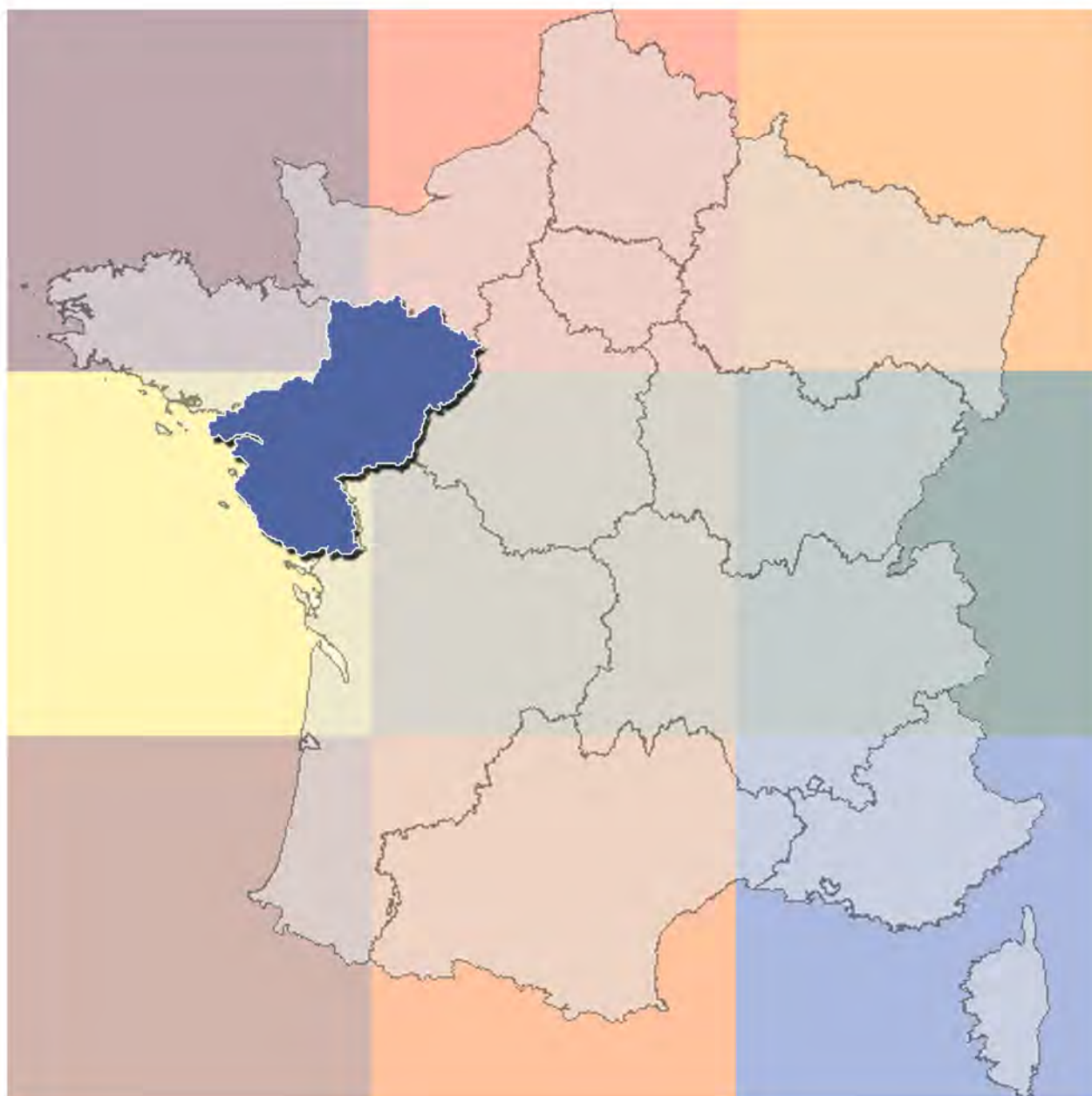


STRATER **Pays de la Loire**

Diagnostic territorial
de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation



Service de la coordination des stratégies
de l'enseignement supérieur et de la recherche

Département des investissements d'avenir
et de l'analyse territoriale

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche 
1, rue Descartes
75231 Paris cedex 05

Note liminaire

L'objectif des diagnostics territoriaux est de présenter, sous l'angle d'une vision globale de site, un état des lieux de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation (grands chiffres, tendances, structuration des acteurs, forces et faiblesses).

Ces documents apportent des éléments de diagnostic et d'analyse sur lesquels les acteurs concernés à différents niveaux pourront appuyer leurs choix stratégiques en matière d'enseignement supérieur, de recherche et d'innovation.

Les territoires considérés

Ces diagnostics ont été bâtis sur la base du découpage régional en vigueur. Ils présentent les caractéristiques de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation dans les 13 régions métropolitaines françaises et les territoires et collectivités d'outre-mer.

Auvergne-Rhône-Alpes	ARA
Bourgogne-Franche-Comté	BFC
Bretagne	BRE
Centre-Val de Loire	CVL
Corse	COR
Grand Est	GES
Hauts-de-France	HDF
Île-de-France	IDF
Normandie	NOR
Nouvelle-Aquitaine	NAQ
Occitanie	OCC
Pays de la Loire	PDL
Provence-Alpes-Côte d'Azur	PAC

Départements et régions d'outre-mer (DROM) et collectivités d'outre-mer : Antilles (ANT) : Guadeloupe (GUA) et Martinique (MQ), Guyane (GF), La Réunion (LRE), Mayotte (MAY), Nouvelle-Calédonie (NC), Polynésie Française (PF).

Les données et leur interprétation

Ce document est publié en l'état des informations et des analyses disponibles au 31 décembre 2021. Les sources des cartes et des chiffres sont mentionnées. Les éléments fournis permettent des comparaisons entre les territoires, qui ne constituent pas une finalité en soi et ont pour seul objet de permettre aux acteurs d'en disposer et de les analyser au vu de leur contexte propre. Les sources des présentations des actions PIA proviennent principalement des porteurs de projet (contenu des dossiers de candidature, communiqués de presse, site internet...).

Il y a lieu d'être particulièrement attentif aux dates de recueil des données et d'en tenir compte dans leur interprétation. Enfin, les nomenclatures disciplinaires ou scientifiques ne recouvrent pas toujours les mêmes périmètres.

Une annexe commune à tous les diagnostics Strater apporte des précisions et des définitions méthodologiques. Elle reprend également des graphiques, tableaux et cartes présentant des données relatives à toutes les régions pour permettre à chacune de se situer au niveau national.

Sommaire

PARTIE 1 - PANORAMA DE L'ESRI	9
A. LES ENJEUX DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION	10
A.1 Note d'enjeux	10
A.2 Les forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces	12
A.3 Les chiffres-clés	13
A.4 Les actions du Programme d'investissements d'avenir	14
A.5 L'accès à l'enseignement supérieur	15
A.6 Le positionnement européen de la région et les classements internationaux de ses établissements	17
A.6.1 Les comparaisons européennes	17
A.6.2 La participation aux universités européennes	17
A.6.3 Le positionnement des regroupements d'établissements et des établissements de la région dans les classements internationaux	17
B. L'ORGANISATION TERRITORIALE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION	19
B.1 Les établissements de l'enseignement supérieur et de recherche	19
B.1.1 Les universités	20
B.1.2 Les écoles d'ingénieurs	21
B.1.3 Les écoles de commerce	25
B.1.4 Les écoles d'art, d'architecture	25
B.1.5 Les autres établissements d'enseignement supérieur	26
B.1.6 Les organismes de recherche présents sur le territoire	27
B.1.7 Les établissements de santé	29
B.2 La structuration régionale de l'ESRI	30
B.2.1 Les groupements de coordination territoriale	30
B.2.2 Les spécificités territoriales	32
C. LES EFFECTIFS DANS L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR	34
C.1 La dynamique démographique	34
C.2 Les étudiants inscrits dans l'enseignement supérieur	35

C.3 Les dynamiques de mobilité internationale et l'attractivité des établissements de la région pour les néo-bacheliers.....	37
C.3.1 La mobilité internationale.....	37
C.3.2 L'attractivité des établissements de la région.....	38
D. LES RESSOURCES DOCUMENTAIRES.....	40
PARTIE 2 - LES PARCOURS D'ETUDES, LES CONDITIONS DE REUSSITE ET L'INSERTION PROFESSIONNELLE.....	41
A. LES PARCOURS DES ETUDIANTS : DU BAC A L'INSERTION PROFESSIONNELLE	42
A.1 Le bac et l'orientation post-bac.....	42
A.1.1 Les bacheliers.....	42
A.1.2 L'orientation post-bac : les vœux dans Parcoursup	43
A.1.3 L'accès aux formations de premier cycle.....	45
A.2 Les formations professionnalisantes : BTS, DUT, licence pro, formations paramédicales et sociales.....	46
A.2.1 La structure de l'offre de formation et la répartition des effectifs.....	46
A.2.2 La réussite en BTS, DUT et licence professionnelle	49
A.3 Les formations en licence.....	51
A.3.1 La structure de l'offre de formation et la répartition des effectifs.....	51
A.3.2 La réussite en licence	51
A.4 Les formations en master.....	53
A.4.1 La structure de l'offre de formation et la répartition des effectifs.....	53
A.4.2 La réussite en master	54
A.4.3 L'insertion professionnelle des diplômés de master.....	55
A.5 Les formations universitaires de santé	56
A.6 Les formations d'ingénieurs.....	56
A.6.1 La structure de l'offre de formation	56
A.6.2 La répartition des élèves-ingénieurs par domaine de formation.....	57
B. FAVORISER L'ACCES A L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET L'AIDE A LA REUSSITE.....	57
B.1 Les dispositifs de soutien à la réussite des étudiants.....	57
B.1.1 Les formations et les dispositifs de pédagogies innovantes.....	57
B.1.2 Les outils numériques	59
B.1.3 Les campus connectés	60

B.2 La vie étudiante	60
B.2.1 La lutte contre les violences sexistes et sexuelles	60
B.2.2 L'accueil des étudiants en situation de handicap	61
B.2.3 Les aides à la vie étudiante	61
B.3 L'accès aux ressources documentaires.....	61
B.4 L'accès aux réseaux numériques	62
B.4.1 Les réseaux numériques de l'enseignement supérieur et de la recherche	62
B.4.2 La structuration du réseau numérique régional	63
B.4.3 La couverture régionale numérique par la fibre	64
PARTIE 3 LA RECHERCHE : FORMATION A LA RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT DES CONNAISSANCES	65
A. LA FORMATION A LA RECHERCHE PAR LA RECHERCHE	66
A.1 Les écoles universitaires de recherche	66
A.2 Le doctorat	67
A.2.1 La poursuite d'études en doctorat	67
A.2.2 L'offre de formation et les effectifs.....	68
A.2.3 Le financement des thèses en doctorat.....	69
A.2.4 L'insertion professionnelle des docteurs.....	70
B. LA STRUCTURATION DE LA RECHERCHE ET LES THEMATIQUES SCIENTIFIQUES DEVELOPPEES.....	71
B.1 La structuration de la recherche	71
B.1.1 Les unités de recherche.....	71
B.2 Les thématiques scientifiques régionales	72
B.2.1 Biologie-Santé.....	72
B.2.2 Science de la matière et de l'ingénierie	75
B.2.3 Sciences de la Terre de l'Univers et de l'Environnement (STUE)	77
B.2.4 Agronomie – Écologie.....	79
B.2.5 Mathématiques – Informatique	80
B.2.6 Sciences humaines et sociales.....	81
B.3 Les publications et les distinctions scientifiques	83
B.3.1 La part nationale des publications de la région, leur impact et leur spécialisation.....	83
B.3.2 Les collaborations scientifiques internationales et européennes	86
B.3.3 Les distinctions scientifiques.....	88

PARTIE 4 TRANSFERTS DE L'ESRI VERS SON ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE	89
A. LES STRATEGIES REGIONALES	90
A.1.1 Le schéma régional de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation – SRESRI .	90
A.1.2 La stratégie régionale d'innovation	90
B. LES INTERACTIONS FORMATION – EMPLOI	91
B.1 La structuration de la formation des filières professionnelles et techniques	91
B.1.1 Les campus des métiers et des qualifications	91
B.2 La formation tout au long de la vie	95
B.2.1 L'apprentissage.....	95
B.2.2 La formation continue	96
B.2.3 La VAE	96
C. DE LA RECHERCHE A L'INNOVATION	97
C.1 Le panorama des structures et thématiques de l'innovation	97
C.2 Les structures multithématiques.....	97
C.3 Les dispositifs d'appui par domaine thématique.....	99
C.4 L'entrepreneuriat étudiant et des chercheurs	105
C.5 La recherche et développement en entreprise	106
C.5.1 L'effort de recherche en entreprise.....	106
C.5.2 Les dispositifs d'aide à la R&D et innovation pour les entreprises.....	107
C.5.3 Le taux d'innovation.....	110
C.6 Les brevets.....	110
PARTIE 5 LES RESSOURCES DE L'ESRI	113
A. L'EFFORT DE RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT	114
A.1 Les grands chiffres de la Dird.....	114
A.2 La répartition de l'effort de recherche dans le secteur public	115
B. LES RESSOURCES HUMAINES	116
B.1 Les personnels de recherche dans les établissements d'enseignement supérieur et les organismes de recherche	116
B.2 Les personnels enseignants et administratifs des établissements universitaires	117

B.2.1 Les personnels enseignants et enseignants-chercheurs	117
B.2.2 Les personnels administratifs	120
C. LES RESSOURCES FINANCIERES	121
C.1 Les projets financés par l'Union Européenne	121
C.1.1 La participation Horizon 2020	121
C.1.2 Les autres programmes européens.....	121
C.2 Le financement de la recherche sur appels à projets	123
C.2.1 Les projets financés par le PIA.....	123
C.2.2 Les réponses aux appels à projets de l'ANR (hors PIA)	125
C.3 Les financements des collectivités territoriales	126
SIGLES ET ACRONYMES.....	129

Partie 1

PANORAMA DE L'ESRI

A. Les enjeux de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation

A.1 Note d'enjeux

Avec 3,87 millions d'habitants au 1^{er} janvier 2022, les Pays de la Loire sont une des régions les plus peuplées du littoral atlantique nord-ouest, avec une croissance démographique parmi les plus élevées de France. La région présente également un faible taux de chômage, ainsi qu'un niveau de pauvreté parmi les plus bas de France. La région abrite une grande diversité d'activités économiques, si elle a une tradition forte dans les secteurs de l'agroalimentaire et de l'industrie, l'appareil productif s'est renforcé notamment dans les services aux entreprises et les services financiers. Ces activités diversifiées se conjuguent à des compétences pointues de la région sur des secteurs porteurs et reconnus : agroalimentaire, horticulture et maraichage, mécanique et matériaux, informatique et électronique, santé et biotechnologies... De plus d'autres filières émergent, comme les industries de la construction, les éco-technologies, et les énergies marines renouvelables.

► Une structuration territoriale de l'ESRI autour de deux pôles

Les Pays de la Loire ont connu plusieurs modèles d'organisation territoriale de l'enseignement supérieur et de la recherche au cours des dix dernières années, allant de la transformation d'un Pres en une Comue, jusqu'à la mise en place d'une Comue interrégionale, l'Université Bretagne-Loire, la plus grande de France, dissoute en 2019. Les réformes institutionnelles, les appels à projets du PIA, conjugués aux effets de métropolisation, redessinent les cadres stratégiques et sous-tendent ces recompositions territoriales de l'ESRI du Grand Ouest. Actuellement, des dynamiques de renforcement des grands sites universitaires métropolitains sont en bonne voie, autour d'une Comue expérimentale pour les universités d'Angers et du Mans et d'un établissement public expérimental à Nantes dans le cadre d'un label I-Site.

