurs). La contribution de l'ESR se limiterait aux besoins de court terme de l'économie locale. Ce scénario met enfin en jeu le coût très élevé de la vie parisienne pour les étudiants, les professeurs et les chercheurs.

Scénario 2 : organisation multipolaire

Ce scénario se fonde sur la constitution ou le renforcement de 4 grands pôles universitaires généralistes régionaux ou interrégionaux, à travers le regroupement d'universités aujourd'hui distinctes :

- Rouen, Caen et Le Havre
- Orléans-Bourges, Tours et Poitiers
- Le Mans, Angers, Nantes
- Reims et Amiens

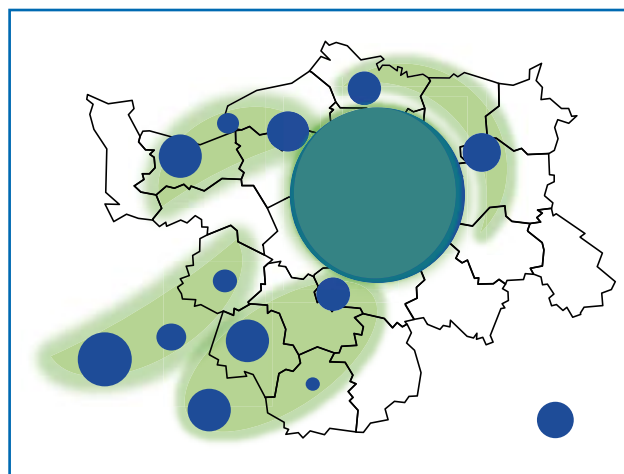
L'objectif est d'atteindre ou de maintenir une taille critique d'au moins 40 000 étudiants par pôle universitaire, au moyen d'une offre complète de disciplines LMD.

Ce scénario repose sur l'harmonisation de l'offre publique à l'intérieur des 4 pôles : répartition des spécialisations Master et des unités de recherche entre chaque pôle universitaire, harmonisation de l'offre de formation courte sur l'ensemble du territoire, maintien d'antennes universitaires de niveau licence dans les villes secondaires.

Il suppose la mobilisation de tous les acteurs économiques et académiques à l'échelon régional :

- mutualisation des moyens dans le cadre des PRES, associant aussi les écoles privées ;
- forte implication des collectivités territoriale pour développer l'attractivité des territoires concernés ;
- renforcement des liens avec le tissu économique et avec les pôles de compétitivité.

Figure 26 : Schéma pour le scénario 2.



L'avantage de ce scénario est de proposer un aménagement équilibré du territoire. Il s'agit d'une démarche déjà engagée qui a montré ses effets économiques positifs.

Les inconvénients résident dans un éloignement relatif des différents sites d'un même pôle : il peut être plus long d'aller d'une ville à l'autre d'un même pôle que d'aller à Paris. Cet éloignement peut provoquer la réticence des étudiants : s'il faut quitter le domicile parental, autant aller à Paris ou à l'étranger plutôt que de se déplacer à l'intérieur de la région. Dans les villes secondaires par ailleurs, le maintien d'antennes universitaires représente un coût impossible à financer par les universités sans l'aide des collectivités locales. Enfin, certains regroupements universitaires sont source de complexité potentielle, car ils dépassent les délimitations régionales et académiques actuelles, et impliquent de très nombreux acteurs et sources de financement (régions, départements, aggro, académies, CCI, organisations professionnelles...).

La réalisation d'un tel scénario nécessite de faciliter la mobilité des étudiants à l'intérieur des pôles, au moyen de l'intensification des liaisons ferroviaires entre villes secondaires, et de l'amélioration des conditions de la vie étudiante. Mais c'est une course contre la montre face à

des tendances économiques et démographiques lourdes: certaines régions du Bassin parisien affichent des projections de population négatives (notamment Champagne-Ardennes); les effectifs dans les établissements privés ou spécialisés augmentent, alors qu'ils sont moins sensibles aux logiques d'aménagement du territoire. Peu de PME perçoivent les retombées concrètes à attendre des pôles de compétitivité; enfin, la mise en œuvre des infrastructures nécessaires (transport et logement) demande un certain délai.

