



La recherche : état des lieux et perspectives pour le Pôle métropolitain Loire-Bretagne

• **Le poids de la
recherche** dans le Pôle.

• **Les liens** avec les autres
territoires.

• **Les domaines
d'excellence** du Pôle.

• **La valorisation** de la
recherche.

Définition

▪ Université Bretagne Loire – ComUE UBL

Depuis le 1er janvier 2016, l'Université Bretagne-Loire (UBL) est une Communauté d'Universités et Établissements (ComUE) telle que définie dans la Loi n°2013-660 du 22 juillet 2013 relative à l'enseignement supérieur et à la recherche. Elle fédère 7 universités, 15 grandes écoles et 5 organismes de recherche de Bretagne et Pays de la Loire. L'UBL a pour objectif de développer le potentiel scientifique et académique de ce territoire au niveau national et international. L'Université européenne de Bretagne (UEB) et l'Université Nantes Angers Le Mans (L'UNAM) ont donc laissé place à l'UBL, au statut d'Établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPCSCP).

▪ Unité de recherche

C'est l'unité de base des activités de recherche. Elle regroupe des enseignants-chercheurs et des chercheurs autour d'un projet de recherche commun. Un laboratoire n'a d'existence légale que lorsqu'il est accrédité par une instance qualifiée, notamment par les instances d'évaluations nationales (ministère de tutelle, grand établissement public de recherche) pour un niveau de reconnaissance élevé.

▪ MENESR

Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

▪ HCERES

La loi du 22 juillet 2013 substitue le Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES) à l'AERES. L'HCERES est une Autorité administrative indépendante française chargée de l'évaluation de l'enseignement supérieur et de la recherche publique (formations et équipes de recherche). Les établissements de recherche et d'enseignement supérieur qui ont signé un contrat avec l'État sont répartis en 5 vagues géographiques de campagne d'évaluation. Les établissements du PMLB font partie de la vague B, évaluée en 2010-2011 puis en 2015-2016.

▪ PCRD

Le Programme-cadre de recherche et de développement (PCRD) est un programme de financement de l'Union européenne en matière de recherche et de développement initié en 1984. Les objectifs et les actions varient d'une période de financement à une autre. Le 7^e PCRD couvrait la période 2007-2013. Dans le cadre de la Stratégie Europe 2020, « Horizon 2020 » prend la suite du 7^e PCRD pour la période 2014-2020 mais en ayant évolué, à la fois plus intégrateur – dans le sens où il regroupe pour la première fois plusieurs programmes de recherche et d'innovation européens - et en se recentrant sur quelques priorités ("Excellence scientifique", "Primauté industrielle" et "Défis sociétaux").

▪ PIA

Le Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) a été mis en place par l'État pour financer des investissements innovants et prometteurs dans les territoires, avec un principe de co-financement pour chaque projet. Avec 47 milliards d'euros mobilisés depuis 2010, ces fonds ont permis, entre autres, la création des instituts de recherche technologique (IRT), des instituts hospitalo-universitaires (IHU), des sociétés d'accélération du transfert de technologies (SATT), etc.

▪ Cadres des Fonctions Métropolitaines (CFM)

L'analyse des cadres des fonctions métropolitaines (CFM), selon l'Insee, donne une bonne indication du rayonnement décisionnel des agglomérations ou de leur intégration à l'économie de la connaissance. Il s'agit d'emplois dits « stratégiques » et spécifiques aux grandes aires urbaines, principalement exercés dans cinq « fonctions » métropolitaines parmi lesquelles celle de conception-recherche. Concrètement, cette nomenclature des CFM pour la conception-recherche renvoie à 13 professions de la nomenclature des professions et catégories socio-professionnelles dite PCS (ingénieurs, chercheurs, etc.).

Méthodologie

Cette publication traite de la recherche et complète ainsi un précédent numéro de Dynamiques Métropolitaines sur l'enseignement supérieur. Sauf précision, l'angle d'analyse premier est celui de la recherche publique dans le PMLB.