Au travers de ces nouvelles politiques de site, il y a à court et moyen terme un enjeu d'adhésion et de mobilisation des communautés. Sur un temps plus long, l'enjeu est de conjuguer les spécialisations de site et l'équilibre territorial régional.

► Un excellent potentiel de formation mais un accès à l'enseignement supérieur à renforcer

Les Pays de la Loire comptent 143 000 inscrits dans l'enseignement supérieur en 2021, soit 5,1% des effectifs nationaux, positionnant la région au 8^{ème} rang national. Un peu plus de la moitié est inscrite dans les trois universités publiques, le reste de la population étudiante se répartissant dans une soixantaine d'établissements publics et privés.

La croissance démographique étudiante y est l'une des plus fortes de France métropolitaine, la région se place ainsi au 2^{ème} rang pour cet indicateur, à la fois pour l'évolution des inscrits dans l'enseignement supérieur et celle des inscrits en université. Les projections démographiques confirment la tendance à l'accroissement du nombre d'étudiants d'ici 2040 dans la région. Ce dynamisme, s'il représente une chance pour le territoire, constitue également un enjeu d'accueil de ses étudiants.

La distribution territoriale des effectifs d'inscrits dans l'enseignement supérieur montre une concentration sur Nantes qui rassemble 44% des effectifs régionaux, puis Angers (32%) et Le Mans (9,5%).

La région se caractérise par d'excellents taux de réussite au baccalauréat (3^{ème} rang). Le taux de poursuite d'études de ces néo-bacheliers dans l'enseignement supérieur demeure néanmoins un des plus faibles de France (8^{ème} rang). Cet écart s'explique notamment par une orientation des élèves vers la voie professionnelle plus importante qu'au national, cette population scolaire ayant moins tendance à la poursuite d'études que les bacheliers généraux et technologiques. Ainsi, en 2020, les candidats au baccalauréat souhaitent moins s'orienter vers une formation universitaire que la moyenne nationale. Ils désirent se diriger préférentiellement vers un BTS, notamment les élèves de terminales technologique et professionnelle.

Ces tendances sous-jacentes se retrouvent dans la répartition des étudiants de l'enseignement supérieur qui montre logiquement une surreprésentation de la part d'inscrits en BTS, alors que la part d'inscrits en université, même si elle représente la majorité des effectifs de la région, est la plus faible de France.

Pour répondre à cet enjeu d'orientation, les acteurs de la région s'impliquent dans de multiples actions d'accompagnement avec par exemple le projet Etoile TIP Territorial, les NCU Thélème « Des étudiants engagés pour de nouvelles licences » et NeptUNE « Nouvelles études pour tous à l'université » labellisés dans le cadre du PIA.

L'importance des formations d'ingénieurs, liées à l'intensité de l'activité économique du territoire dans le domaine industriel, est également une autre caractéristique de la région, la part de ces inscrits dans la population étudiante régionale y est la plus élevée de l'hexagone.

En outre, les Pays de la Loire présentent la particularité d'être la première région de France pour l'importance de l'enseignement supérieur privé.

La région présente plus de diplômés de BTS /BTSA (9 800) que de licence (6 900). La dynamique de l'emploi peut expliquer en partie ces parcours orientés prioritairement vers les études courtes. Néanmoins, le déficit de la population titulaire d'un diplôme d'enseignement supérieur de bac+3 et plus peut constituer à terme un handicap pour la région, notamment vis-à-vis des entreprises présentes sur les secteurs de moyenne et haute technologies.

► **Des stratégies recherche et innovation en cohérence avec le profil économique sectoriel et les spécificités territoriales**

La nouvelle stratégie régionale de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation 2021-2027 a été construite en articulation avec la stratégie de spécialisation intelligente qui a défini sept domaines d'activités stratégiques (émergence et diffusion des technologies avancées de production pour une transformation de l'industrie / économie maritime / alimentation et bio-ressources / informatique et électronique professionnelle / design et industries culturelles et créatives / thérapies de demain et santé/ énergies de demain).

Les axes majeurs de la recherche en région recouvrent de grands domaines reconnus : « végétal-alimentation-agroalimentaire », « STIC et mathématiques », « santé »; « ingénierie: matériaux de structure, mécanique, génie civil, génie océanique et naval », « mer et littoral ». D'autres secteurs comme les SHS, ou les énergies durables sont aussi importants en Pays de la Loire. Parmi les champs disciplinaires d'excellence de la région, les sciences des matériaux, de l'ingénieur et les SHS sont répartis sur l'ensemble du territoire ligérien, alors que d'autres sont plus localisés comme la santé (Nantes et Angers), le végétal (Angers), les sciences de l'univers (Nantes), l'acoustique (Le Mans).

Les publications scientifiques régionales mettent en valeur ces disciplines phares du site et le classement thématique de Shanghai compte par ailleurs plusieurs établissements ligériens dans ces mêmes disciplines.

Les PIA ont également valorisé les domaines d'excellence du site, avec la labellisation des EUR en acoustique (Le Mans) et en chimie-matériaux-électronique (Angers). L'I-Site Next, confirmée en février 2022, a pour ambition de consolider significativement les axes « Santé » et « Industrie du futur », dans lesquels le site possède de solides atouts. Tels qu'en ingénierie, avec la robotique à la Roche sur-Yon, la réalité virtuelle à Laval et Saint-Nazaire, et plus largement les technologies avancées de production sur l'axe Nantes Saint-Nazaire en cohérence avec les secteurs économiques (aéronautique, construction navale). Dans le domaine de la santé, le site compte un intégrateur industriel en Thérapie Génique labellisé par le grand défi national « Biomédicaments », de nombreuses start-ups et PME et l'écosystème de la recherche autour des CHU est particulièrement dynamique.

Les caractéristiques de l'écosystème d'innovation ligérien montrent un réseau d'acteurs et de structures de valorisation de la recherche et de transfert de technologies variés et efficaces. Les entreprises ligériennes sont particulièrement dynamiques en termes d'innovation, la région se situant dans le top 3 national pour le taux d'innovation de ses entreprises. Néanmoins, avec 1,3% du PIB consacré aux dépenses de R&D, l'effort de recherche ligérien est un des plus faibles de l'hexagone (11^{ème} rang national). Pour autant, les efforts en matière de R&D sont bien réels. La croissance de la Dird et de la Dirde, l'évolution des effectifs de chercheurs notamment privés, sont parmi les plus élevés de France, et le montant des dépenses associées au CIR est significatif. De plus, le soutien des collectivités à la R&T est particulièrement notable. C'est en Pays de la Loire que le budget de R&T par habitant est le plus élevé de France. Ceci étant, les Pays de la Loire se situent seulement au 9^{ème} rang des régions françaises pour la part de production technologique. Le soutien à la R&D mérite d'être poursuivi.

► **La confirmation de l'I-Site Next : un aboutissement et une trajectoire à poursuivre**

Après de multiples péripéties depuis sa labellisation en 2017, l'I-Site a été confirmée en février 2022. L'EPE, créé par décret au 1^{er} octobre 2021, est entré en vigueur le 01/01/2022 avec trois établissements-composantes : Centrale Nantes, les Beaux-Arts Nantes Saint-Nazaire et l'école nationale supérieure d'architecture de Nantes. Le CHU de Nantes et l'IRT Jules Verne sont associés au nouvel établissement. C'est le premier établissement de France qui intègre un CHU dans son périmètre. Le CNRS, l'INRAE, l'Inserm (liée à l'université par une convention de mixité renforcée), l'École nationale vétérinaire, agroalimentaire et de l'alimentation Nantes (Oniris), l'Institut de Cancérologie de l'Ouest sont partenaires du projet. L'enjeu pour les acteurs du site est maintenant de poursuivre la trajectoire fixée dans le cadre de la feuille de route du projet pour finaliser la construction de Nantes Université.

A.2 Les forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces

Forces		Faiblesses	
<ul style="list-style-type: none"> • Les mises en place institutionnelles de la Comue expérimentale Angers - Le Mans et de l'EPE Nantes Université • L'EPE Nantes Université est le seul à intégrer un CHU comme membre • La confirmation de l'I-Site Next 	<i>Politique de site</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Un point d'attention (et non pas une faiblesse) dans la poursuite de la trajectoire de l'EPE Nantes Université • Une attention particulière au développement de la politique de site à travers la construction de la Comue expérimentale Angers - Le Mans 	
<ul style="list-style-type: none"> • Un tissu d'établissements dense et diversifié : trois universités pluridisciplinaires, de nombreuses écoles publiques et privées et 2 CHU sur le territoire régional • D'excellents taux de réussite au bac et aux BTS • Les très bons taux de réussite de l'Université d'Angers • Le poids le plus important d'inscrits en formation d'ingénieurs dans sa population étudiante régionale • Des effectifs d'apprentis qui ont presque doublé en dix ans, un 3^{ème} rang pour le nombre de stagiaires en FC 	<i>Formation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Une poursuite d'études dans l'enseignement supérieur inférieure au niveau national • Une proportion de diplômés de l'enseignement supérieur dans la population inférieure à la moyenne • Des parts d'inscrits en niveau M et D inférieures à la moyenne 	
<ul style="list-style-type: none"> • L'évolution des effectifs de chercheurs (notamment privée) parmi les plus élevée de France • Une croissance de la Dird et de la Dirde parmi les plus élevée de France • Une présence des établissements dans les classements internationaux (Shanghai, Leiden, QS, THE) • La labellisation de deux EUR dans des domaines scientifiques d'excellence des établissements porteurs 	<i>Recherche</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Un effort de recherche parmi les plus faibles de l'hexagone (11^{ème} rang national) • Un faible niveau de dépenses en R&D (9^{ème} rang pour la Dird) • Une visibilité des publications scientifique faible • Une ouverture internationale à accroître 	
<ul style="list-style-type: none"> • Une insertion professionnelle des docteurs légèrement supérieure à la moyenne • Nantes capitale européenne de l'innovation en 2019 • La région dans le top 3 pour le taux d'innovation de ses entreprises • Les neuf pôles de compétitivité et un bon maillage du territoire en centres techniques et de diffusion technologique en cohérence avec l'économie régionale 	<i>Innovation et insertion professionnelle</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Une faible part de production technologie (9^{ème} rang) 	
Opportunités		Menaces	
<ul style="list-style-type: none"> • Une des plus fortes croissances de la population étudiante 	<i>Géographie Démographie</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Un enjeu d'accueil de ses effectifs en hausse • Une région écartelée entre un tropisme atlantique à l'ouest et une attractivité parisienne à l'est 	
<ul style="list-style-type: none"> • L'effort budgétaire du conseil régional en direction de la R&T le plus élevé de France • Une enveloppe dédiée à l'ESRI dans le CPER 2021-2027 en hausse 	<i>Politiques publiques Relations internationales</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Une articulation à trouver entre les politiques régionales et les sites métropolitains, dans une approche en réseaux, multi-sites, multi-tutelles et multi-échelles 	
<ul style="list-style-type: none"> • Un des plus faibles taux de chômage de France • La reconversion de certains secteurs industriels qui ouvre de nouvelles pistes de développement technologique (matériaux et composites, automobile haut de gamme, énergies marines renouvelables) 	<i>Activités économiques</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Des secteurs industriels fragilisés (automobile, construction navale, agro-alimentaire,...) 	

A.3 Les chiffres-clés



Préfecture de région : Nantes

Rectorat de région : Nantes

5 départements, 1 236 communes

32 082 km²

3,87 millions d'habitants

PIB 118 Md€, 31 106 € par habitant⁴



41 800 bacheliers

Taux de réussite² : 96,6 %



**36 sites
enseignement
supérieur**



143 000 étudiants¹



**460
Docteurs³**



Dépenses de recherche⁴

1 546 M€



**1 I-Site
28 projets coordonnés**



10 080 chercheurs⁴



**3,3 % des dépôts
de brevets³**



Publications scientifiques³

3,5 % de la production française

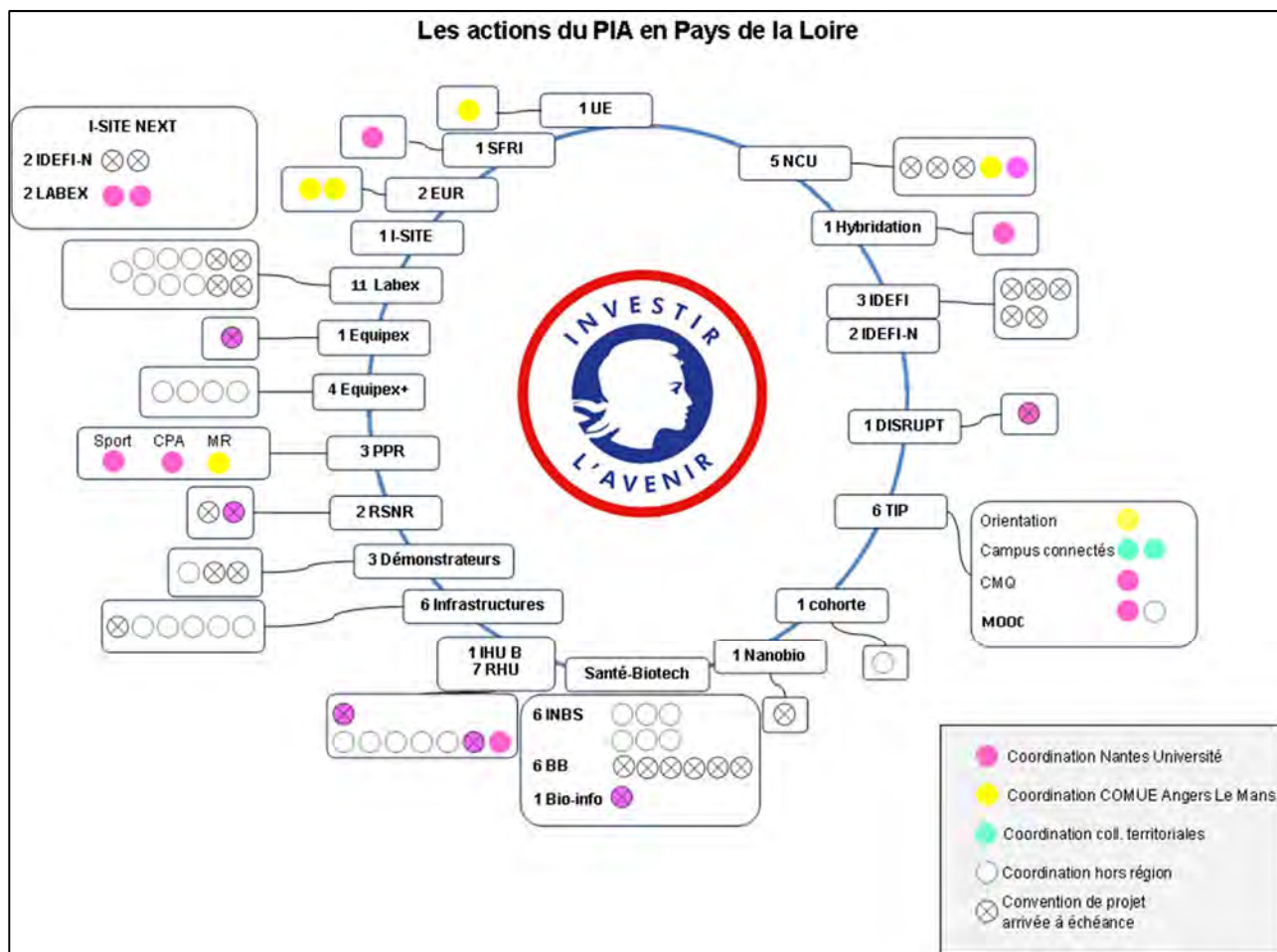
4,6 % de la production en *biologie appliquée-écologie*