Scénario 3 : réseaux éclatés

Ce scénario expose un maillage territorial de l'offre d'enseignement supérieur limité aux premières années d'études supérieures. Il suppose l'harmonisation des STS et IUT au niveau de chaque ville secondaire, et le renforcement du réseau national des IUT, ainsi que le maintien de filières générales L1-L2 et d'IUFM au niveau des universités régionales. Mais dès le niveau L3, les universités régionales se spécialiseraient et fonctionneraient en réseau avec d'autres établissements nationaux voire internationaux, en choisissant des domaines d'excellence dont le rayonnement dépasse le cadre régional, en lien avec l'économie locale et la recherche (comme la biologie à Rouen).

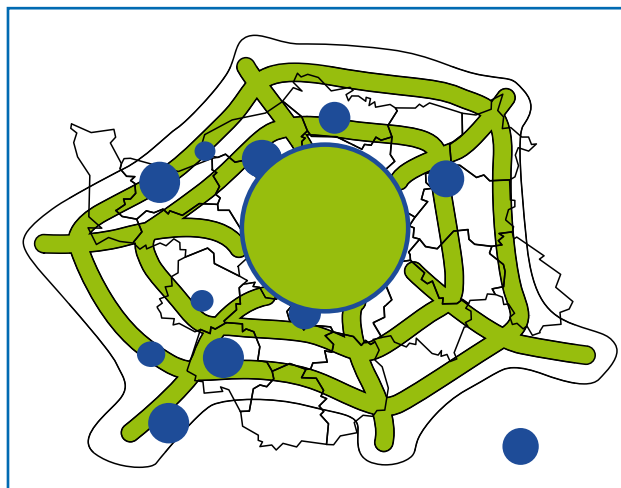
En conséquence, l'enseignement à distance se développerait afin de rattacher des étudiants à des formations hors région.

Ce scénario propose le développement de réseaux d'écoles spécialisées et des formations en alternance :

- accueil d'antennes d'écoles extérieures aux territoires concernés;
- rattachement des formations isolées à des réseaux d'écoles, ex: transformation possible de l'IFTTS de Charleroi en une école d'ingénieurs, insérée à un réseau de type Supméca ou École des Mines;

- développement du rayonnement international des grandes écoles, à l'exemple de l'ESC Rouen, qui a ouvert sa gouvernance au-delà de la CCI pour viser une place dans les 20 premières écoles européennes de management.

Figure 27 : Schéma pour le scénario 3.



Avantages de ce scénario : il élargit les synergies possibles entre des établissements, qui peuvent dès lors mutualiser certains de leurs coûts (administration, communication). L'élargissement porte aussi sur les zones de recrutement d'étudiants, sur des critères pédagogiques et non de domicile. Ces synergies favorisent une reconnaissance nationale des diplômes émis par les établissements.

Des territoires peu attractifs (petites villes du Bassin parisien) peuvent bénéficier de la dynamique de réseau d'ES de niveau national, en maintenant des établissements qui ne pourraient fonctionner de façon indépendante (antennes de l'école des Mines par ex), et des retombées locales de meilleures relations entre écoles et entreprises (promotion de stages tournés vers des PME locales).

L'accès à des projets de recherche avec des centres privés ou des universités étrangères s'en trouve facilité, si un contrat est signé par une université parisienne, mais réalisé dans une université régionale du réseau.

Inconvénients: il est obligatoire de se délocaliser hors du territoire régional pour étudier certaines matières et les collectivités locales ont une moindre influence sur l'offre de formation.

La réalisation de ce scénario est conditionnée par des efforts importants pour attirer des écoles vers des territoires peu attractifs, et par la généralisation du Haut débit internet et des équipements de communication à distance. Si la logique de réseau ne se révèle pas suffisamment solide, le risque est de revenir à une concentration en Ile-de-France.

Mise en perspective des excellences scientifiques, technologiques et économiques des territoires du Bassin parisien

Si l'hypothèse d'un fonctionnement métropolitain au sein du Bassin parisien n'est pas vérifiée dans les domaines scientifiques et technologiques – contrairement aux phénomènes observés en matière de mobilité des personnes et de migrations des entreprises notamment, même s'ils expriment une situation de fait plus qu'un fonctionnement organisé – les travaux conduits par la DIACT montrent un certain nombre d'éléments qui, articulés avec d'autres (transports par exemple), pourraient en être les prémisses et permettre la formation, sur le territoire du Bassin parisien, d'une très grande métropole fonctionnelle en réseau dans le domaine économique, dont la masse critique pourrait soutenir la concurrence des très grands territoires en réseaux qui se constituent en différents endroits du monde.