Les chiffres traités dans ce document sont issus de plusieurs sources et en particulier :

- CORDIS : projets européens du 6^e et 7^e PCRD
- INPI : brevets déposés
- INSEE : emplois des cadres des fonctions métropolitaines de la conception-recherche
- MENESR : I-lab, pôles de compétitivité
- UNAM : unités de recherche

Chiffres-clés

36 000 Emplois dans la fonction conception-recherche du PMLB, dont :

- 3 300 à Angers
- 4 800 à Brest
- 11 500 à Nantes
- 15 000 à Rennes
- 1 500 à Saint-Nazaire

7 000 Chercheurs et enseignants/chercheurs au sein de l'Université Bretagne Loire

229 Laboratoires de recherche publique localisés dans au moins une agglomération du PMLB, dont :

- 40 ont leur établissement de rattachement à Angers
- 31 à Brest
- 87 à Nantes
- 59 à Rennes
- 1 à Saint-Nazaire

458 Projets soutenus dans le cadre du 7^e PCRD incluant au moins un membre (coordinateur ou participant) implanté sur le territoire du PMLB

585 Brevets déposés en 2011 à l'Institut National de la Propriété Intellectuelle à l'échelle du PMLB

Le Poids de la recherche dans le PMLB

Effectifs et unités de recherche

Forte progression des emplois dans la conception-recherche

l'emploi dans la conception-recherche permet d'appréhender l'importance du capital humain lié à l'innovation. La fonction conception-recherche représente 36 000 emplois au sein du PMLB, ce qui le place derrière les aires urbaines de Paris, Lyon et Toulouse. Surtout, ce chiffre est en forte progression : +12% entre 2007 et 2012 (contre 3% en moyenne dans les 50 premières aires urbaines françaises). Au sein du PMLB, la part de ces emplois dans l'emploi total est plus importante à Rennes, Nantes et Brest (près de 3,7% de l'emploi local).

Les unités de recherche publique

L'Université Bretagne Loire (UBL) compte 253 unités de recherche. 229 sont localisées dans une des agglomérations du Pôle métropolitain Loire Bretagne. 60% d'entre elles ont pour établissement de rattachement principal une université.

La majorité des unités de recherche est établie sur un seul site, parfois avec plusieurs équipes. En revanche, les trois-quarts des unités multisites sont rattachés à Nantes ou Rennes.

Parmi les principales unités de recherche, le végétal et la santé sont surreprésentés à Angers et les sciences marines à Brest ; tandis que la répartition est plus équilibrée

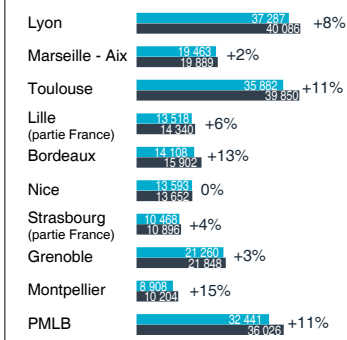
dans les capitales régionales Rennes et Nantes. Saint-Nazaire est un cas particulier avec un seul laboratoire directement rattaché dans le domaine de l'ingénierie de l'environnement, mer et agro-alimentaire.

Les effectifs de la recherche publique

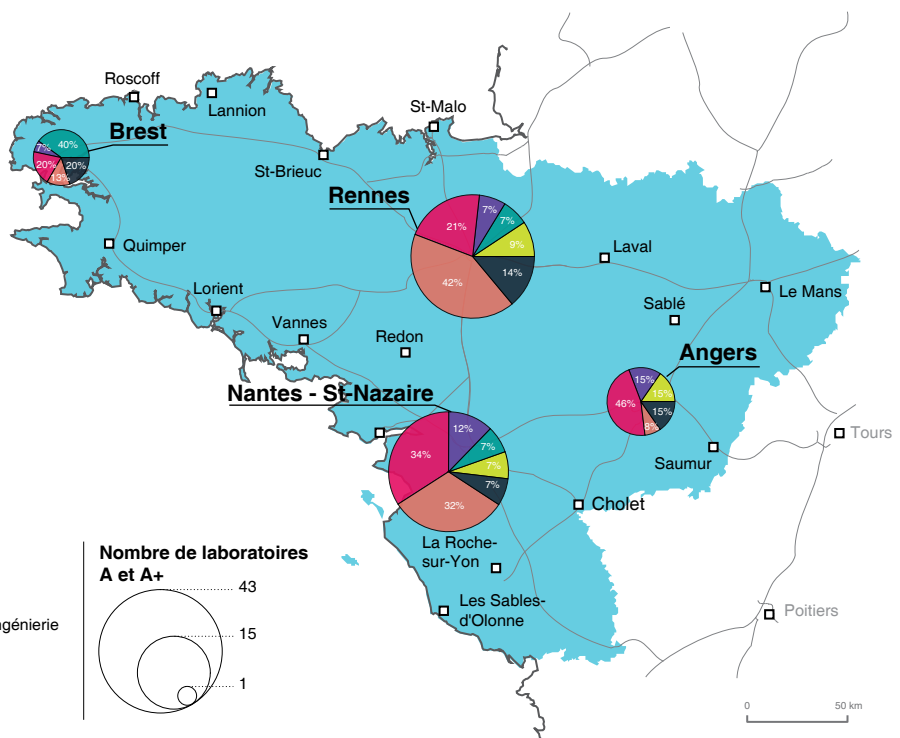
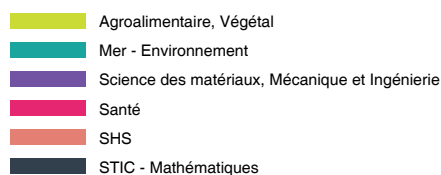
L'UBL compte près de 7 000 chercheurs et enseignants-chercheurs issus de la recherche publique. La répartition entre les 2 régions est assez homogène avec toutefois un peu plus de chercheurs situés en Bretagne. Si les effectifs de recherche publique de l'UBL ne constituent pas l'intégralité de la recherche des deux régions Bretagne et Pays de la Loire, ils en constituent une part importante.