4,1 % de la production en *recherche médicale*

¹2021, ²2020, ³2019, ⁴2018

A.4 Les actions du Programme d'investissements d'avenir

Graphique 1 - Pays de la Loire : la galaxie des projets PIA Formation et Recherche



Hors actions valorisation

A.5 L'accès à l'enseignement supérieur

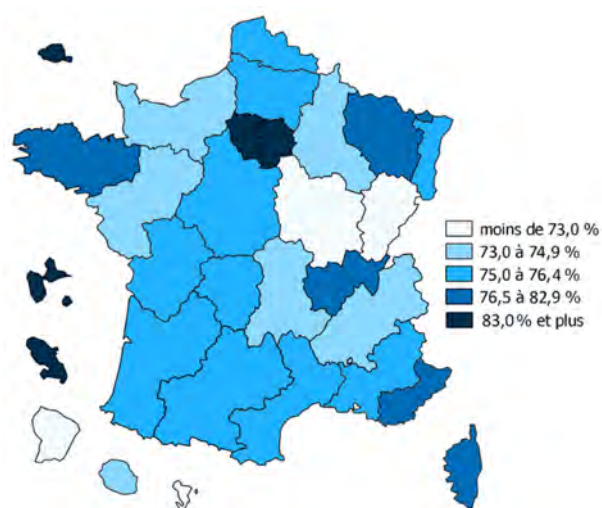
► Les taux de scolarisation et de diplômés dans la population

Tableau 1 - Pays de la Loire : le taux de scolarisation de la population de 18 à 30 ans ou plus, selon l'âge et le genre en 2018 (source : Insee)

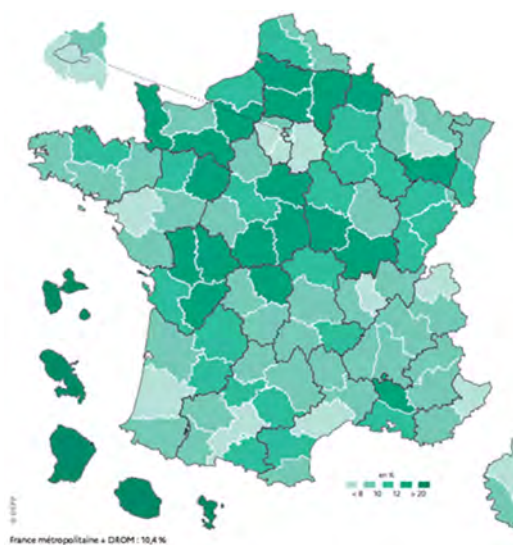
Age de la population	Pays de la Loire			France entière		
	Part de la population scolarisée			Part de la population scolarisée		
	Ensemble	Hommes	Femmes	Ensemble	Hommes	Femmes
18 à 24 ans	49,6%	46,6%	52,6%	52,1%	48,9%	55,4%
25 à 29 ans	6,2%	5,9%	6,5%	8,3%	7,9%	8,6%
30 ans ou plus	0,8%	0,7%	0,8%	1,0%	0,9%	1,1%

Le taux de scolarisation des 18-30 ans ou plus est inférieur à la moyenne nationale, quelle que soit la tranche d'âge.

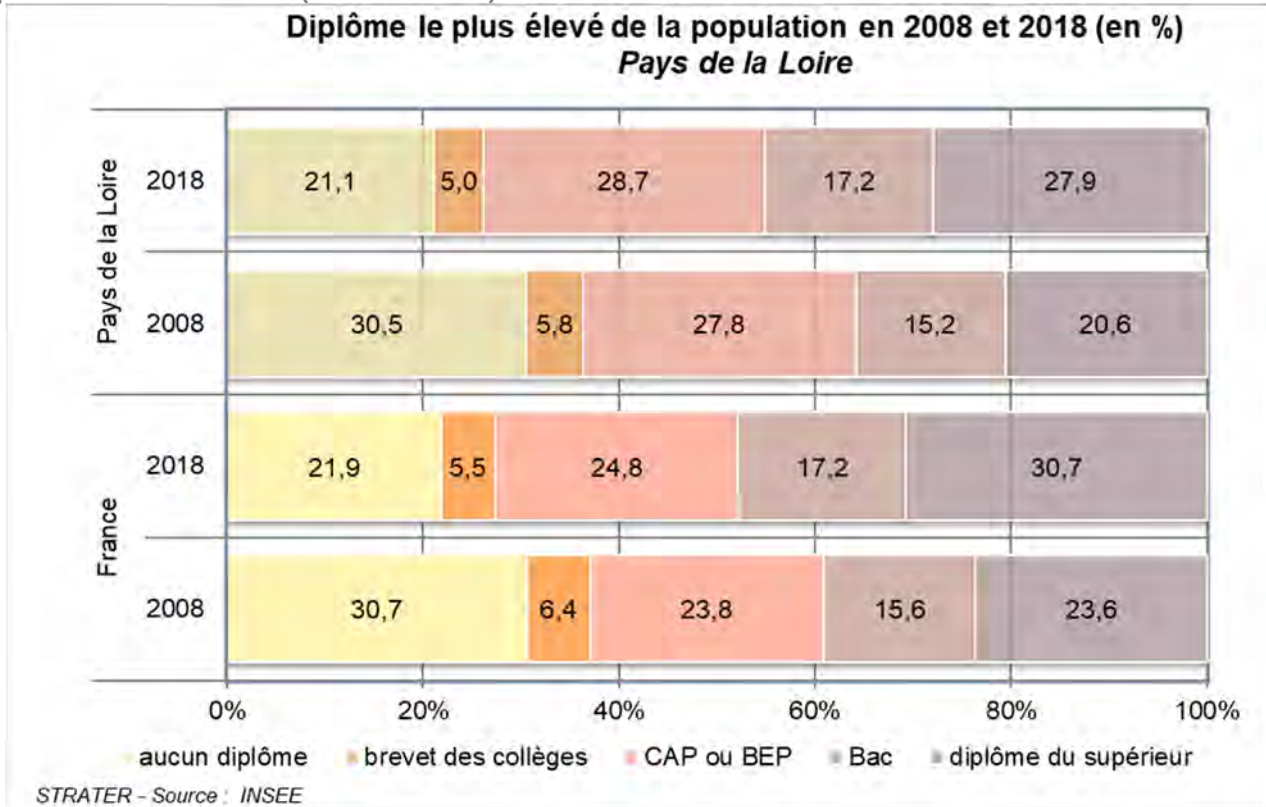
Carte 1 - Espérance d'obtenir le baccalauréat pour un élève de sixième (en %) - Session 2020 (source Depp)



Carte 2 - Part des jeunes nés en 1999 en difficulté de lecture – JDC 2015 à 2018 (sources : MENJ-MESR-Depp ; ministère des Armées – DSNJ – Géographie de l'école 2021 - 32.1)



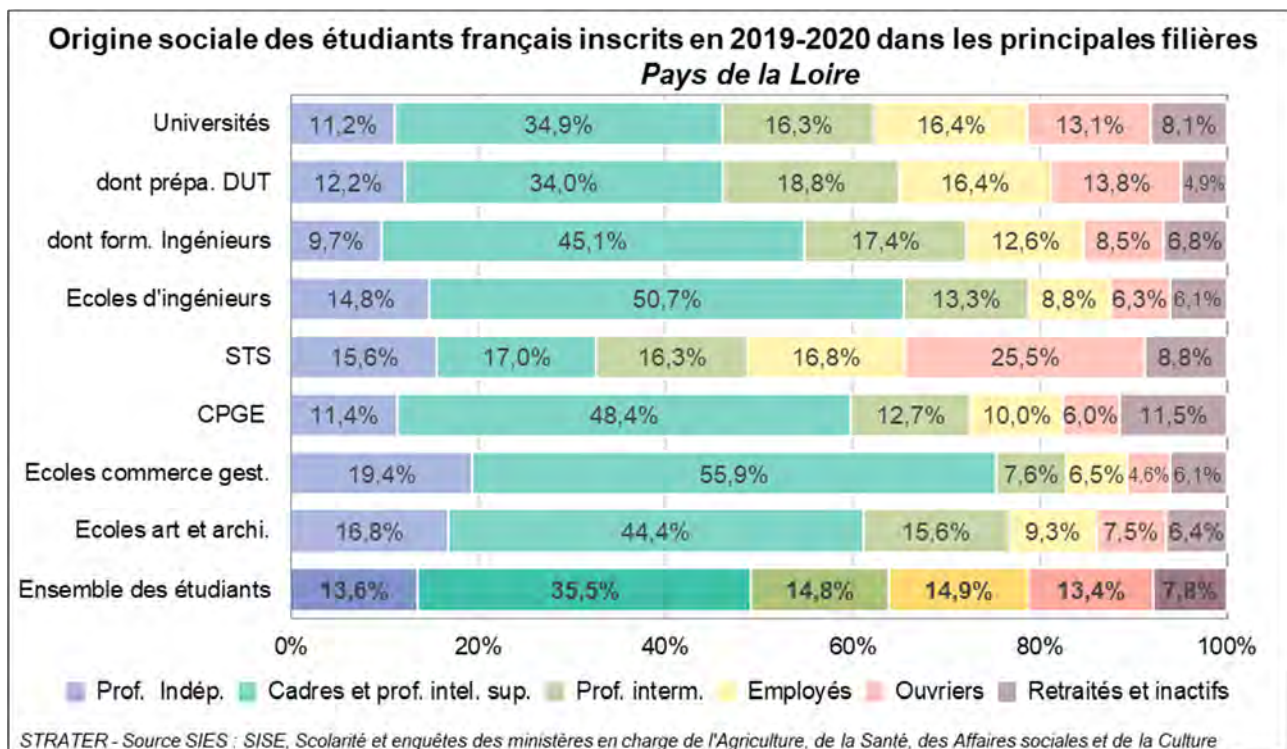
Graphique 2 - Pays de la Loire : le diplôme le plus élevé de la population non scolarisée de 15 ans ou plus en 2008 et en 2018 (source : Insee)



La proportion des diplômés de l'enseignement supérieur en 2018 est inférieure à la moyenne nationale (27,9%, moyenne nationale : 30,7%). Spécificité régionale liée à la structure industrielle et au développement de l'apprentissage dans la région, la part de diplômés d'un CAP ou BEP est de près de 29 %, supérieure de 4 points à la France.

► L'origine sociale des étudiants

Graphique 3 - Pays de la Loire : l'origine sociale des étudiants de nationalité française inscrits dans les principales filières de l'enseignement supérieur en 2019-2020 (source : Sies)



A.6 Le positionnement européen de la région et les classements internationaux de ses établissements

A.6.1 Les comparaisons européennes

Tableau 2 - Pays de la Loire : les indicateurs socio-économiques des régions européennes à volume de publications scientifiques comparables en 2019 (sources : OST-Hceres 2019, Eurostat 2017)

Régions	Établissements présents dans les TOP 500 des classements généraux ARWU, Leiden, THE, QS	Part Europe publications (%)	Chercheurs (ETP)	Chercheurs / 1 000 hbt (ETP)	Dird/PIB (%)	PIB/hbt (€)
Union européenne (UE 27)		-	2 002 137	4,5	2,2	29 300
Pologne centrale		0,37	6 554	1,8	0,6	10 400
Suède septentrionale	Umea University	0,37	5 121	2,9	1,5	40 500
Bulgarie du Sud-Ouest et du Centre-Sud		0,35	11 499	3,2	1,0	9 200
Pays de la Loire	IMT Atlantique, Centrale Nantes	0,35	9 621	2,6	1,3	30 200
Saxe-Anhalt	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg	0,32	4 492	2,0	1,5	27 300
Mecklembourg-Poméranie-Occidentale	University of Greifswald	0,30	3 673	2,3	1,8	27 300
Roumanie orientale		0,30	2 193	0,4	0,1	6 800

A.6.2 La participation aux universités européennes

L'Université de Nantes participe à l'alliance des universités européennes **EUROPEAN University for Well-being** à laquelle sont également associées les Universités de Birmingham, Cologne, Florence, Leiden, Linnaeus, Semmelweis.

A.6.3 Le positionnement des regroupements d'établissements et des établissements de la région dans les classements internationaux

Tableau 3 - Pays de la Loire : la position des établissements dans les classements internationaux généraux de Shanghai, THE, Leiden et QS en 2021 (sources : sites des classements)

	ARWU	THE	Leiden	QS
Université de Nantes	601-700	601-800	581	801-1000
IMT Atlantique		351-400		
Centrale de Nantes		501-600		
Université d'Angers			1174	
Nb établissements France	30	39	30	32

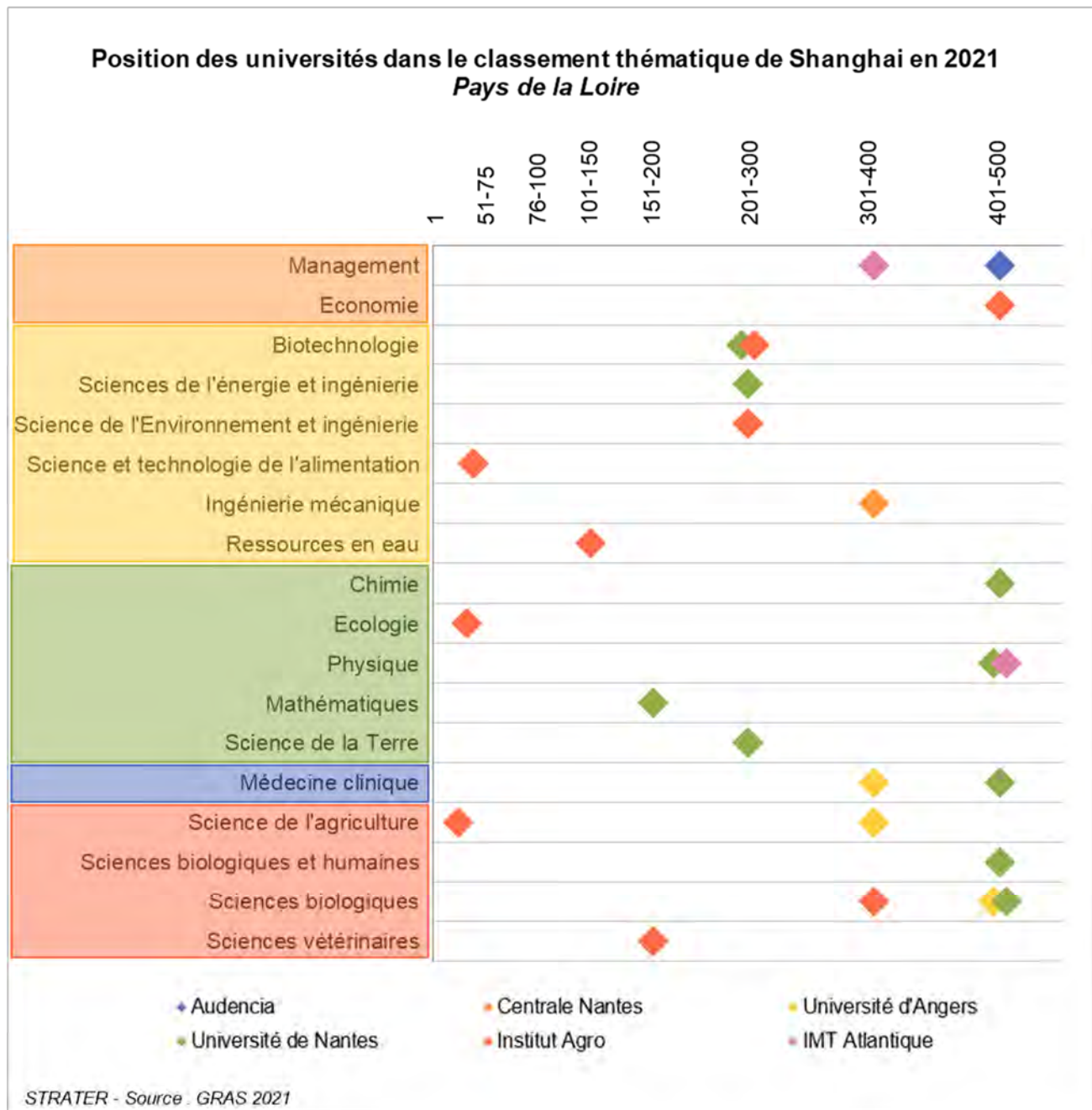
L'université de Nantes figure dans les quatre classements de Shanghai, THE, Leiden et QS. Elle maintient ses positions dans les classements de Shanghai et THE. En revanche, elle perd des places dans le classement de Leiden (509^{ème} en 2015) et de QS (651-700^{ème} en 2015).