L'analyse des coopérations et partenariats scientifiques et technologiques montre en effet que PARIS entretient actuellement des liens scientifiques et technologiques plus importants avec les grandes métropoles régionales hors du Bassin parisien qu'au sein de cet espace, ce qui ne peut étonner au regard de notre histoire nationale. Mais le dynamisme propre d'un certain nombre de ces grandes métropoles, dans un contexte européen de plus en plus ouvert, et le mouvement général de concentration des grandes fonctions stratégiques dans les espaces métropolitains (et la couronne d'ombre qui en résulte sur leurs franges) conduisent à s'interroger sur les stratégies les plus pertinentes à mettre en œuvre dans le contexte français.

S'agissant du Bassin parisien, une région économique de fait s'y est constituée – en continuité (spatiale notamment) avec la géographie de la « décentralisation » industrielle des années 1960-1970 – dont le fonctionnement globalement peu satisfaisant est caractérisé par différents phénomènes dont les études ci-dessus rendent compte de manière plus ou moins explicite selon les cas. À titre indicatif:

- l'absence de cohérence entre la production des qualifications par l'appareil d'enseignement et de formation et les besoins en compétences de l'économie des territoires non franciliens,
- l'existence, dans les régions autres que l'Ile-de-France, d'importantes excellences technologiques à l'échelon européen, plus ou moins occultées par le nombre des excellences scientifiques mais aussi technologiques de premier rang de l'Ile-de-France,
- la faiblesse statistique de certaines excellences régionales, qu'une approche inter-régionale adéquate pourrait optimiser, dans une démarche prospective de mutation technologique notamment,

- la méconnaissance, en dehors des milieux spécialisés, d'excellences régionales de « niche » et, plus généralement, la segmentation des excellences dont le développement bénéficie moins du contact avec d'autres excellences que dans les espaces denses de la zone centrale.

Ce constat ouvre deux chantiers :

- un réexamen de l'ensemble des excellences scientifiques et technologiques du Bassin parisien au regard des excellences

économiques des territoires à deux échelles - suprarégionale et nationale - en recherchant les complémentarités et synergies qui permettraient de les optimiser et les conditions de ces complémentarités et synergies,

- une analyse des proximités territoriales ou des liens territoriaux susceptibles de favoriser le développement des excellences scientifiques et technologiques mais aussi la valorisation de ces excellences dans l'économie.

Annexe 1 : Définition des champs de compétence scientifique et des domaines de compétence technologique

Cette liste a été établie par l'Observatoire des Sciences et des Technologies (OST) à partir des technologies-clés 2005, sélectionnées par le Ministère en charge de l'Industrie en 2000.

A. Les champs de compétence scientifique, définitions et libellés

1. Biologie végétale et animale

Botanique, biologie végétale
Science des productions animales
Sciences et techniques agro-alimentaires

2. Biotechnologies

Biocybernétique
Biométhodes
Biomatériaux
Bioingénierie
Biotechnologies et microbiologie appliquée
Génie biomédical

3. Chimie

Chimie appliquée
Chimie générale
Chimie minérale et nucléaire
Chimie organique
Chimie physique
Electrochimie

4. Électronique

Composants électroniques
Génie électrique et génie électronique

5. Génie chimique

Énergie et carburants
Génie chimique
Génie chimique et thermodynamique
Science des polymères
Traitements de surface

6. Génie génétique

Embryologie
Génétique, hérédité
Systèmes reproducteurs

7. Informatique

Intelligence artificielle
Sciences de l'information
Informatique/applications
Informatique/imagerie
Informatique/théorie et systèmes

8. Matériaux

Cristallographie
Matériaux/analyse
Matériaux composites
Métallurgie
Science des matériaux
Science des matériaux — céramique