Les principaux laboratoires de recherche (noté A et A+ par HCERES) du Pôle métropolitain Loire-Bretagne par domaine et par taille

Evolution des CFM de conception-recherche entre 2007 et 2012 dans les principales aires urbaines et dans le PMLB



Pôle thématique



Les domaines d'excellence de la recherche au sein du PMLB

Un rayonnement perfectible

L'excellence de la recherche peut, notamment pour la recherche publique, se mesurer au travers des notations des laboratoires de recherche conduites par l'HCERES (notés de C à A+ pour la meilleure notation). On dénombre plus d'une centaine d'unités de recherche notées A et A+ au sein du PMLB ; cela représente les 2/3 des laboratoires du PMLB, soit une part équivalente à l'échelle nationale. En revanche, 16% sont notés A+, soit 7 points de moins que pour la France.

L'excellence : numérique, santé, agronomie, mer et matériaux

Les sciences humaines et sociales concentrent le plus grand nombre d'unités de recherche et de chercheurs et enseignants-chercheurs de l'UBL. Viennent ensuite la santé, les

sciences et techniques de l'information et de la communication (STIC) / mathématiques et les sciences des matériaux, mécanique et ingénierie (S2MI).

Les deux régions n'ont pas tout à fait le même profil : les Pays-de-la-Loire sont plutôt spécialisés en Sciences des Matériaux, Mécanique & Ingénierie voire Agriculture et végétal, et la Bretagne dans les STIC / mathématiques, et les sciences marines.

Sous un autre angle et par rapport au reste de la France, les publications scientifiques mettent davantage en lumière les spécificités bretonnes avec une surreprésentation de la Bretagne dans les sciences de l'univers, des mathématiques, des sciences pour l'ingénieur et de la biologie ; les Pays-de-la-Loire apparaissent relativement moins spécialisés hormis dans la recherche médicale.

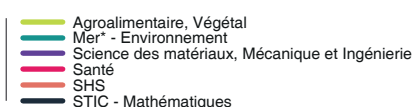
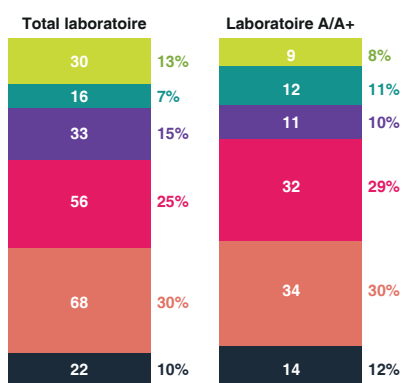
Les domaines d'excellence de l'UBL se sont également vus conforter par les résultats des programmes

d'investissements d'avenir de l'Etat (PIA) : les matériaux, les sciences biomédicales, les biotechnologies-bioressources, les sciences de la mer, et les sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC).