L'université d'Angers figure au classement 2021 de Leiden à la 1174^{ème} position. Elle n'apparaît plus en 2021 dans le classement de Shanghai alors qu'elle se situait pendant deux années (2019 et 2020) au 901-1000^{ème} rang.

L'IMT Atlantique se maintient depuis 2018 au 351-400^{ème} rang dans le classement THE.

Centrale Nantes se positionne dans la tranche 501-600 du classement THE. Son évolution est légèrement négative puisqu'elle était dans la tranche 401-500 en 2018 et 2020.

Graphique 4 - Pays de la Loire : la position des établissements dans les classements thématiques de Shanghai en 2021 (sources : site Shanghai Ranking)

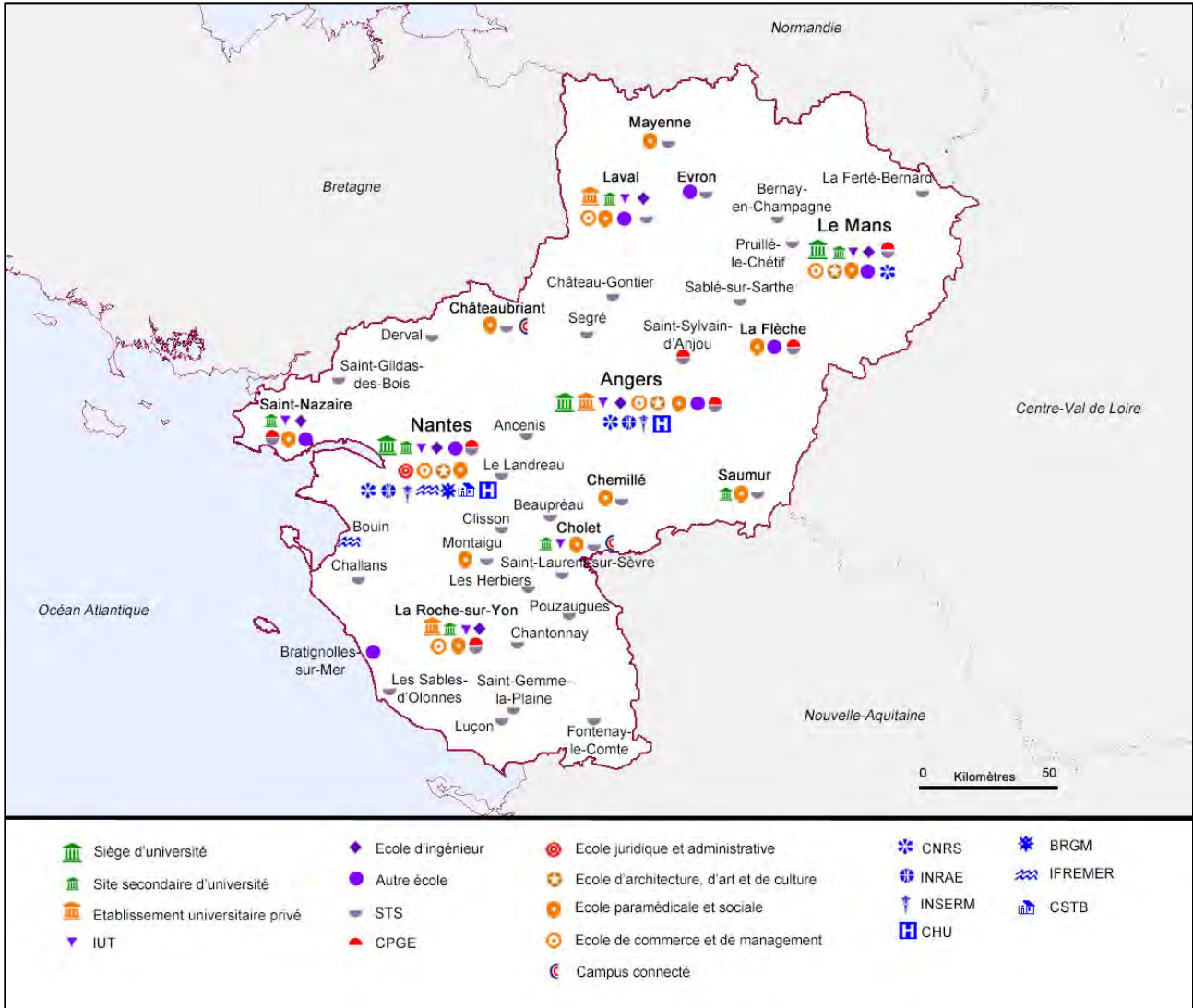


Sur les 54 palmarès thématiques du classement de Shanghai 2021, les établissements de la région enregistrent 25 positions (neuf pour l'université de Nantes et l'Institut Agro, trois pour l'université d'Angers, un pour Centrale Nantes, un pour Audencia), dont trois dans le top 100 pour l'Institut Agro (20^{ème} place en sciences de l'agriculture, 27^{ème} en écologie, 32^{ème} en science et technologie de l'alimentation).

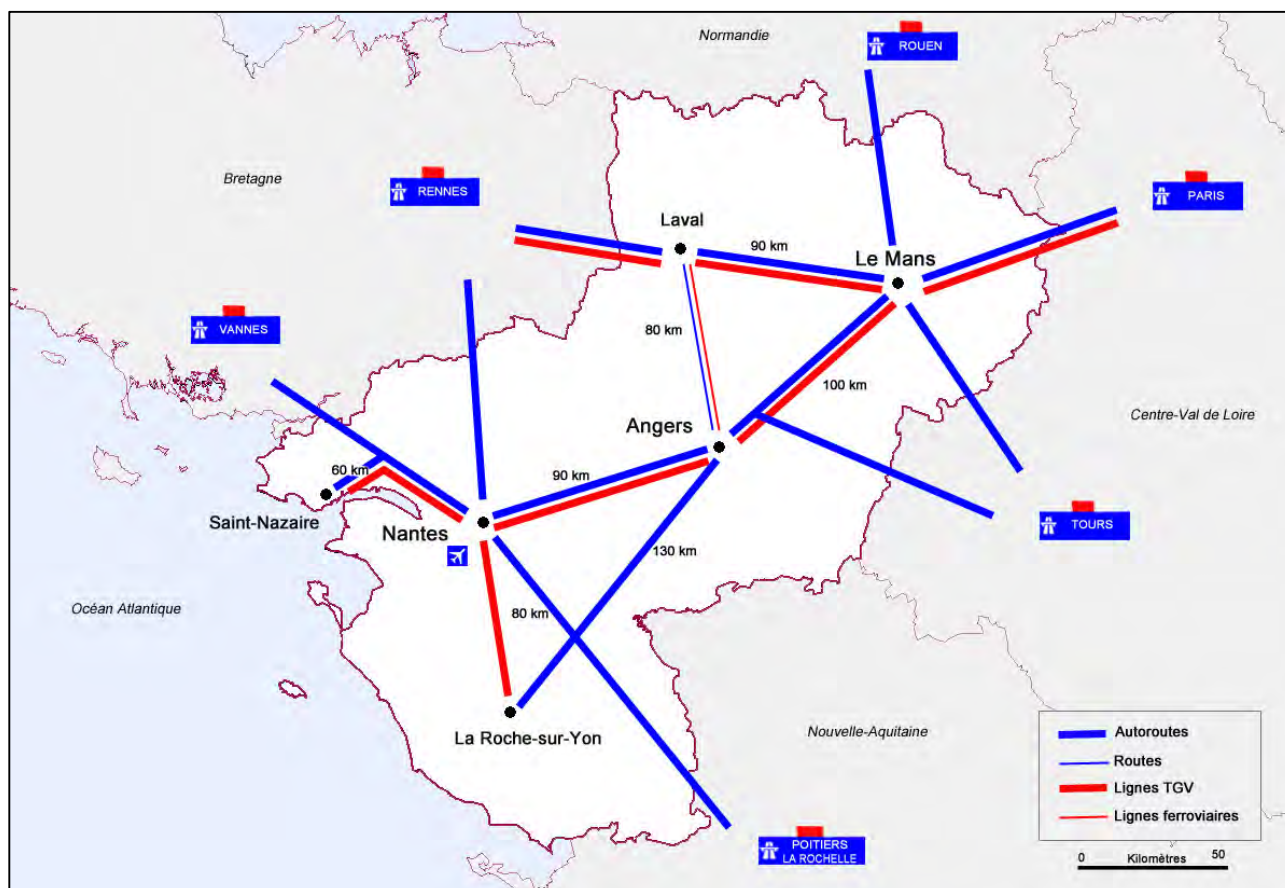
B. L'organisation territoriale de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation

B.1 Les établissements de l'enseignement supérieur et de recherche

Carte 3 - Pays de la Loire : les implantations des principaux établissements ESRI



Carte 4 - Pays de la Loire : les distances entre les principales villes proposant des formations d'enseignement supérieur dans la région (traitement Dgesip-DGRI A1-1)



B.1.1 Les universités

► Nantes Université

4 sites en Loire-Atlantique (Nantes, Carquefou, Saint-Nazaire, Saint-Herblain), 1 site en Maine et Loire (Angers), 1 site en Mayenne (Laval), 1 site dans la Sarthe (Le Mans), 1 site en Vendée (La Roche sur Yon).

Au 1^{er} janvier 2022, l'EPE Nantes Université est officiellement créée. Il se substitue à l'Université de Nantes et intègre comme établissements-composantes Centrale Nantes, les Beaux-Arts Nantes Saint-Nazaire et l'Ensa Nantes. Il porte l'I-Site Next et est associé au CHU et à l'IRT Jules Verne, tandis qu'il est lié à l'Inserm par une « convention de mixité renforcée ».

L'offre de formation est organisée en 4 pôles: Société ; Humanité ; Sciences & technologies, Santé (dont Staps).

L'Université compte :

- 11 UFR : Droit et sciences politiques ; Médecine et techniques médicales ; Sciences pharmaceutiques et biologiques ; Psychologie ; Sciences et techniques ; Sciences de l'Univers (OSUNA) ; Lettres et Langues, Langues et cultures étrangères / Centre international des langues (CIL); Histoire, Histoire de l'Art et Archéologie ; Odontologie ; Sociologie ; STAPS.
- 4 Instituts : Institut de Géographie et d'Aménagement (IGARUN), Institut de recherche et de formation en français langue étrangère (IRFFLE), Institut d'économie et de management de Nantes - IAE (IEMN-IAE) ; Institut de préparation à l'administration générale (IPAG) ;
- 3 IUT : La Roche-sur-Yon, Nantes, Saint-Nazaire.
- 1 Observatoire des sciences de l'univers Nantes atlantique (OSUNA)
- 1 Inspe (sur 5 sites départementaux)
- 1 école d'ingénieurs (École polytechnique - Polytech'Nantes)

► Université d'Angers

Localisation à Angers sur 3 campus (Belle-Beille, Saint-Serge et Santé), à Cholet, à Saumur, et aux Sables d'Olonne

L'Université d'Angers est une université pluridisciplinaire avec formations de santé.

L'offre de formation est organisée en 4 domaines : Sciences, Technologie et Santé (STS), Droit Economie Gestion (DEG), Arts Lettres Langues (ALL), Sciences humaines et sociales (SHS).

L'université compte 6 composantes :

- 4 UFR : Droit, économie, gestion ; Art, Lettres, Langues ; Sciences humaines et sociales; Sciences, technologies, Santé.
- 1 Ecole d'ingénieurs interne : l'ISTIA (Institut des Sciences et Techniques de l'Ingénieur d'Angers)
- 1 Institut Universitaire de Technologie (IUT) : Angers – Cholet.

L'Université d'Angers a développé des thématiques fortes de recherche autour du végétal, des matériaux et du photovoltaïque notamment, dans le domaine de la santé et des sciences sociales et humaines (tourisme, enfance, études sur le genre...).

► Université du Mans (Le Mans Université)

2 sites : Le Mans, Laval

C'est une université pluridisciplinaire avec une 1^{ère} année d'études médicales en collaboration avec l'Université d'Angers, dont l'offre de formation est organisée en 4 domaines : Droit – Économie - Gestion / Art, Lettres, Langues/Sciences humaines et sociales / Sciences technologies et santé.

Le campus du Mans comprend :

- 3 UFR : Droit, de Sciences économiques et de gestion ; Lettres, Langues et Sciences Humaines ; Sciences et Techniques ;
- 1 école d'ingénieurs : l'École Nationale Supérieure d'Ingénieurs du Mans (ENSIM) dont la spécialité est orientée vers les mesures industrielles (vibrations, acoustique, capteurs et informatique) ;
- 1 IUT avec 4 départements (Chimie, Génie mécanique et Productique, Gestion des entreprises et des Administrations, Mesures physiques).

Le campus de Laval comprend :

- 1 antenne de l'UFR de Droit
- 1 IUT comportant 4 départements (Génie biologique, Informatique, Métiers et techniques de commercialisation, Métiers du multimédia et de l'internet)

Des thématiques fortes en acoustique, matériaux, risque et assurances, y sont développées.