9. Mathématiques et algorithmique

Mathématiques appliquées
Recherche opérationnelle
Statistiques et probabilités

10. Sciences médicales et chirurgicales

Transplantations
Chirurgie
Radiologie, médecine nucléaire
Médecine interne générale
Hématologie

11. Biologie moléculaire et cellulaire

Biochimie, biologie moléculaire
Biophysique
Biologie moléculaire et cellulaire
Microbiologie

12. Neurosciences

Neurosciences
Psychologie
Sciences comportementales

13. Optique et imagerie

Optique
Photographie, imagerie

14. Génie industriel

Contrôle 2
Génie industriel
Ingénierie/systèmes

15. Pharmacie – pharmacologie

Toxicologie
Virologie
Pharmacologie – pharmacie
Immunologie
Allergologie

16. Physiologie

Anatomie, morphologie
Nutrition, diététique
Physiologie

17. Physique appliquée

Acoustique
Instrumentation
Physique appliquée

18. Physico-chimie

Physique des fluides et des plasmas
Physico-chimie
Physique du solide

19. Sciences et techniques de la Terre

Génie minier
Géologie
Géotechnique

Génie pétrolier
Autre géophysique – géochimie

20. Génie mécanique et de la construction

Génie de la construction
Mécanique
Génie mécanique

21. Sciences et techniques de l'environnement

Technologies de l'environnement
Écologie
Sciences de l'environnement
Océanographie
Ressources en eau

22. Science et technologie nucléaire

Science – technologie nucléaires

23. Télécommunications

Télécommunications

24. Génie aérospatial

Génie aérospatial

B. Les domaines de compétence technologique, définitions et libellés

1. Production et utilisation de l'énergie électrique

Éclairage
Éclairage électrique
Production, conversion ou distribution de l'énergie électrique

2. Composants d'interconnexion

Connexions conductrices de l'électricité
Circuits imprimés

3. Stockage de l'énergie électrique

Conversion directe de l'énergie chimique en énergie électrique (ex. batteries)

Système de régulation des variables électriques ou magnétiques

4. Supraconducteurs

Conducteurs, isolateurs, diélectriques, aimants, inductance avec supraconductivité

5. Visualisation

Dispositions ou circuits pour la commande de l'affichage utilisant des moyens statistiques pour présenter une information variable
Tubes ou lampes à décharge électrique

6. Mémoires

Enregistrement de l'information basé sur un mouvement relatif entre le support d'enregistrement et le transducteur
Mémoires statiques

7. Composants électroniques

Transmission d'images, haut-parleurs, microphones..., systèmes stéréophoniques
Condensateurs, dispositifs à semi-conducteurs; dispositifs électriques à l'état solide non prévus ailleurs
Circuits électroniques fondamentaux

8. Télécommunications

Transmission, radiodiffusion, communication multiplex, communications secrètes; brouillage des communications, transmission d'information numérique, communications téléphoniques, sélection
Guide d'ondes; résonateurs, lignes, antennes

9. Informatique

Calcul; comptage
Analyse ou synthèse de la parole; reconnaissance de la parole

10. Optique

Optique
Dispositifs utilisant l'émission stimulée

11. Analyse-mesure-contrôle

Métrologie (sauf mesure des radiations)
Systèmes de commande ou de régulation; éléments fonctionnels de tels systèmes; dispositifs de contrôle
Dispositifs de contrôle
Systèmes de signalisation ou d'appel, systèmes de commande du trafic

12. Ingénierie médicale

Diagnostic; chirurgie; identification, technique dentaire, instruments, appareil, outillage ou méthodes de médecine vétérinaire, prothèses, moyens de transport ou accessoires pour malades, appareils de physiothérapie, récipients spécialement adaptés à des fins médicales ou pharmaceutiques, procédés ou appareils pour stériliser des matériaux, dispositifs pour introduire des agents dans le corps ou les déposer sur celui-ci, électrothérapie

13. Chimie macromoléculaire

Composés macromoléculaires organiques

14. Biotechnologies: méthodes et procédés de détection

Procédés de mesure, de recherche ou d'analyse faisant intervenir des enzymes ou des micro-organismes

15. Biotechnologies: traitements et thérapeutiques

Peptides
Appareillage pour l'enzymologie ou la microbiologie, micro-organismes ou enzymes, techniques de mutation ou

de génétique, procédés de fermentation ou procédés utilisant des enzymes pour la synthèse d'un composé chimique, procédés utilisant des enzymes ou des micro-organismes pour libérer un composé ou une composition préexistants