De nombreux projets associent des partenaires en Bretagne et Pays de la Loire. Le PMLB est concerné par la labellisation de plusieurs Laboratoires d'excellence (Labex). Le Labex IGO (Immunothérapies Grand Ouest), financé à hauteur de 5,5 millions d'euros par le PIA, associe par exemple des équipes de Nantes, Angers, Rennes et Brest dans l'exploration de nouvelles thérapies contre le cancer ; ou bien encore le Labex COMIN Labs sur les communications numériques et informatique pour l'Internet du Futur, implanté à Rennes et en partenariat avec des établissements de Nantes, Brest et Lannion.

Les domaines scientifiques de recherche du PMLB

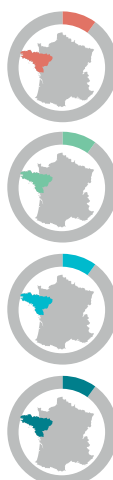
Répartition des laboratoires de recherche du PMLB par domaine



* IFREMER, non comptabilisé comme établissement de rattachement

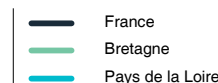
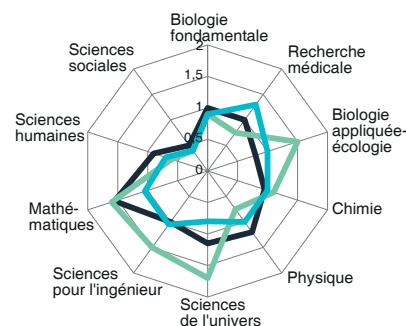
Part des laboratoires du PMLB notés A et A+ en France par axe de recherche

- 7% des laboratoires SHS - Sciences humaines et sociales
- 10% des laboratoires SDVSE* - Sciences du vivant, de la santé et de l'environnement
- 7% des laboratoires ST** - Sciences et technologies
- 8% des laboratoires tous domaines



*SDVSE : dont agroalimentaire, végétal, santé, mer
 **ST : dont SM2I et STIC-Maths

Publications scientifiques : indice de spécialisation en référence mondiale par discipline scientifique



Les liens avec les autres territoires

L'ouverture à l'international

L'internationalisation de la recherche

L'internationalisation est l'une des principales missions de l'UBL, favorisant notamment l'accueil de talents et d'étudiants étrangers et le développement de partenariats avec le reste du monde. Dans un contexte de mondialisation et de compétitivité, les universités, structures de recherche, entreprises sont amenées à se regrouper, y compris au-delà des frontières nationales pour atteindre une masse critique. Cela leur confère une plus grande visibilité et un meilleur accès à des financements internationaux. Cela s'exprime notamment au travers de la mobilité des chercheurs et de la constitution d'équipes de recherche internationales.

La participation des acteurs du territoire aux programmes européens de recherche fait partie des indicateurs de l'ouverture internationale de la recherche.

Mobilisation accélérée dans les programmes de recherche européens

Le Programme Cadre de Recherche et Développement (PCRD) est le

principal instrument communautaire de financement de la recherche et de l'innovation en Europe.

458 projets incluant au moins un membre (coordinateur ou participant) implanté sur le territoire du PMLB ont été soutenus dans le cadre du 7^e PCRD, associant plus de 1 500 partenaires. C'est le programme Technologie de l'Information et de la Communication qui concentre le plus grand nombre de ces projets. Le programme alimentation, agriculture, pêche et biotechnologies est celui où les projets impliquant un acteur du PMLB sont les plus représentés à l'échelle nationale (16% des projets). Le nombre de projets impliquant des acteurs du PMLB a progressé de 50% entre le 6^e et le 7^e PCRD.

A travers ces partenariats de recherche, le PMLB collabore ainsi avec les principaux pays européens : l'Allemagne (145 partenariats avec les agglomérations du PMLB), le Royaume-Uni (93), l'Italie (81), l'Espagne (74), les Pays-Bas (53)... Mais le PMLB s'associe aussi à d'autres établissements français, principalement à Paris (52 partenariats), mais aussi avec Nice, Grenoble, Toulouse et Montpellier. La participation du PMLB à ces projets concerne d'ailleurs essentiellement les domaines liés à l'alimentation, l'agriculture, la pêche et les

biotechnologies, l'environnement, les TIC et le numérique.