► Université Gustave Eiffel (ex IFSTTAR)

L'Université Gustave Eiffel, site de Bouguenais à Nantes, est un établissement public à caractère scientifique et technologique, placé sous la tutelle conjointe du Ministère de la Transition écologique et solidaire et du MESR. Sur le site de Nantes, l'UGE conduit des travaux de recherche finalisée et d'expertise dans les domaines des transports, des infrastructures, des risques naturels et de la ville pour améliorer les conditions de vie des citoyens et plus largement favoriser un développement durable de la société. Ces activités de recherche concernent plus particulièrement les domaines du génie urbain, du génie civil et des matériaux de construction, des risques naturels, de la mobilité des personnes et des biens, des systèmes et des moyens de transports et de leur sécurité, des infrastructures, de leurs usages et de leurs impacts, considérés des points de vue technique, économique, social, sanitaire, énergétique, environnemental et humain.

| B.1.2 Les écoles d'ingénieurs

○ Ecoles publiques sous tutelle MESR

► Ecole centrale de Nantes

Siège : Nantes

Cet établissement est reconnu et attractif dans les domaines de la mécanique et des matériaux, du génie civil, du génie océanique, de l'automatique, de la robotique et des systèmes de production, communication et cybernétique et des sciences et techniques de l'environnement urbain.

L'offre de formation est organisée autour du domaine « Sciences, Technologies, Santé » :

- une formation d'ingénieur généraliste et deux formations d'ingénieur de spécialité en « Mécanique » et « BTP », en partenariat avec l'institut des techniques d'ingénieur de l'industrie (ITII).
- des formations de second cycle avec 6 mentions de master : Automatique, robotique (ECN, U Nantes, IMT Atlantique) / Génie civil (ECN, U Nantes) / Génie industriel (ECN) / Villes et environnement urbain (ECN, ENS Architecture Nantes) / Mécanique (ECN, U Nantes) / Technologie marine (ECN, U Nantes, Ecole navale de Brest).
- une formation doctorale répartie dans deux écoles doctorales « Sciences pour l'ingénieur » et « Mathématiques et Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication »).

► Ecole supérieure des géomètres et topographes – ESGT

L'École supérieure des géomètres et topographes est une école d'ingénieurs rattachée directement au Conservatoire national des arts et métiers au Mans. La CTI autorise l'école à délivrer le diplôme d'ingénieur en qualité de formation interne au CNAM, spécialité géomètre et topographe. La spécialité géomètre et topographe du Cnam est l'un des trois diplômes d'ingénieurs agréés par l'Ordre des Géomètres-Experts pour accéder à cette profession. L'offre de formation est la suivante :

- Titre d'ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, spécialité géomètre et topographe
- Master Sciences, technologies, santé, mention « Géographie, aménagement, environnement et développement », parcours « Identification, aménagement et gestion du foncier »
- Licence professionnelle Sciences, technologies, santé, mention « Métiers du BTP : travaux Publics », parcours « Géo-mesures et aménagement »
- Formation continue, notamment pour la préparation du diplôme de géomètre-expert foncier délivré par le Gouvernement (DPLG).

► Ecole nationale supérieure des arts et métiers (Ensam) - ParisTech, Campus d'Angers

Le campus d'Arts et Métiers d'Angers est un acteur clé de l'industrie du futur dans la région des Pays de la Loire. Grâce à son implantation angevine, Arts et Métiers a développé une expertise dans plusieurs domaines : la durabilité des matériaux et des structures, les écoulements de fluides complexes ; les assistances en usinage ; la fonderie et la fabrication additive ; le formage superplastique des structures aéronautiques ; et la conception et l'innovation en environnement virtuel. L'école a développé des relations avec plusieurs pôles de compétitivité : le pôle EMC2, dans le domaine des technologies avancées ; le pôle iDforCAR, dédié à l'innovation dans le secteur automobile notamment. En matière de formation, le campus développe plus particulièrement des expertises en infrastructures, procédés innovants, réalité virtuelle et augmentée, méthodologies de conception et délivre le diplôme d'ingénieur Arts et Métiers généraliste par voie d'apprentissage.

○ Ecoles publiques sous tutelle d'autres ministères

► Institut Agro Rennes - Angers

campus de Rennes, lié avec le campus d'Angers

L'Institut Agro Rennes-Angers est issu de l'alliance de deux grandes écoles publiques d'ingénieurs : Agrocampus Rennes (Institut national d'enseignement supérieur et de recherche agronomique et agroalimentaire de Rennes) et l'Institut national d'horticulture et de paysage d'Angers. Il forme, avec les écoles de Dijon et de Montpellier, l'Institut Agro.

Ancrée dans le premier bassin agricole, maritime et alimentaire d'Europe, l'école est reconnue historiquement pour ses formations et sa recherche dans les domaines de l'alimentation, de l'agriculture et de l'environnement. Formant près de 2 000 ingénieurs, masters, et habilitée à délivrer le doctorat, l'école bénéficie d'un territoire lui permettant de développer une expertise scientifique et d'être un acteur majeur des transitions des filières. Elle mène une recherche fondamentale et appliquée en lien avec INRAE, son partenaire privilégié notamment sur les thématiques spécifiques de l'agroalimentaire, de l'halieutique et du paysage.

► Ecole du génie - EG

L'école du génie (EG) à Angers est l'une des neuf écoles de spécialité du Commandement de la formation de l'armée de Terre (COFAT). Elle forme les futurs cadres de l'armée de Terre.

► Institut Mines Telecom Atlantique Bretagne Pays de la Loire – IMT Atlantique

Trois campus Brest - Nantes – Rennes

IMT Atlantique (École nationale supérieure Mines-Télécom Atlantique Bretagne-Pays de la Loire ou IMT Atlantique Bretagne Pays de la Loire) est une grande école d'ingénieurs généralistes du ministère en charge de l'industrie et du numérique, la première école « Mines-Télécom » de l'Institut Mines Télécom, issue de la fusion de l'École nationale supérieure des mines de Nantes et de Télécom Bretagne.

L'IMT a développé trois grands domaines d'expertise : le numérique, l'énergie et l'environnement. L'école propose un diplôme d'ingénieur généraliste unique, pour lequel elle recrute des étudiants issus des classes préparatoires aux grandes écoles par le concours commun Mines-Ponts, ainsi que d'autres formations allant des masters, mastères, ingénieur par apprentissage, au doctorat.

Le campus de Nantes est implanté dans le technopôle Atlanpole, sur le campus de la Chantrerie à proximité d'autres établissements d'enseignement supérieur (Oniris, École supérieure du bois, Polytech Nantes, École de design Nantes Atlantique).

La recherche couvre ses domaines phares : énergie et numérique, cybersécurité, santé et numérique, environnement et numérique, industrie du futur, nucléaire et interactions, autour de 6 axes thématiques : transition numérique, transition environnementale, transition industrielle, transition énergétique, santé du futur et recherche fondamentale.

► Ecole nationale vétérinaire, agroalimentaire et de l'alimentation Nantes-Atlantique - Oniris

L'École nationale vétérinaire, agroalimentaire et de l'alimentation de Nantes-Atlantique (Oniris) est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSCP) placé sous la tutelle du ministère de l'Agriculture, constitué sous la forme d'un grand établissement pour l'enseignement supérieur agricole et vétérinaire.

Elle assure la formation des vétérinaires par la délivrance du diplôme de docteur vétérinaire. C'est aussi une école d'ingénieurs accréditée à délivrer un diplôme d'ingénieur. Elle assure ainsi la formation d'ingénieurs des industries agroalimentaires et d'ingénieurs des biotechnologies de la santé.

L'école dispose d'une large palette thématique incluant la santé animale et la santé publique, les domaines clinique, biomédical, les sciences de l'alimentation et le génie des procédés. Grâce à son accréditation à délivrer le doctorat et à son offre de masters, Oniris possède un dispositif attractif de formation-recherche, en articulation avec les différents organismes de recherche, INRAE, Inserm, CNRS, Ifremer, Anses.

La recherche se positionne sur quatre thématiques : « maîtrise de la santé des animaux d'élevage » / « sécurité et qualité de l'aliment » / « procédés alimentaire, management et développement durable » / « santé humaine, recherche clinique et biomédicale, translationnelle ».

L'école s'étend sur deux sites dans la ville de Nantes : le site de la Chantrerie, siège du cursus vétérinaire, et le site de la Géraudière, siège des formations en ingénierie. Le campus de la Chantrerie réunit également l'IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, l'École polytechnique de l'université de Nantes, l'École supérieure du bois et l'École de design Nantes Atlantique.

► Ecole nationale supérieure maritime – ENSM

4 sites : Havre, Saint-Malo, Nantes, et Marseille

L'École Nationale Supérieure Maritime (ENSM) est sous la tutelle du Ministère de la mer. Elle délivre des formations maritimes supérieures d'officier de la marine marchande et d'ingénieur en génie maritime. Les cursus durent entre 3 et 5,5 ans. Elle délivre un titre d'ingénieur aux polyvalents qui obtiennent le diplôme d'études supérieures de la marine marchande (DESMM) et aux étudiants qui suivent les parcours en génie maritime : éco-gestion du navire (EGN) et déploiement et maintenance des systèmes offshore (DMO).

L'ENSM propose 3 parcours :

- La formation des ingénieurs navigants, officiers de 1^{re} classe de la Marine marchande (O1MM). Les études durent cinq ans et demi, avec une quatrième année largement consacrée à la navigation.

- Les parcours orientés développement durable et croissance bleue : « Eco-Gestion du Navire » et « Déploiement et Maintenance des systèmes Offshore ».

A Nantes, l'ENSM forme des ingénieurs spécialité génie maritime, ainsi que des officiers de la marine marchande en formation professionnelle : capitaine, capitaine 3000, officier chef quart passerelle et chef mécanicien illimité. Elle est maintenant localisée sur le site de l'École Centrale de Nantes.

► Ecole supérieure angevine d'informatique et productique - ESAIP (Eespig)

Campus Ouest – Angers, Saint-Barthélemy d'Anjou, campus Méditerranée – Aix-en-Provence

L'ESAIP École d'Ingénieurs est une école privée Lasallienne, sous contrat MESR.

L'ESAIP propose plusieurs formations après le bac ou un bac+2 :

- Cycle préparatoire à l'ESAIP
- Ingénieur du Numérique
- Ingénieur Prévention des risques, environnement

► **Ecole supérieure d'électronique de l'Ouest - Eseo (Eespig)**

4 sites: Angers, Dijon, Paris et Shanghai

L'Eseo est une école d'Ingénieurs privée, sous contrat MESR. L'Eseo forme des ingénieurs dans le domaine des sciences et technologies de l'information et de la communication.

L'Eseo délivre deux diplômes d'ingénieur :

- Le titre d'« ingénieur diplômé de l'Ecole supérieure d'électronique de l'Ouest », délivré en 5 ans, en formation initiale sous statut d'étudiant.
- Le titre d'« ingénieur diplômé de l'Ecole supérieure d'électronique de l'Ouest, spécialité informatique industrielle », par alternance sous statut d'apprenti (en 3 ans) et en formation continue, en partenariat avec le CFA ITII Pays de la Loire.

► **Ecole supérieure d'agricultures – ESA (Eespig)**

L'École supérieure d'agricultures d'Angers (ESA Angers) est l'une des 204 écoles d'ingénieurs françaises accréditées au 1er septembre 2020 à délivrer un diplôme d'ingénieur. Implantée historiquement dans l'Ouest de la France, l'ESA est étroitement liée au contexte agricole, alimentaire et environnemental de cette région.

Ses axes stratégiques concernent la transition agroécologique avec l'AEI (Agriculture Écologiquement Intensive) comme élément différenciant, avec : la création de valeurs pour les filières et territoires avec la typicité et l'identité des produits / la transition numérique, sa valorisation et son impact sur les agricultures / l'agriculture urbaine et péri-urbaine.

L'école délivre des formations d'Ingénieur agronome / BTS / Bachelor Agroécologie & systèmes alimentaires / Licences pro / European Engineer Degree / Agricadre / Masters / Doctorat ; dans 7 grands domaines en lien avec l'agriculture.

► **Ecole supérieure du bois – ESB (Eespig)**

Localisation : Nantes

L'ESB est un établissement d'enseignement supérieur et de recherche privé d'intérêt général (Eespig) sous contrat avec le ministère chargé de l'Agriculture.

L'ESB a développé une expertise dans le domaine des sciences et technologies du bois et des matériaux biosourcés. L'école propose une offre de formation en :

- BTS développement et réalisation bois (DRB) | statut étudiant | en partenariat avec le Lycée professionnel François Arago
- BTS systèmes constructifs bois et habitat (SCBH) | statut apprenti
- Bachelor Bois et transition numérique de la production | statut étudiant et alternant
- Licence professionnelle construction bois | contrat de professionnalisation | en partenariat avec l'Université de Nantes
- Licence professionnelle production bois | contrat de professionnalisation | en partenariat avec l'Université de Nantes
- Licence professionnelle commerce bois | contrat de professionnalisation | en partenariat avec l'IUT de St Nazaire
- Diplôme d'ingénieur | statut étudiant et apprenti
- Mastère spécialisé Composites biosourcés | en partenariat avec l'Ecole de design Nantes Atlantique
- Doctorat

L'ESB dispose de son CFA pour la gestion de ses formations en alternance.

► **Institut supérieur des matériaux du Mans – Ismans**

L'institut supérieur des matériaux du Mans a intégré le groupe CESI et a pris le nom de « ISMANS Groupe CESI »

L'école d'Ingénieurs du Mans propose des parcours en mécanique & Calcul de Structures, génie mécanique & Productique, et en Matériaux. L'ISMANS propose une formation de Post-Bac à Bac+5 composé d'un cycle

préparatoire intégré (Bac à Bac +2) et d'un cycle ingénieur (Bac+2 à Bac +5) dans le domaine du transport (sport mécanique, automobile, aéronautique, spatial, ferroviaire).

► **Ecole supérieure d'agro-développement international – Istom (Eespig)**

L'Istom délivre le titre d'ingénieur en agro-développement international, qui permet aux diplômés d'exercer des fonctions de cadres d'entreprises, d'institutions et d'industrie dans les métiers du secteur agricole et de l'environnement, dans les pays en développement ou transition. Elle forme des ingénieurs à la conception, à la mise en œuvre, et à la gestion de projets de développement agro-économique, au service des entreprises agricoles et agro-alimentaires, mais également des agricultures familiales, et des territoires en développement. L'Istom forme en 5 ans des ingénieurs dont les sciences de spécialité sont les sciences de la vie et de l'environnement, appliquées aux questions de développement agricole ou rural, et de conservation des ressources naturelles, dans les pays du Sud.

► **Autres antennes**

- Antenne de l'Ecole supérieure des techniques aéronautiques et de construction automobile (Estaca-Campus Ouest) à Laval
- Antenne de l'Ecole supérieure d'informatique, électronique et automatique (Esiea-Ouest) à Laval

B.1.3 Les écoles de commerce

► **Audencia Nantes**

Audencia Business School ou Audencia est une grande école de commerce consulaire, privée sous contrat MESR. Elle est gérée et financée par la chambre de commerce et d'industrie de Nantes et de Saint-Nazaire (CCI Nantes St Nazaire). L'école de management Audencia située à Nantes regroupe des Bachelors, BBA, Masters, Mastères, MBA ainsi que des formations continues à destination des étudiants et professionnels dans les domaines de la responsabilité sociétale des entreprises, de la finance, du management et de la communication. L'école possède également des implantations à Paris, La Roche-sur-Yon, Pékin et Shenzhen.