16. Traitements des produits agricoles et alimentaires

Traitement et conservation
Aliments ou produits alimentaires et leur traitement

17. Procédés techniques

Procédés ou appareils physiques ou chimiques

18. Traitements de surface

Appareillages et procédés pour l'application de liquides ou d'autres matériaux fluides aux surfaces

Produits stratifiés

Revêtement de matériaux métalliques

Procédés électrolytiques ou électrophorétiques

19. Traitements des textiles

Fibres ou fils naturels ou artificiels; filature

Fils; finition mécanique des fils ou cordes; ourdissage ou dressage

Tissage

Traitement des textiles ou similaires

20. Matériaux – métallurgie

Chimie inorganique

Composition chimique des verres

Ciments; béton; pierre artificielle; céramiques; réfractaires

Métallurgie du fer

Métallurgie

Fonderie; métallurgie des

poudres métalliques

Travail des matières plastiques

21. Climatisation

Conditionnement de l'air

Réfrigération ou refroidissement; systèmes combinés de chauffage et de réfrigération; systèmes à pompes à chaleur; fabrication ou emmagasinage de la glace

22. Environnement – pollution

Moyens chimiques pour éteindre les incendies ou pour combattre les agents chimiques

Traitement de l'eau, des eaux résiduaires, des eaux ou boues d'égout

Régénération de sols pollués

23. Environnement: traitement des déchets

Élimination des déchets solides

Incinération des déchets, enlèvement ou traitement des produits ou des résidus de combustion; conduits

Séparation des solides par utilisation de liquides

24. Environnement: traitement du bruit

Silencieux ou dispositifs d'échappement pour « machines » ou machines motrices en général; silencieux ou dispositifs d'échappement pour moteurs à combustion interne
Amortisseurs, moyens pour amortir les vibrations

25. Moteurs

Moteurs à combustion

26. Transports terrestres et équipements

Véhicules en général

27. Construction off-shore

Navires ou autres engins flottants

28. Spatial

Astronautique; véhicules ou équipements à cet effet

29. Techniques nucléaires

Mesure des radiations nucléaires ou des rayons X

Physique nucléaire: technique nucléaire

Technique des rayons X et des plasmas

30. BTP: infrastructures

Construction de routes, bâtiments, hydraulique

Annexe 2

Compétences scientifiques et technologiques du Bassin parisien : tableau de synthèse

Le rapport de l'OST mesure les spécialisations au niveau national grâce à un indice de spécialisation : pour les compétences scientifiques, cet indice est égal au rapport entre la part française de publications de la région dans le champ considéré, et sa part française de publications tous champs de compétences confondus. Pour les compétences technologiques : il correspond au même rapport, mais en parts de demandes de brevets.