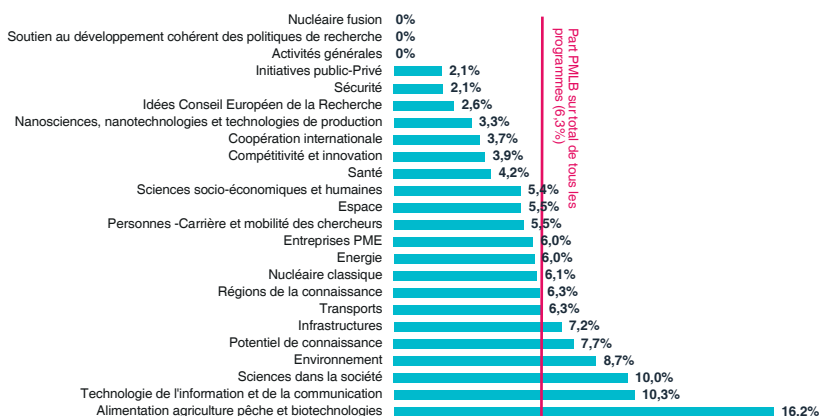
Enfin, ces projets européens stimulent aussi les échanges au sein du PMLB : 22 projets de recherche associent au moins deux agglomérations au sein du PMLB.

L'Afrique et l'Europe pour les cotutelles

La cotutelle internationale de thèse permet la coopération scientifique entre des équipes de recherche françaises et étrangères et favorise ainsi la mobilité des doctorants. Ceux-ci doivent effectuer leurs recherches dans les deux pays de la cotutelle et sont encadrés par un directeur de thèse dans chacun des deux pays concernés.

A l'échelle du PMLB, 446 doctorants préparaient leur thèse en 2013-2014 en cotutelle avec un établissement étranger. Environ un quart se fait en partenariat avec un pays d'Afrique du Nord et un quart avec un autre pays d'Europe. La moitié restante concerne le Moyen-Orient, porté par le Liban, l'Afrique subsaharienne, portée par le Cameroun et la Côte-d'Ivoire, l'Amérique du Nord portée par le Canada. Viennent ensuite l'Amérique Latine, puis l'Asie et l'Océanie.

Part nationale des projets financés par le 7^e PCRD impliquant des acteurs du PMLB



©aura - novembre 2016 - Source : CORDIS - AUDIAR

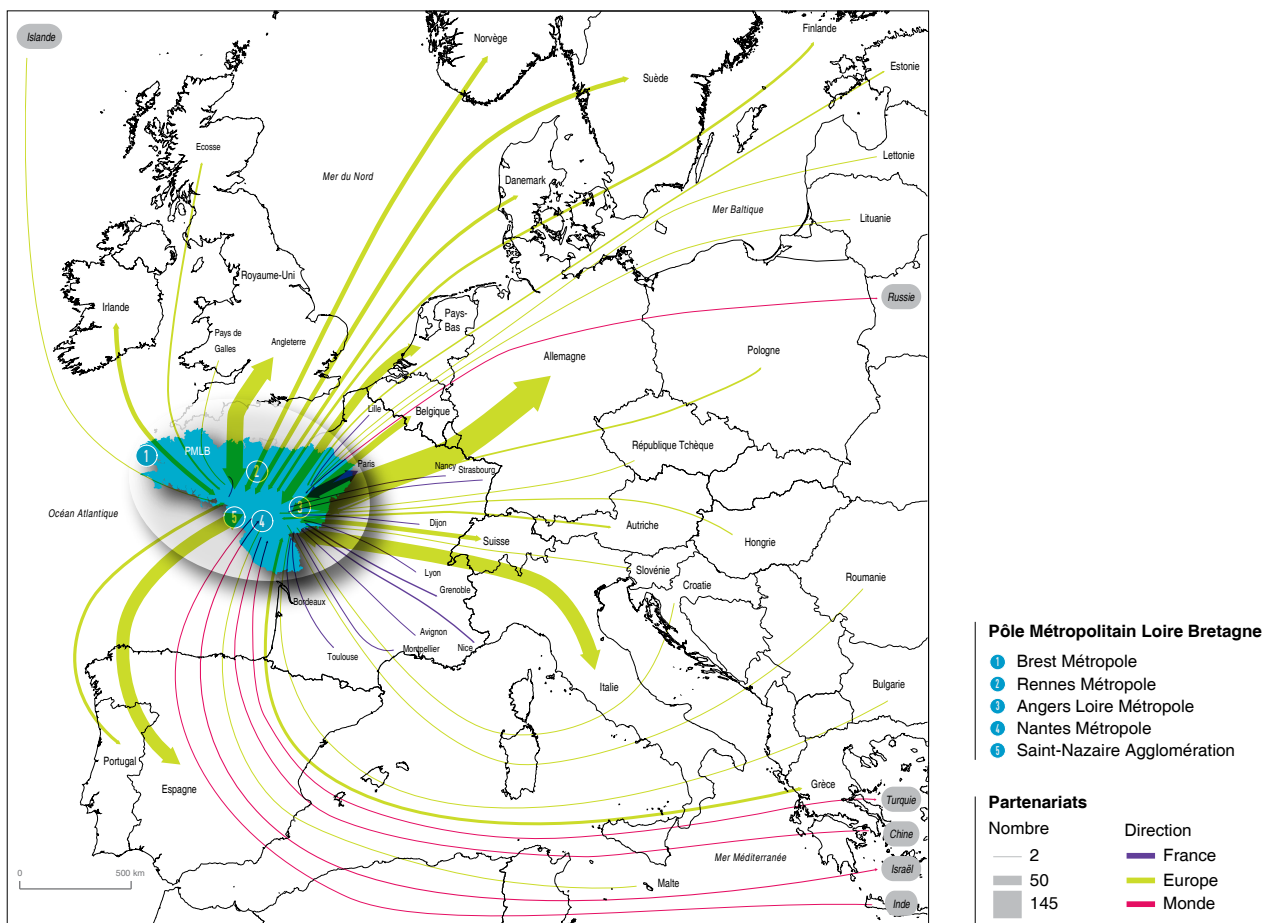
Les principaux partenaires du PMLB dans le cadre de projets du 7^e PCRD