► **Autres établissements consulaires**

- Ecole de gestion et de commerce de Vendée (EGC) à La Roche-sur-Yon
- Ecole de gestion et de commerce du Maine (EGC) au Mans
- Ecole supérieure pour l'innovation et l'action vers les métiers de l'entreprise - Esiam à Cholet

► **Ecole supérieure des sciences commerciales d'Angers – ESSCA (Eespig)**

L'Ecole Supérieure des Sciences Commerciales d'Angers (ESSCA) est un établissement privé sous contrat MESR. Le programme est organisé en deux cycles : le premier de trois ans sous forme de tronc commun généraliste et le deuxième de deux ans amène à une spécialisation de gestion et à la professionnalisation de l'étudiant. Le Programme Grande Ecole continue à représenter 95% des enseignements dispensés par l'établissement en formation initiale, les 5% restants étant dispensés au sein du programme ESIAME, programme Bac+3 visé par l'Etat.

B.1.4 Les écoles d'art, d'architecture

► **Ecole nationale supérieure d'architecture de Nantes – Ensa**

L'Ensa est une école nationale supérieure d'architecture qui prépare les étudiants au diplôme d'État d'architecte. Elle assure également, seule ou en lien avec l'Université de Nantes, d'autres formations de 3^e cycle dans les domaines de l'architecture navale et de la scénographie (DPEA), de l'urbanisme (Master 2 « Villes et Territoires », avec l'UFR Droit et l'Institut de géographie) et des ambiances architecturales et urbaines (Master, Doctorat). L'Ensa Nantes, l'École Centrale de Nantes, Audencia Business School forment une alliance stratégique qui mise sur leur complémentarité en ingénierie, management, architecture et création afin d'enrichir l'enseignement, la recherche, les relations avec les entreprises et la portée internationale des trois écoles.

► **Ecole supérieure des Beaux-Arts de Nantes Saint-Nazaire - ESBANM**

L'école supérieure des beaux-arts de Nantes Saint-Nazaire délivre deux diplômes d'État : le diplôme national d'art (DNA) en trois ans et le diplôme national supérieur d'expression plastique (DNSEP) en cinq ans. Elle propose également une classe préparatoire destinée aux étudiants internationaux qui souhaitent intégrer une école d'art, d'architecture, de design, de communication, de musique ou de danse.

► **Ecoles régionales des Beaux-Arts de Tours, Angers et Le Mans – TALM**

L'École supérieure d'art et de design TALM est issue de la réunion des écoles des beaux-arts de Tours, Angers et Le Mans. L'école offre un vaste éventail de formations en art, en conservation-restauration et en design et des spécialisations en art : sculpture, techniques textiles ; en design : computationnel et mécatronique, objet, sonore, territoire. Les diplômes délivrés par TALM sont le DNA (diplôme national d'arts plastiques en trois ans) et le DNSEP (diplôme national supérieur d'expression plastique en cinq ans) en option Art (avec des mentions Conservation restauration des biens culturels spécialité œuvres sculptées, Sculpture et Techniques textiles) et en option Design (avec des mentions BAD design, Design computationnel et mécatronique, Design sonore et Design et territoire).

B.1.5 Les autres établissements d'enseignement supérieur

► **Institut des relations publiques et de la communication – Ircom (Eespig)**

L'Ircom est un établissement privé d'enseignement supérieur, sous contrat MESR, labellisé Eespig. L'école propose cinq activités principales : deux cursus conduisant aux diplômes de licence mention humanités et mention sciences politiques délivrés par l'université d'Angers dans le cadre d'une convention, un cursus en communication de niveau Bac+5 conférant un diplôme de « Master titulo propio en comunicacion » délivré par l'université Fransisco de Vitoria (Madrid). La formation est sanctionnée par un titre de niveau 1 (RNCP) de « Manager de projets de communication ». , un cursus en Management de la solidarité internationale et de l'action sociale de niveau bac+5 conférant un diplôme de « Master titulo propio en Gestion de la solidaridad internacional y de la accion social » délivré par l'université Fransisco de Vitoria (Madrid).

► **Ecole pour l'informatique et les nouvelles technologies - Epitech Nantes**

L'école pour l'informatique et les nouvelles technologies (Epitech) est un établissement d'enseignement supérieur privé. Epitech est présent dans 15 villes de France et plusieurs villes à l'International (Barcelone, Berlin, Bruxelles, Cotonou, New York* et Tirana). Epitech Nantes propose deux programmes d'étude : un MSc Pro en 2 ou 3 ans, destiné aux étudiants titulaires d'un bac+2 ou bac+3, un programme Grande Ecole (cursus historique de l'école) en 5 ans, la 4e année se déroulant à l'international. À l'issue du cursus de cinq ans, les étudiants reçoivent un titre professionnel certifié : « expert en technologies de l'information » enregistré au niveau I au répertoire national des certifications professionnelles (RNCP).

► **Ecole de design Nantes Atlantique**

L'École de design Nantes Atlantique est un établissement d'enseignement supérieur privé dédié aux métiers du design, partenaire de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Nantes Saint-Nazaire, école associée à l'Université de Nantes. L'établissement est une association loi 1901 reconnu par l'État. L'École est localisée sur le campus technologique d'Atlanpole La Chantrerie et dans le Quartier de la Création sur l'Île de Nantes. L'École de design Nantes Atlantique prépare à plusieurs types de diplômes : un diplôme de design bac+5 ayant le visa du MESR, ainsi qu'au DN MADE, Diplôme National des Métiers d'Art et du Design qui s'effectue sur trois ans. L'École de design de Nantes Atlantique a obtenu le grade de master, attribué par le MESR. C'est la première école de design privée à obtenir ce grade.

• **3 instituts catholiques**

► **Université catholique de l'Ouest (UCO) – Facultés Libres de l'Ouest (FLO) (Eespig)**

Les Facultés Libres de l'Ouest sont structurées en six facultés (Droit économie gestion, Éducation, Humanités, Sciences, Sciences humaines et sociales, Théologie et sciences religieuses) présentes sur sept campus des Pays de Loire (Angers, Laval, Nantes) et de Bretagne (Guingamp, Arradon-Vannes). Elles sont également présentes Outre-mer en Polynésie (Papeete) et à la Réunion. Elles sont membres de plusieurs réseaux nationaux et internationaux parmi lesquels l'union des établissements d'enseignement supérieur catholiques -

UDESCA, la fédération des universités catholiques d'Europe - FUCE, la fédération internationale des universités catholiques - FIUC. Les Facultés Libres de l'Ouest ont obtenu la qualification d'établissement d'enseignement supérieur privé d'intérêt général (Eespig) et sont sous contrat MESR.

► Institut catholique des arts et métiers - Icam (Eespig)

6 campus en France (Lille, Nantes, Paris-Sénart, Bretagne, Toulouse, la Roche sur Yon) et 5 dans le monde (Brésil, Cameroun, Congo, Inde, RDC).

L'Icam propose des formations d'ingénieur généraliste et des mastères spécialisés. Dans la région ouest, le projet de l'Icam est porté par trois campus : le site de Nantes, le site de Bretagne (Vannes) et le site de Vendée (à la Roche-sur-Yon) réunis en Icam Ouest.

L'Icam site de Nantes dispose d'un service Formation Professionnelle, d'une école de production, et à la spécificité de proposer un mastère spécialisé « Eco-innovation ». L'Icam site de Vendée dispose également d'une école de production, et présente la particularité d'avoir un partenariat étroit avec la plateforme d'innovation en robotique de la Roche-sur-Yon « Proxinnov » qui vient d'obtenir le label CRT du MESR.

► Institut catholique de Vendée – ICES (Eespig)

Campus : La Roche-sur-Yon

L'ICES est un établissement d'enseignement supérieur privé, constitué en association sous l'intitulé d'« Organisme de Gestion de l'Institut Catholique d'Études Supérieures » (OGICES), sous contrat MESR. L'ICES propose une offre de formation en droit, économie et gestion, science politique, histoire, langues et littératures (anglais), lettres, sciences de la vie, mathématiques, physique-chimie. Les formations de l'ICES permettent aux étudiants d'accéder à 14 licences, 6 diplômes nationaux de masters, 2 diplômes d'établissement dont le niveau de master est reconnu dans le cadre d'un accord entre le Saint-Siège et la République française. L'activité de recherche est principalement centrée sur le droit, l'économie et les sciences humaines et sociales.

B.1.6 Les organismes de recherche présents sur le territoire

► CNRS - Centre national de recherche scientifique

Siège : Rennes

La délégation régionale « Bretagne et Pays de la Loire » du CNRS couvre deux régions administratives, la Bretagne et les Pays de la Loire, sur un espace géographique de Brest au Mans, et de Roscoff à Nantes. Le CNRS entretient un partenariat avec la plupart des établissements d'enseignement supérieur des deux régions administratives. Ce partenariat s'est concrétisé par la signature d'une convention entre l'organisme de recherche et la région des Pays de la Loire. L'objectif est de renforcer le potentiel scientifique et technologique de la région, en particulier dans les domaines de la santé, de l'agroalimentaire, des TIC, des sciences de l'ingénieur, des sciences humaines et sociales, des mathématiques, de la physique et de la chimie.

► INRAE - Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

Sites : Angers-Beaucouzé, Nantes-Géraudière

Le centre INRAE Pays de la Loire se situe au cœur d'un bassin agricole, horticole et agro-alimentaire de première importance en Europe, et a construit son identité autour de la gestion durable de la santé des productions agricoles (végétales et animales), de la transformation durable des agro-bioressources (aliments et matériaux) et de la qualité sanitaire et nutritionnelle des aliments. Ces thématiques répondent à des enjeux de santé humaine.

Le centre INRAE Pays de la Loire s'inscrit sur deux sites principaux :

- À Angers, le centre est un acteur historique du Campus du Végétal qui constitue un écosystème reconnu d'intégration Formation / Recherche / Innovation sur le site universitaire français qui accueille le plus d'étudiants de l'enseignement supérieur dans le domaine du végétal.

- À Nantes, le centre est partenaire de la dynamique du site qui a pour ambition de faire de la métropole un pôle universitaire de renommée internationale, reconnu pour son expertise en recherche, formation et innovation sur deux questions sociétales majeures et interdisciplinaires : la santé du futur et l'industrie du futur. Il est également acteur du Technocampus de l'Alimentation qui œuvre pour le développement du lien entreprises, recherche et formation.

Le Centre INRAE Pays de la Loire inscrit ses activités de recherche dans les trois domaines scientifiques de l'Institut : Agriculture, Alimentation et Environnement au travers de 4 identifiants dont l'un est partagé avec le Centre INRAE Bretagne-Normandie :

- Biologie végétale et gestion durable des productions horticoles et des semences,
- Ingénierie des bioressources pour les aliments et les matériaux innovants,
- Santé animale – Sécurité des aliments – Alimentation – Santé humaine : biologie et interactions,
- Economie des exploitations et des industries agroalimentaires ; politiques publiques de l'agriculture et de l'environnement (partagé avec le centre INRAE Bretagne-Normandie).

Des liens privilégiés existent avec le GEVES (Groupe d'Étude et de contrôle des Variétés Et des Semences) dont les deux tiers des effectifs nationaux sont implantés en Anjou.

► **Inserm - Institut national de la santé et de la recherche médicale**

Siège : Nantes

La délégation régionale (DR) Grand Ouest couvre les régions Bretagne, Centre-Val de Loire et Pays de la Loire. Ses structures de recherche sont réparties sur 5 sites. Brest, Rennes, Nantes, Angers, Tours.

Les équipes travaillent sur de nombreuses pathologies avec un engagement fort sur certaines approches thérapeutiques telles que : la transplantation, la thérapie cellulaire et génique, techniques impliquant de développer des recherches en physiopathologie (vasculaire, cardiaque, rénale, hépatique, intestinale, mitochondriale), immunologie, génétique moléculaire et épidémiologique, ingénierie du transfert de gène, biomatériaux, modélisation, imagerie médicale (moléculaire, ultrasons, radiopharmaceutiques, 3D...), traitement de l'information médicale.

► **Inria**

Siège : Rennes Sites à Lannion et Nantes

Le centre de recherche Inria Rennes – Bretagne Atlantique s'inscrit dans le développement du site de Rennes et Lannion. Il possède une antenne à Nantes, dont les équipes-projets sont communes avec le LS2N (Laboratoire des sciences du numérique de Nantes).

Les axes scientifiques prioritaires définis sont : la Société numérique sûre ; les Interactions humains-robots-mondes virtuels ; la Biologie et santé numérique ; et l'Écologie numérique.

Le centre a également de nombreux autres partenariats avec le Pôle d'Excellence Cyber, les IRT B-COM et Jules Verne, les Labex CominLabs et Lebesgue ; La French Tech Rennes Saint-Malo, le Pool, le pôle de compétitivité Images et Réseaux.

► **BRGM - Bureau de recherches géologiques et minières**

Le BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières) est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) placé sous la tutelle des ministères en charge de la Recherche, de l'Écologie et de l'Économie. Implantée à Nantes, la Direction régionale du BRGM en Pays de la Loire travaille avec les collectivités, services de l'État ou entreprises privées afin d'apporter des réponses opérationnelles aux questions du territoire. Ses missions concernent l'acquisition de connaissances, le diagnostic, la création d'outil de gestion et d'aide à la décision, la capitalisation et valorisation des données sur des questions en région liées aux :

- ressources en eau en région Pays de la Loire soumises à des problématiques de gestion quantitatives mais également de qualité.

- Gestion rationnelle, durable et responsable des ressources minérales primaires et secondaires (déchets du BTP). Au travers des grands chantiers en région Pays de la Loire, et en particulier sur le territoire métropolitain de Nantes.

- risques naturels : le littoral en Pays de la Loire se développe sur 350 km, dont 215 km de plages. Sa diversité implique des problématiques de risques naturels variés.

- Enfin, les interventions du BRGM couvrent l'ensemble des problématiques liées au sol et au sous-sol afin de fournir des aides à la décision pour l'aménagement des espaces urbains et péri-urbains, comme pour les aménagements au sein des grandes métropoles (Nantes Métropole ou Angers Loire Métropole).

► **Ifremer - Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer**

Siège : Brest

L'Ifremer est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), placé sous la tutelle conjointe des ministères de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESR), de la Transition écologique et solidaire (MTES), de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA).

Reconnu dans le monde entier comme l'un des tout premiers instituts en sciences et technologies marines, l'Ifremer s'inscrit dans une double perspective de développement durable et de science ouverte. Ses recherches font progresser les connaissances sur l'une des dernières frontières inexplorées de notre planète ; il contribue à éclairer les politiques publiques sur l'économie bleue durable. Sa mission consiste aussi à sensibiliser le grand public aux enjeux maritimes.

L'Ifremer bénéficie d'un solide réseau avec cinq centres et une vingtaine d'implantations dans le monde entier. Le Centre Atlantique est l'un des 5 centres régionaux de l'Ifremer. Il couvre la façade atlantique de la Loire-Atlantique jusqu'à la frontière espagnole. Il comprend l'implantation principale de Nantes et 4 stations côtières. Ses laboratoires concentrent principalement leurs travaux sur 3 grands domaines : les ressources vivantes, l'environnement littoral et les biotechnologies marines. Les équipes scientifiques sont organisées en 5 unités de recherche (Biogéochimie et Ecotoxicologie / Ecologie et Modèles pour l'Halieutique / Santé, Génétique et Microbiologie des Mollusques / Halieutique Gascogne Sud / Biotechnologies et Ressources Marines).