	Compétences scientifiques : meilleurs classements à l'échelle de l'UE 27	Compétences technologiques : meilleurs classements à l'échelle de l'UE 27	Spécialisations : meilleurs classements à l'échelle nationale	Pôles de compétitivité sur le territoire régional
Ile-de-France	1 ^{er} ou 2 ^e rang européen dans toutes les compétences scientifiques, sauf en biologie végétale et animale (3 ^e) et en physiologie (3 ^e).	1 ^{er} à 5 ^e rang européen dans toutes les compétences technologiques, sauf en traitements de surface (7 ^e), chimie macromoléculaire (9 ^e), textiles et traitements (36 ^e).	<u>Compétences scientifiques</u> : Génie génétique, sciences médicales et chirurgicales, pharmacologie et pharmacie, physico-chimie, sciences et technologies nucléaires, télécommunications, génie aérospatial. <u>Compétences technologiques</u> : production et utilisation de l'énergie électrique, visualisation, mémoires, télécommunications, informatique, optique, biotechnologies, moteurs.	ASTech (aviation et spatial : propulsion, matériaux, énergie à bord, architecture véhiculaire) Cap Digital Finance Innovation Medicen Mov'eo System@tic (optique, électronique, logiciel, systèmes complexes) Ville et Mobilité Durables
Champagne-Ardenne	Génie industriel (82 ^e), génie mécanique et de la construction (110 ^e), composants électroniques et génie électronique (129 ^e), science des matériaux (129 ^e), chimie (133 ^e).	Transports terrestres et équipements (56 ^e), textiles et traitements (67 ^e), composants d'interconnexion et d'interface (74 ^e), climatisation (77 ^e), matériaux-metallurgie (88 ^e).	<u>Compétences scientifiques</u> : chimie, science des matériaux. <u>Compétences technologiques</u> : transports terrestres et équipements	Industries et agro-ressources (valorisation des agro-ressources non-alimentaires : bioénergies, biomatériaux, biomolécules, ingrédients alimentaires).
Centre	Génie aérospatial (37 ^e), génie génétique (69 ^e), biologie végétale et animale (80 ^e), physique appliquée (86 ^e), sciences et technologies nucléaires (94 ^e).	Composants d'interconnexion et d'interface (13 ^e), environnement - réduction des bruits (17 ^e), environnement - traitement des déchets (29 ^e), techniques nucléaires (29 ^e), spatial (30 ^e).	<u>Compétences scientifiques</u> : biologie végétale et animale, génie génétique, biologie moléculaire et cellulaire, physique appliquée, sciences et techn. de la terre. <u>Compétences technologiques</u> : composants d'interconnexion et d'interface, composants électroniques.	Elastopôle (filère caoutchouc: matériaux, conception, process, environnement/énergie, économie) Cosmetic Valley S2E2 (Sciences et systèmes de l'énergie électrique)
Basse-Normandie	Physique appliquée (69 ^e), sciences et technologies nucléaires (77 ^e), physico-chimie (78 ^e), optique et imagerie (99 ^e), science des matériaux (115 ^e).	Télécommunications (34 ^e), construction off-shore (43 ^e), informatique (49 ^e), techniques nucléaires (50 ^e), analyse - mesure - contrôle (52 ^e).	<u>Compétences scientifiques</u> : chimie, informatique, physique appliquée, physico-chimie, télécommunications. <u>Compétences technologiques</u> : informatique, analyse-mesure-contrôle, chimie macromoléculaire.	Transactions Electroniques Sécurisées (transactions financières, gestion de l'identité numérique), Novalog (logistique Seine-Normandie), Mov'eo, Filère équine.

Haute-Normandie	Génie aérospatial (61°), génie mécanique et de la construction (88°), mathématiques et algorithmique (99°), génie chimique (102°), neurosciences (107°).	Chimie macromoléculaire (20°), traitements de surface (23°), matériaux - métallurgie (31°), biotechnologies : traitements et thérapeutiques (46°), transports terrestres et équipements (47°).	Compétences scientifiques : chimie, génie chimique, math. et algorithmique, sciences médicales et chirurgicales, neurosciences, génie mécanique et de la construction. Compétences technologiques : matériaux - métallurgie.	Cosmetic Valley Mov'eo Novalog (logistique Seine-Normandie : optimisation des process de flux industriels et logistiques et de leurs systèmes d'information).
Picardie	Génie industriel (76°), math. et algorithmique (101°), génie mécan. et de la construction (112°), sciences médicales et chirurgicales (119°), sciences et techniques de la terre (119°).	Traitement des produits agricoles et alimentaires (22°), environnement : réduction des bruits (27°), matériaux - métallurgie (32°), transports terrestres et équipements (34°), spatial (34°).	Compétences scientifiques : biotechnologies, informatique, mathématiques et algorithmique, sciences médicales et chirurgicales. Compétences technologiques : matériaux - métallurgie, BTP - infrastructures.	Industries et agro-ressources (valorisation des agro-ressources non-alimentaires : bioénergies, biomatériaux, biomolécules, ingrédients alimentaires).

Il a paru intéressant, à titre indicatif, de faire figurer dans ce tableau les compétences scientifiques et technologiques de 3 régions géographiquement proches du Bassin parisien : la Bourgogne, et les pays de la Loire - dont un département fait respectivement partie du Bassin parisien - ainsi que le Nord-Pas-de-Calais.