Nombre de partenariats des 10 premières villes françaises partenaires	Nombre de partenariats des 10 premiers pays étrangers partenaires
Paris : 52	Allemagne : 145
Nice : 8	Royaume - Uni : 93
Grenoble : 8	Italie : 81
Toulouse : 6	Espagne : 74
Montpellier : 6	Pays-Bas : 53
Bordeaux : 4	Belgique : 40
Dijon : 4	Norvège : 27
Lyon : 4	Irlande : 26
Strasbourg : 3	Suède : 26
Lannion : 3	Suisse : 26

©aura - novembre 2016 - Source : CORDIS - AUDIAR

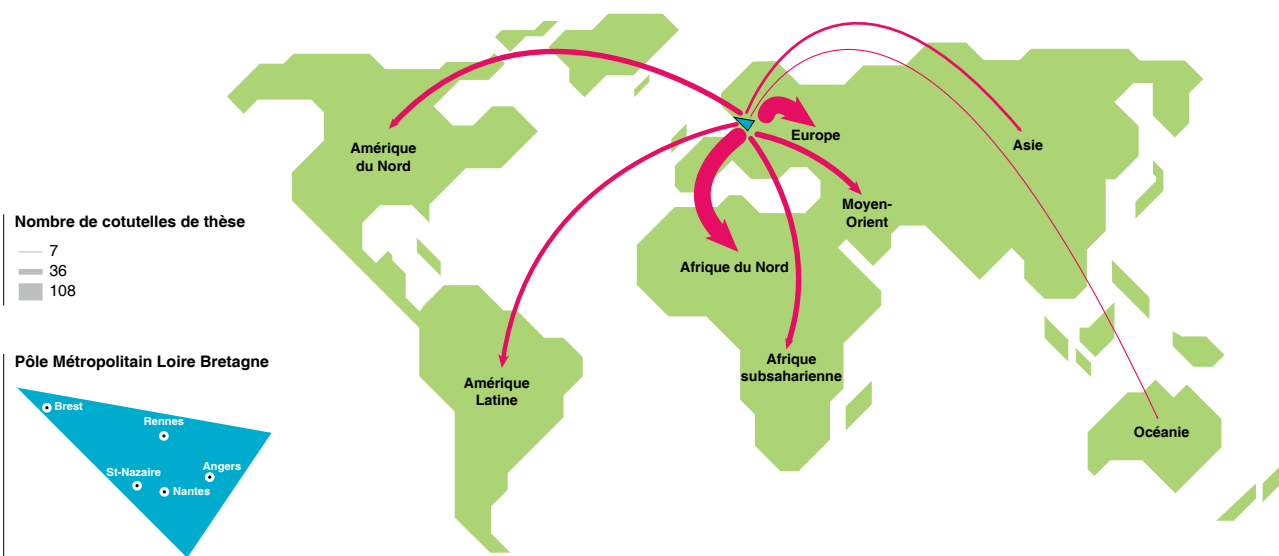
Les réseaux de recherche du PMLB

Partenariats de recherche avec le PMLB financés dans le cadre du 7^e PCRD



©aura - novembre 2016 - Sources : CORDIS, AUDIAR

Réseaux internationaux formés avec le PMLB par les cotuelles de thèses avec un ou plusieurs établissements étrangers