► Centre Scientifique et Technique du Bâtiment - CSTB

Le site du CSTB à Nantes accueille les principaux laboratoires français d'ingénierie du vent et de l'eau pour le bâtiment. L'expertise du CSTB à Nantes concerne l'analyse des effets du vent et du climat sur les structures pour le dimensionnement des bâtiments et des ouvrages du génie civil, et l'amélioration du confort des espaces extérieurs. Elle porte aussi sur la qualification des systèmes de ventilation et de production de chaleur par combustion pour le bâtiment. Par ailleurs, les experts nantais accompagnent les acteurs dans la gestion durable de l'eau dans le bâtiment. Ils contribuent à améliorer la qualité sanitaire de l'eau et la durabilité des réseaux d'eau à l'échelle du bâtiment et de la parcelle. Les équipes de Nantes disposent enfin d'une expertise dans le domaine de l'éclairage, conjointement avec celles de Grenoble.

Le CSTB dispose de grands équipements comme la soufflerie climatique Jules Verne, qui peut reproduire tous les types de climats, ou comme Aquasim, dédié à la gestion durable de l'eau dans le bâtiment. Le CSTB initie et participe à des projets structurants concernant le cadre bâti et le génie civil, avec ses partenaires des Pays de la Loire.

À l'échelle nationale et internationale, le CSTB est également un partenaire privilégié de grands projets de construction. Il apporte notamment son expertise en ingénierie du vent à la conception de ponts, tours, stades, établissements recevant du public (ERP), musées, gares ou centres commerciaux.

| B.1.7 Les établissements de santé

► Le CHU de Nantes

Le CHU de Nantes est le premier établissement de santé de l'interrégion grand ouest en recherche biomédicale. Fondateur avec l'Université de Nantes, l'INSERM et l'Ecole Centrale de l'I-Site Next dès son dépôt, il est associé à l'EPE Nantes Université par décret. Ses thématiques de recherche d'excellence sont l'immuno-transplantation, l'hématologie et la médecine nucléaire, les maladies métaboliques et cardiovasculaires. Il s'attache à développer des formations à la recherche clinique, à destination des investigateurs et du personnel de recherche. Il est membre du GIP HUGO (Hôpitaux Universitaires du Grand Ouest) et du Groupement Interrégional de recherche clinique et d'innovation pour lequel il pilote le réseau médico économique et de formation en recherche clinique. Il coordonne et porte les 2 RHU.

► Le CHU d'Angers

Le CHU d'Angers inscrit son activité dans une dynamique territoriale, de nombreux partenariats et coopérations dans les domaines cliniques, médico-techniques techniques avec son groupement hospitalier et de territoire. Le CHU est un membre du GIRC GO (Groupement Interrégional de Recherche Clinique et d'Innovation Grand Ouest) qui associe les établissements des 3 régions Bretagne, Centre-Val de Loire et Pays de la Loire, pour mutualiser des moyens d'appui, essentiels au développement de la recherche clinique des établissements de la zone HUGO (Hôpitaux Universitaires Grand Ouest).

L'Institut de cancérologie de l'Ouest est issu de la fusion en 2011 du Centre Paul-Papin à Angers et du Centre René-Gauducheau à Nantes. Il est partenaire de l'I-Site Next.

B.2 La structuration régionale de l'ESRI

B.2.1 Les groupements de coordination territoriale

Le dispositif d'enseignement supérieur et de recherche en Pays de la Loire se stabilise autour de regroupements territoriaux infra-régionaux à Nantes et Angers-Le Mans.

► « Nantes Université » établissement public expérimental décret du 01/10/2021

Établissements composantes :

- Ecole centrale de Nantes
- Ecole nationale supérieure d'architecture de Nantes
- Ecole des beaux-arts de Nantes-Saint-Nazaire

Établissements associés :

- Centre hospitalier et universitaire (CHU) de Nantes
- Institut de recherche et de technologie (IRT) Jules Verne

L'EPE se substitue à l'Université de Nantes et intègre comme établissements-composantes Centrale Nantes, les Beaux-Arts Nantes Saint-Nazaire et l'Ensa Nantes à compter du 01/01/2022. Il porte l'I-Site Next et est associé au CHU de Nantes et à l'IRT Jules Verne, tandis qu'il est lié à l'Inserm par une «convention de mixité renforcée».

Selon ses statuts, l'EPE se caractérise notamment par :

- Une structuration en quatre pôles (humanités, sociétés, santé, sciences et technologie) réunissant des composantes et des structures de recherche, deux composantes hors pôle (Inspé et Osuna) et les trois établissements-composantes (Centrale Nantes, les Beaux-arts, l'École d'architecture) qui conserveront leur personnalité morale. Cette organisation repose également sur la création d'écoles universitaires de recherche, appelées "graduate schools" financées pour partie par le label SFRI du projet TRITON, « structures internes assurant le développement et la structuration d'une offre de formation master-doctorat de rang international ».
- Un dialogue entre les pôles et la présidence de Nantes Université formalisé par un CPOM (contrat pluriannuel d'objectifs et de moyens), et entre les établissements-composantes et la présidence par un CPOE (contrat pluriannuel d'objectifs et d'engagement).
- Une gouvernance assurée par la présidente de Nantes Université (élue pour un mandat de cinq ans identique aux administrateurs), assistée d'un directoire, du conseil d'administration, du conseil académique, d'un conseil d'orientation stratégique (composé de personnalités extérieures), ainsi que les conseils des pôles et composantes et les CA des établissements-composantes.

Dans l'EPE, les établissements-composantes conservent leur capacité à générer des ressources propres et à contractualiser directement avec les partenaires privés et publics, nationaux et internationaux.

La Présidente de Nantes Université signe tous les diplômes.

Une charte de signature des publications scientifiques est approuvée par Nantes université et ses membres. Elle prévoit la mention systématique de Nantes Université dans les signatures de publications scientifiques.

► La Communauté d'universités et établissements « Angers-Le Mans » (EPSCP expérimental) décret du 30/12/20

Établissements membres :

- Université d'Angers
- Le Mans Université

La mise en place de cette Comue expérimentale s'inscrit dans le contexte d'émergence de plusieurs pôles infra-régionaux. Le processus de rapprochement entre les universités d'Angers et du Mans contribue au renforcement de l'ESRI sur les territoires qu'il recouvre, sur les deux sites universitaires du Mans et d'Angers et leurs sites secondaires à Laval, Cholet et Saumur. Dans un contexte de complémentarités fortes et d'histoire commune, les deux établissements souhaitent développer des actions de proximité favorisant la réussite et l'insertion professionnelle des étudiants. Ils souhaitent également consolider l'excellence en recherche et innovation sur des secteurs bien identifiés et économiquement porteurs.

L'ambition est de devenir à travers ce rapprochement un acteur territorial de poids, d'être visible en termes d'offre de formation et de recherche sur des secteurs d'excellence communs ou en devenir. Cette visibilité est un objectif aux niveaux régional, national comme à l'international.

Un document d'orientation stratégique, validé par les deux établissements en septembre 2019, présente les orientations stratégiques de cet EPSCP expérimental, dans lequel les deux universités conservent leur personnalité morale.

La Comue a une mission de coordination de l'offre de formation, de la recherche et de la stratégie de valorisation/transfert, dans le cadre de "pôles" dédiés. Le projet prévoit huit pôles : licence/DUT, master/ingénieurs, formation professionnelle, recherche et formation doctorale, valorisation et innovation, international, vie étudiante, administration. La Comue permet également de porter des composantes communes. Les universités mettent en avant "un rapprochement construit par projets". Le Mans Université cite plusieurs projets qui pourraient être engagés :

- Déploiement des effectifs étudiants de Staps (Le Mans Université) et de psychologie (Université d'Angers) sur les deux territoires
- Création d'une composante commune, dédiée à la santé et aux activités physiques
- Déploiement de l'IAE d'Angers au Mans
- Création d'une fondation commune
- Portage commun de l'entrepreneuriat.

Les personnels en charge des activités spécifiques à la Comue restent affectés aux établissements membres. La gestion des ressources humaines reste de la compétence des établissements membres.

La Comue expérimentale est administrée par un conseil d'administration, dont les membres élus sont issus des deux conseils d'administration des deux universités membres. Le conseil d'administration est assisté d'un sénat académique, dont les membres sont également issus des conseils académiques des deux universités, d'un comité exécutif et d'un conseil des membres. La Comue expérimentale est dirigée par un président, assisté d'un vice-président.

Le document d'orientation stratégique aborde aussi l'évolution de la Comue expérimentale : « Le rapprochement ainsi structuré pourrait se donner pour ambition, après évaluation à mi-parcours et validation par les communautés, de porter une université de plein exercice ».

Dans ses axes stratégiques, la Comue affiche sa volonté de faire des Transitions sociétales et environnementales, une signature, un marqueur clair de son identité sur le territoire.

Rapprochement / Complémentarité Le Mans Université – Université d'Angers

o Un rapprochement qui résulte de complémentarités fortes

Les deux universités sont complémentaires en termes d'offre de formation et de recherche, avec par exemple la médecine à Angers, les Staps au Mans, le Risque et l'Assurance au Mans, le tourisme à Angers, l'acoustique au Mans, le végétal à Angers. Elles ont des co-accréditations de formations communes et des laboratoires communs. Elles font preuve d'une capacité d'innovation notamment pédagogique : il faut souligner en particulier le projet d'alternative à la Première Année Commune aux Études de Santé PluriPass, porté en commun ; les projets du PIA 3 notamment Thélème et Étoile, obtenus en commun. Elles sont situées dans des agglomérations de taille comparable où il fait bon vivre et étudier et qui soutiennent le projet de rapprochement.

o Dispositif Pluripass

L'université du Mans a été l'une des premières avec celle d'Angers à ouvrir une Paces délocalisée, ces deux établissements étant partenaires du dispositif Pluripass en expérimentation. Ce parcours propose notamment aux étudiants de les former dans trois grands champs disciplinaires : sciences de la vie, sciences de l'ingénieur et sciences humaines et sociales et permet aussi de se diriger vers des filières Ingénieur.

o Plusieurs projets labellisés dans le cadre du PIA

Les universités d'Angers et du Mans ont remporté deux appels à projets du PIA portés en commun. Il s'agit du projet Thélème, lauréat de l'appel à projets NCU en octobre 2017, sur "le continuum bac-3/bac+3", pour améliorer l'orientation des lycéens. Le projet prévoit également une réorganisation profonde de la licence, une transformation des modes d'évaluation, le développement du tutorat, et l'utilisation du numérique pour l'apprentissage, la remédiation, l'autoévaluation.

Le deuxième projet qui implique les deux universités, Étoile, fait partie des lauréats de la 1^{ère} vague de l'AAP "Dispositifs territoriaux pour l'orientation vers les études supérieures" de l'action "Territoires d'innovation pédagogique" du PIA 3, labellisé en mai 2019. Étoile prévoit une adaptation du portail d'orientation du Carif-Oref (Centre Animation Ressources d'Information sur la Formation / Observatoire Régional Emploi Formation),

avec une entrée propre aux jeunes, un meilleur maillage du territoire avec la mise en place de tiers lieux (hors des lycées) pour l'orientation, et enfin la formation des "accompagnateurs" (professeurs principaux, enseignants du supérieur, conseillers d'orientation...).

Une évolution de la formation dans le cadre des EUR et NCU

L'organisation de la formation devrait évoluer au niveau du master et du doctorat notamment dans le cadre des EUR (Écoles universitaires de recherche). L'évolution concerne aussi le niveau licence avec la mise en place du NCU Thélème qui permettrait un meilleur accueil et accompagnement des étudiants avec à terme, une réorganisation complète du cycle L.

B.2.2 Les spécificités territoriales

► Nantes : le projet I-Site NExT

Etablissement porteur, partenaires principaux, structuration du site

L'I-Site Next (Nantes Excellence Trajectory) est porté par Nantes Université et s'organise autour de deux axes principaux "Santé du futur" et "Industrie du futur".

Le CNRS, l'INRAE, l'Inserm (liée à l'université par une convention de mixité renforcée), l'École nationale vétérinaire, agroalimentaire et de l'alimentation Nantes (Oniris) sont partenaires du projet Next.

La recherche

La Santé du futur, focalisée sur trois thématiques : Biothérapies innovantes, Médecine nucléaire et cancer, Médecine de précision.

L'Industrie du futur, focalisée sur deux thématiques : Technologies avancées de production et Ingénierie océanique et ressources marines.

Next a contribué à structurer la communauté scientifique et à développer l'interdisciplinarité autour de ces axes. Des clusters de recherche intégrés ont été créés, des projets interdisciplinaires internes ont été lancés et 15 chaires Next Talents et 4 chaires Connect Talents ont attiré des chercheurs de haut niveau.

L'I-Site comprend les deux Labex IGO « Immunothérapies Grand Ouest » et Iron « Radiopharmaceutiques Innovants en Oncologie et Neurologie » et les deux Idefi Avostii « Accompagnement des vocations scientifiques et techniques vers le titre d'ingénieur » et M-AN-IMAL « From Animal to Man: Analysing and Managing Health and Food Risks ». Autour de cette I-Site, d'autres projets concernent ces champs disciplinaires comme l'Equipex ArronaxPLUS, l'IHUB Cesti, les RHU CHOPIN et Success, la SFRI TRITON « Training by research in industry and health for Nantes université ».

Nantes Université s'appuie sur ces réalisations pour renforcer son excellence internationale et sa visibilité dans l'Industrie et la Santé du futur en préparant l'entrée de Nantes Université dans les principaux classements internationaux pour atteindre le top 300 mondial dans neuf des catégories du classement thématique de Shanghai liées à ses deux axes thématiques.

La formation

Next a initié une large transformation de l'offre de formation, notamment en termes d'attractivité et d'interdisciplinarité. Cette transformation s'est accélérée avec les projets NCU NeptUNE et SFRI Triton. Nantes Université souhaite construire une offre de formation innovante et attractive avec des diplômés et des passerelles interdisciplinaires entre ses structures internes (Ingénierie/ Santé, Architecture/Ingénierie, Arts/SHS, ...), quatre *Graduate Schools* en Industrie et Santé, des programmes de premier cycle basés sur l'acquisition de compétences offrant des parcours de formation individualisés et une offre de formation continue commune sur les deux axes thématiques.

International

Next a renforcé le rayonnement international du site nantais avec des partenariats de recherche internationaux sur les deux axes thématiques et a aidé à créer l'Université européenne EUniWell avec les universités de Birmingham, Cologne, Florence, Leiden, Linnaeus, Semmelweis.

L'Université de Nantes figure dans les quatre classements internationaux de Shanghai, THE, Leiden et QS, Centrale Nantes dans THE.

Stratégie d'innovation

Next a également accéléré la capacité d'innovation et de transfert technologique en soutenant des partenariats socio-économiques (projets public-privé, chaires industrielles, laboratoires communs), un programme commun *DeepTech Founders*, des projets preuves de concept et des projets de ressourcement scientifique.

► Angers, un pôle en végétal spécialisé

Les filières du végétal spécialisé comprennent les semences, l'arboriculture, les cultures légumières, l'horticulture ornementale, les plantes médicinales et aromatiques, la viticulture et la cidriculture. Ce sont des productions végétales intensives à haute valeur ajoutée.

Angers est le siège de la structure fédérative de recherche (SFR) Quasav (qualité et santé du végétal). Créée en 2008 pour rassembler la majorité des forces de recherche sur le végétal dans la région des Pays de la Loire, elle a pour ambition d'augmenter la cohésion et l'attractivité du pôle végétal. Cette SFR fédère aujourd'hui six unités de recherche, deux unités expérimentales et une unité associée regroupant environ 350 scientifiques dont environ 140 chercheurs INRAE et enseignant-chercheurs des Universités d'Angers et de Nantes, de l'Institut Agro et de l'ESA d'Angers.