Bourgogne	Optique et imagerie (45°), sciences et technologies nucléaires (57°), biologie végétale et animale (76°), physiologie (92°), neurosciences (104°).	Visualisation (22°), spatial (32°), supraconducteurs (38°), composants d'interconnexion et d'interface (54°), environnement : réduction des bruits (55°), mémoires (57°).	Compétences scientifiques : biologie végétale et animale, biologie moléculaire et cellulaire, neurosciences, optique et imagerie, physiologie. Compétences technologiques : analyse-mesure-contrôle.	Vitagora (goût et sensorialité, nutrition et santé), Pôle nucléaire Bourgogne (fabrication de composants pour centrales nucléaires)
Nord-Pas-de-Calais	Génie mécanique et de la construction (40°), math. Et algorithmique (42°), physique appliquée (47°), optique et imagerie (48°), composants électroniques et génie électronique (51°).	Traitement des produits agricoles et alimentaires (18°), textiles et traitements (29°), traitements de surface (35°), ingénierie médicale (46°), chimie macromoléculaire (48°).	Compétences scientifiques : composants électroniques et génie électronique, mathématiques et algorithmique, sciences médicales et chirurgicales, optique et imagerie, génie industriel. Compétences technologiques : ingénierie médicale, BTP - infrastructures.	Up-Tex (textiles et polymères intelligents, procédés de fabrication), Matériaux à Usage Domestiques (chimie verte, matériaux barrières), Industries du Commerce (optimisation des process, relation client et mobilité, nouveaux univers marchands), I-Trans (transports terrestres et logistique), Filière Produits Aquatiques, Nutrition Santé Longévité.
Pays de la Loire	Génie mécanique et de la construction (46°), génie industriel (51°), chimie (53°), biologie végétale et animale (54°), biotechnologies (59°).	Construction off-shore (12°), composants d'interconnexion et d'interface (23°), stockage de l'énergie électrique (32°), transports terrestres et équipements (32°), production et utilisation de l'énergie électrique (34°).	Compétences scientifiques : biotechnologies, génie industriel, physiologie, génie mécanique et de la construction. Compétences technologiques : BTP - infrastructures.	Végépolys (végétal spécialisé), Génie Civil Ouest, Atlantic Biothérapies (thérapie cellulaire et génique), Pôle Enfant (alimentaire, mobilier, matériel puériculture), EMC2 (ensembles métalliques et complexes en automobile, aéronautique et construction navale), Elastopôle, Automobile Haut de Gamme.

De précédents travaux commandés par la DIACT ont mis en évidence l'existence d'éléments d'un développement métropolitain du Bassin parisien : élargissement de l'aire fonctionnelle de la métropole parisienne sous l'effet des mobilités des populations et des entreprises, concentration des coopérations scientifiques et d'innovation technologique, présence d'espaces spécialisés interrégionaux dans plusieurs filières industrielles importantes. Forte de ces constats, la DIACT se devait de s'intéresser également à l'organisation de l'enseignement supérieur (masters et doctorats) et aux relations de l'enseignement supérieur et de la recherche avec l'emploi et avec la compétitivité des territoires.

Un ensemble de nouvelles études sur ces questions confirme les prémices d'un fonctionnement métropolitain à l'échelle du Bassin parisien en le nuancant : faiblesse des liens au sein du Bassin parisien par rapport à ceux qui existent entre Paris et d'autres métropoles régionales, implication très inégale des territoires du Bassin parisien dans les relations métropolitaines. Ces études révèlent aussi d'autres points particulièrement importants : géographie de la production des connaissances et des qualifications en décalage avec les besoins de l'économie des territoires, distorsion entre le potentiel scientifique et technologique des territoires et certains dispositifs institutionnels de valorisation économique. Elles confirment aussi des situations déjà identifiées : cohérence territoriale relative de certains dispositifs institutionnels, caractère incomplet de certaines démarches, etc.

Ces travaux représentent surtout une base de travail nouvelle susceptible de permettre à notre économie de progresser vers l'économie de la connaissance, d'anticiper les mutations technologiques et d'identifier les conditions d'optimisation des potentialités des différents territoires du Bassin parisien en rapport avec leurs spécificités. Il s'agit, in fine, d'éclairer les conditions de la constitution d'une très grande métropole économique capable d'assurer développement, cohésion et bien-être dans une économie ouverte et un monde en pleine évolution.