©aura - novembre 2016 - Sources : UNAM, UEB - 2013, 2014

La valorisation de la recherche

Financement de la recherche

Sur le plan national, l'activité de recherche et développement (R&D) des Pays de la Loire est parmi les plus faibles des régions françaises avec 1,2% du PIB régional consacré à la R&D (au 9^e rang). La Bretagne se distingue davantage, se plaçant au 5^e rang des régions françaises pour l'effort de R&D avec des dépenses qui représentent 2% du PIB régional.

Les deux Régions prévoient un investissement de 520 M€ dans le cadre des Contrats de plan Etat-Région 2015-2020 sur le volet enseignement supérieur, recherche et innovation (295 M€ pour la Bretagne et 225 M€ pour les Pays de Loire). Elles consentent ainsi un effort plus de deux fois supérieur à la moyenne nationale, avec environ le quart des engagements financiers des CPER consacrés à l'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation.

Financés par le PIA, les Instituts de recherche technologique (IRT) ont pour mission de développer des filières technologiques et économiques compétitives au niveau mondial, grâce à des partenariats publics-privés en matière de recherche, de formation et d'innovation. Le PMLB est bien doté en la matière avec deux des huit IRT nationaux : l'IRT B-com (Technologies numériques, Rennes) et l'IRT Jules Verne (Advanced manufacturing, Nantes) irriguent le reste du territoire avec des implantations et des activités réparties sur divers sites et plateformes, respectivement à Lannion et Brest pour les télécommunications ou Saint-Nazaire, Angers et Le Mans pour « l'Usine du futur ».

Dans le domaine des énergies décarbonées, les Instituts pour la transition énergétique (ITE) conjuguent les compétences de l'industrie et de la recherche publique dans une logique de co-investissement public-privé. L'ITE France énergies marines, installé à Brest et qui vient consolider le pôle de compétitivité Mer Bretagne Atlantique, associe également des établissements de Nantes et Saint-Nazaire.

Valorisation économique et fonctionnement en réseau

De nombreuses structures œuvrent à la valorisation de la recherche pour augmenter la valeur des résultats de la recherche en direction des entreprises et marchés porteurs : cellule de diffusion technologique (C.D.T.), centre de ressources technologiques (C.R.T.), plate-forme technologique (P.F.T.), sociétés d'accélération du transfert de technologies (SATT), instituts Carnot, Pôles étudiants pour l'innovation, le transfert et l'entrepreneuriat (PEPITE), incubateurs, pôles de compétitivités, etc.

De longue date de nombreux projets associent des partenaires en Bretagne et Pays de Loire. Ces stratégies de coopération entre les établissements des deux régions ont conduit à la création de la SATT Ouest valorisation. Cette dernière est portée par l'Université Bretagne Loire, ainsi que par le CNRS, l'Inserm et l'Institut de recherche pour le développement (IRD).

Mis en place il y a plus de 10 ans, le label Institut Carnot valorise les structures de recherche qui s'engagent à développer une recherche partenariale de qualité. 13 des 34 établissements français labellisés Institut Carnot sont implantés en Bretagne et Pays de la Loire, dans divers domaines dont certains sont en commun comme dans les Matériaux, la Santé, les STIC et l'Alimentation.

Les régions Bretagne et Pays-de-la-Loire et les agglomérations du PMLB sont impliquées dans 9 pôles de compétitivité dont 7 sont implantés dans l'une ou l'autre région. Les pôles Atlanpole Biotherapies, EMC2, iDfor CAR, Images & Réseaux, Mer Bretagne Atlantique, Valorial, et Vegepolys symbolisent l'excellence du Grand Ouest dans les domaines de la santé, les TIC, les matériaux, la mer, les transports (notamment automobile), l'agriculture et l'agro-alimentaire. En 2012, les pôles de compétitivité des deux régions avaient déjà soutenu près de 700 projets de recherche.

Par ailleurs, le réseau des plates-formes technologiques en sciences du vivant et de l'environnement Biogenouest illustre à la fois les synergies au sein du PMLB et entre ses différents domaines d'excellence : les 34 plates-formes technologiques de Biogenouest sont ouvertes à la fois aux chercheurs académiques et aux industriels et regroupent les équipements et les compétences autour de 6 axes technologiques (génomique, bio-imagerie, etc.) dans les domaines de la Mer, de l'Agronomie, de la santé et de la bio-informatique.

Les brevets et concours

En 2013, 624 brevets déposés en France à l'Institut National de la Propriété Intellectuelle (INPI) sont issus du PMLB, soit un niveau légèrement supérieur à sa moyenne annuelle. En dehors de Paris, le PMLB se place ainsi juste derrière les agglomérations de Lyon, Grenoble et Toulouse. 80% des brevets du PMLB sont déposés à Rennes et Nantes, dans des proportions qui tendent à se rapprocher (mais avec des précautions à prendre sur l'interprétation de ces données). Malgré une tendance globalement à la baisse des dépôts, les principaux déposants français de brevets sont toutefois implantés en régions Bretagne et Pays-de-la-Loire : PSA Peugeot-Citroën, Airbus, Valeo, Thalès, Michelin, mais aussi le CEA, le CNRS, etc.

Le Concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes (i-LAB) organisé par le MENESR a permis la création de nombreuses entreprises valorisant des travaux menés dans les unités de recherche publique. Avec 23 entreprises lauréates depuis 2009 issues de l'une de ses cinq agglomérations, le PMLB concentre près de 10% des lauréats Français du concours des sept dernières années. En dehors de Paris, Rennes est l'une des villes les plus représentées (6 lauréats sur 10 dans le PMLB), après Grenoble et Lyon. Les TIC constituent le domaine le plus récompensé pour le PMLB, devant Santé - biotechnologies.

Les promesses d'une recherche consolidée

L'enseignement supérieur et la recherche (ESR) constituent un des principaux champs de coopération des collectivités du Pôle Métropolitain Loire Bretagne (PMLB). Dans un domaine où les frontières importent peu, les coopérations sont une habitude de travail très ancrée, entre étudiants, enseignants, chercheurs, à l'heure où les regroupements deviennent la règle pour peser dans la compétition internationale.

Les cinq métropoles du PMLB se mobilisent donc de longue date dans ce domaine pour soutenir les dynamiques engagées entre les deux régions Pays de la Loire et Bretagne (projets et équipes de recherche, pôles de compétitivité, programmes d'investissements d'avenir, etc.).

Certaines forces se dégagent pour le PMLB : de véritables atouts différenciant dans les nouvelles technologies (TIC et télécommunications en particulier), la mer, l'agronomie et la santé (nucléaire notamment), des spécialisations complémentaires au sein du PMLB dans le domaine des matériaux, des sciences végétales... et des synergies prometteuses à entretenir dans les domaines des TIC avec la santé, le végétal, la mer, et l'usine du futur. Mais il ne pèse pas encore suffisamment sur le plan national et européen, tant en nombre de chercheurs que de financements

Les nouveaux Contrats de plan Etat-Région 2015-2020, avec un effort financier deux fois plus important que la moyenne nationale en matière d'enseignement supérieur, recherche et innovation, et les pactes métropolitains d'innovation, devraient permettre de combler progressivement ce retard et témoignent d'une volonté politique de se donner toutes les chances de s'inscrire encore plus sur la scène l'économie de la connaissance.

La ComUE de l'Université Bretagne Loire devrait donner encore davantage de poids et de cohérence aux projets menés au sein du PMLB, et les projets du Programme d'Investissement d'Avenir pourraient désormais accélérer le développement de la recherche et du transfert technologique au service du développement économique du grand Ouest.

Directeurs de publication :
• Benjamin GREBOT (ADEUPa)
• Benoist PAVAGEAU (Auran)
• Emmanuelle QUINIOU (aura)
• Henri-Noël RUIZ (AUDIAR)
• Samuel SORIANO (Addrn)

Études et rédaction :
• Xavier DESRAY (aura)

Réalisation graphique :
• Fabienne TROUILLET (aura)

ISSN : 21 12-6828
Dépôt légal : novembre 2016