Elle développe trois axes scientifiques fédérateurs :

- Gestion durable de la santé des plantes
- Biologie, qualité et santé des semences
- Qualités des productions végétales spécialisées

Principal partenaire du pôle de compétitivité mondial Végépolys, dont le siège est aussi à Angers, la SFR a noué de nombreux contacts avec les entreprises et les institutions du végétal nombreuses dans la région (Vilmorin, Ernest Turc, André Briant, Limagrain...).

Angers a également développé un « Campus du végétal » regroupant une équipe de 250 chercheurs et ingénieurs travaillant sur la santé des plantes, la création de nouvelles variétés et les fonctions du végétal en ville. 10 000 m² de serres expérimentales et 8000 m² de laboratoires sont au service de tous les acteurs de la filière.

Angers, est ainsi la ville logiquement choisie par l'union européenne pour y implanter son agence pour la protection des variétés végétales, l'Office Communautaire des Variétés Végétales.

La ville est devenue incontournable pour les grands salons et colloques liés au végétal, après Brisbane et Istanbul, Angers accueille en 2022 le 31^{ème} Congrès Mondial de l'Horticulture.

Par ailleurs, l'Université d'Angers a piloté quatre des programmes Recherche-Formation-Innovation (RFI) correspondant à son champ d'excellence en végétal et à des axes forts ou en émergence sur le pôle d'Angers :

- le végétal avec Objectif végétal,
- Electronique professionnelle-campus de l'électronique avec le programme RFI Wise de We Network,
- le tourisme avec le RFI Angers TourismLab,
- et les matériaux organiques avec le RFI Lumomat.

Dans le prolongement du projet de RFI LumoMat, l'Université d'Angers coordonne l'EUR LumoMat-E, dont l'objectif est de créer un centre de recherche-formation dédié aux matériaux moléculaires fonctionnels.

Le projet regroupe les forces scientifiques s'intéressant aux matériaux moléculaires dans l'Ouest de la France. Il implique quatre unités mixtes CNRS-Université (Moltech-Anjou, ISCR, Ceisam, IMN) émanant de trois sites universitaires voisins (Angers, Nantes, Rennes).

Il vise à utiliser les outils de la chimie pour initier des développements dans le domaine des matériaux moléculaires pour l'électronique organique et la photonique. L'EUR est focalisée sur trois principaux domaines d'application : les matériaux pour l'énergie, les matériaux pour la santé et l'environnement, et, les matériaux pour le stockage d'information, les systèmes nanostructurés et l'imagerie. Ces domaines sont tous reliés à des applications industrielles, et couvrent toute la chaîne de valeurs (conception moléculaire, synthèse, spectroscopie et dispositifs).

Angers est également particulièrement en pointe en matière de santé, notamment en nanomédecine au sein du projet européen Nanofar.

L'établissement est particulièrement impliqué dans la réussite de ses étudiants, et l'Université d'Angers affiche les meilleurs taux de réussite de France.

► Le Mans : une visibilité internationale en acoustique

Un renforcement du positionnement en acoustique et une ouverture vers le monde socio-économique

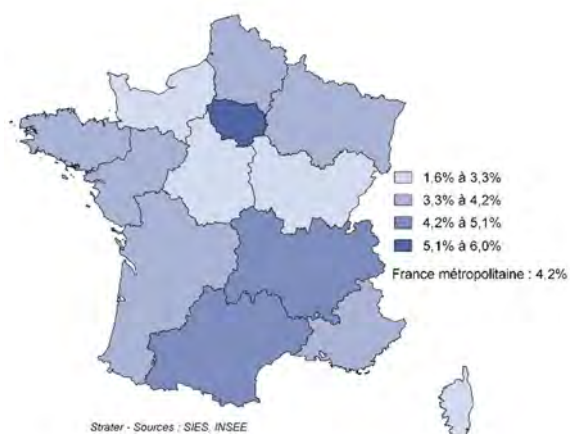
L'EUR d'acoustique obtenue dans le cadre du PIA 3 renforce le positionnement de leader international de l'université en acoustique et vibration.

Le projet de Technocampus autour de l'acoustique, marque l'ancrage territorial et l'ouverture de l'université sur le monde socio-économique. A travers ces deux laboratoires UMR CNRS dans le domaine, le Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Mans (LAUM) et l'Institut des Molécules et des Matériaux du Mans (l'IMMM), Le Mans Université est partie prenante de la création de ce Technocampus avec l'IRT Jules Verne et le CTTM (Centre de transfert de technologie du Mans), autour de l'acoustique et des matériaux.

C. Les effectifs dans l'enseignement supérieur

C.1 La dynamique démographique

Carte 1 - La part des étudiants inscrits dans l'enseignement supérieur en 2020-21 parmi la population régionale estimée 2021 (sources : Sies, Insee)



Carte 4 - La part des enseignants du supérieur en 2019 parmi la population régionale estimée 2019 (sources : DGRH A1-1, Insee)

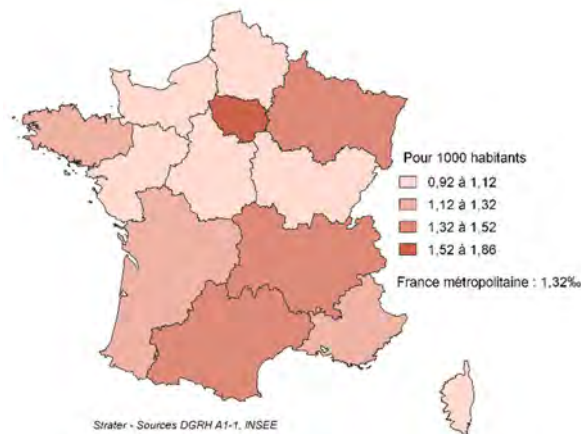


Tableau 4 - Pays de la Loire : les effectifs d'étudiants inscrits dans l'enseignement supérieur en 2020-2021 et leur évolution depuis 2018-2019 (source : Sies)

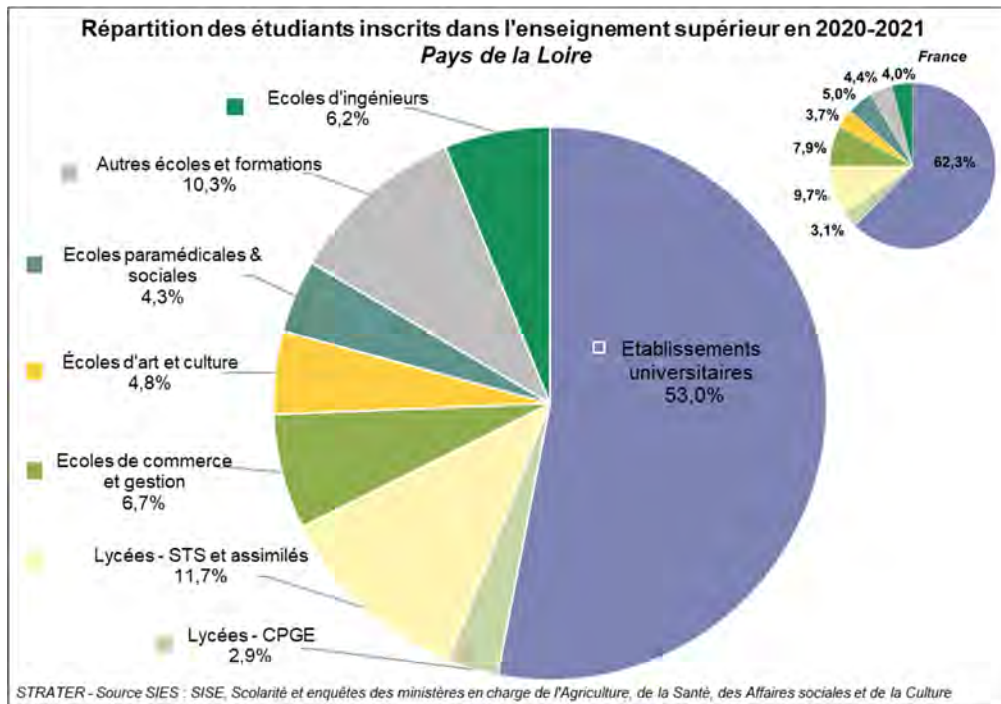
	Inscrits dans l'enseignement supérieur				dont inscrits dans les établissements universitaires			
	Effectifs 2020-21	Évolution 2020-21 / 2018-19	Part nationale	Rang	Effectifs 2020-21	Évolution 2020-21 / 2018-19	Part nationale	Rang
Pays de la Loire	143 058	6,0%	5,1%	8	75 872	5,5%	4,3%	9
France	2 792 406	3,8%	100%	/20	1 744 410	3,8%	100%	/20

Une forte hausse des effectifs étudiants : avec +6% d'évolution des inscrits dans l'ES, les Pays de la Loire connaissent, après la Bretagne (+6,3%) et devant la Normandie (+5,2%), la plus forte hausse du nombre d'inscrits dans l'ES (hors Outre-mer). Les inscrits dans les établissements universitaires augmentent quant à eux de +5,5%, positionnant la région derrière la Normandie (+5,8%) et devant la Bretagne (+5,2%).

Depuis 2019-20, avec la création des EPE, certains établissements (écoles d'ingénieurs jusque-là indépendantes, établissement sous tutelle d'un autre ministère voire privé) sont comptabilisés avec les universités en tant que composantes d'un EPE. Cette dynamique augmente mécaniquement les effectifs des universités et plus largement des établissements universitaires

C.2 Les étudiants inscrits dans l'enseignement supérieur

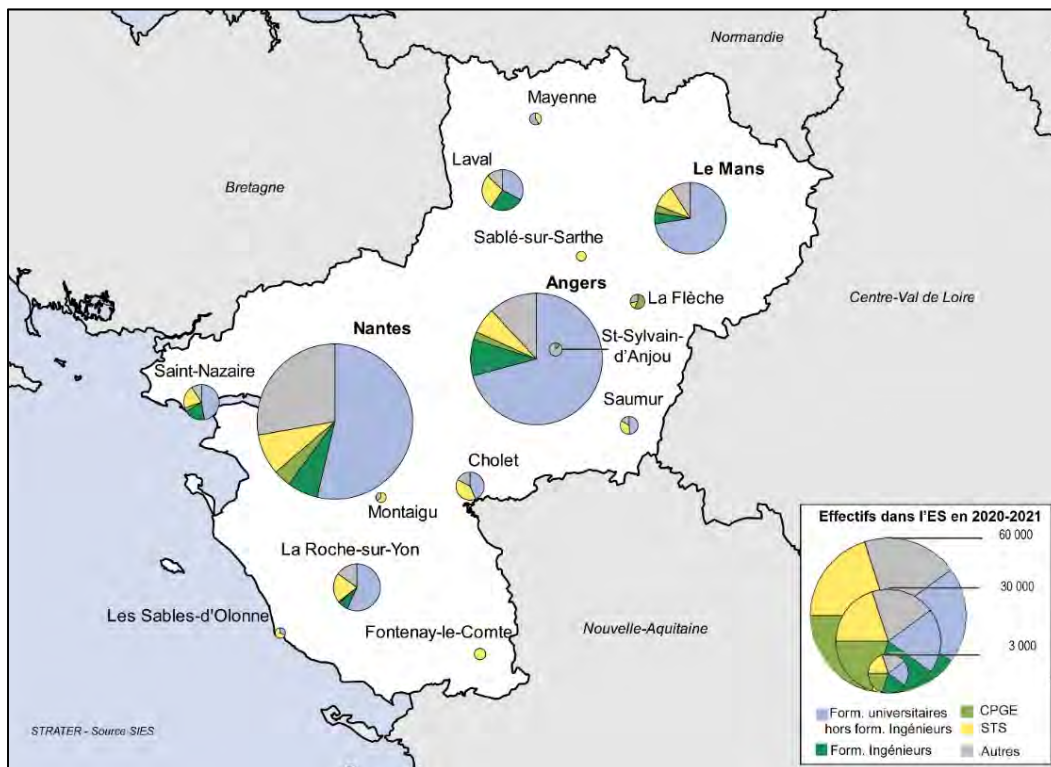
Graphique 5 - Pays de la Loire : la répartition des effectifs d'étudiants de l'enseignement supérieur par type d'établissements en 2020-2021 (source : Sies)



Les effectifs universitaires représentent la majorité des inscrits dans l'enseignement supérieur. Toutefois les universités ligériennes comptent proportionnellement moins d'étudiants qu'au niveau national (-9,3 points).

► La répartition des effectifs d'inscrits dans l'enseignement supérieur de la région

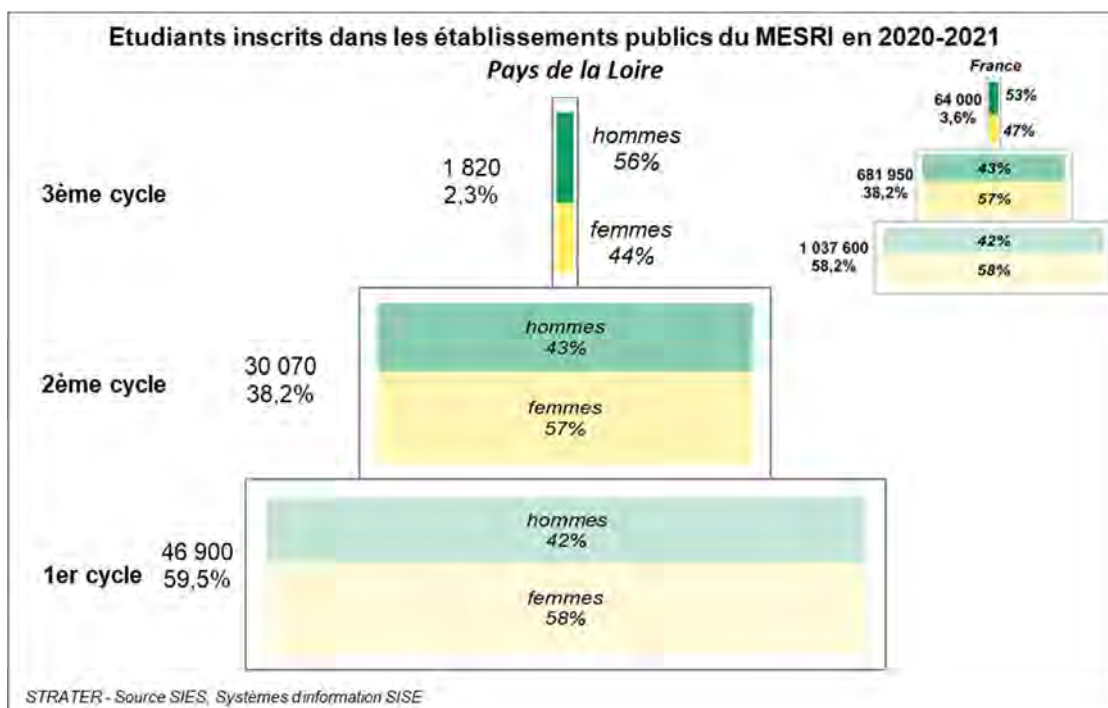
Carte 5 - Pays de la Loire : les effectifs d'inscrits dans l'enseignement supérieur sur les principaux sites de la région en 2020-2021, par grand type de filière (sources : Sies)



Nantes rassemble 44% des effectifs régionaux d'inscrits dans l'enseignement supérieur, suivie par Angers (32%) et Le Mans (9,5%).

► Les étudiants inscrits dans les établissements publics du MESR

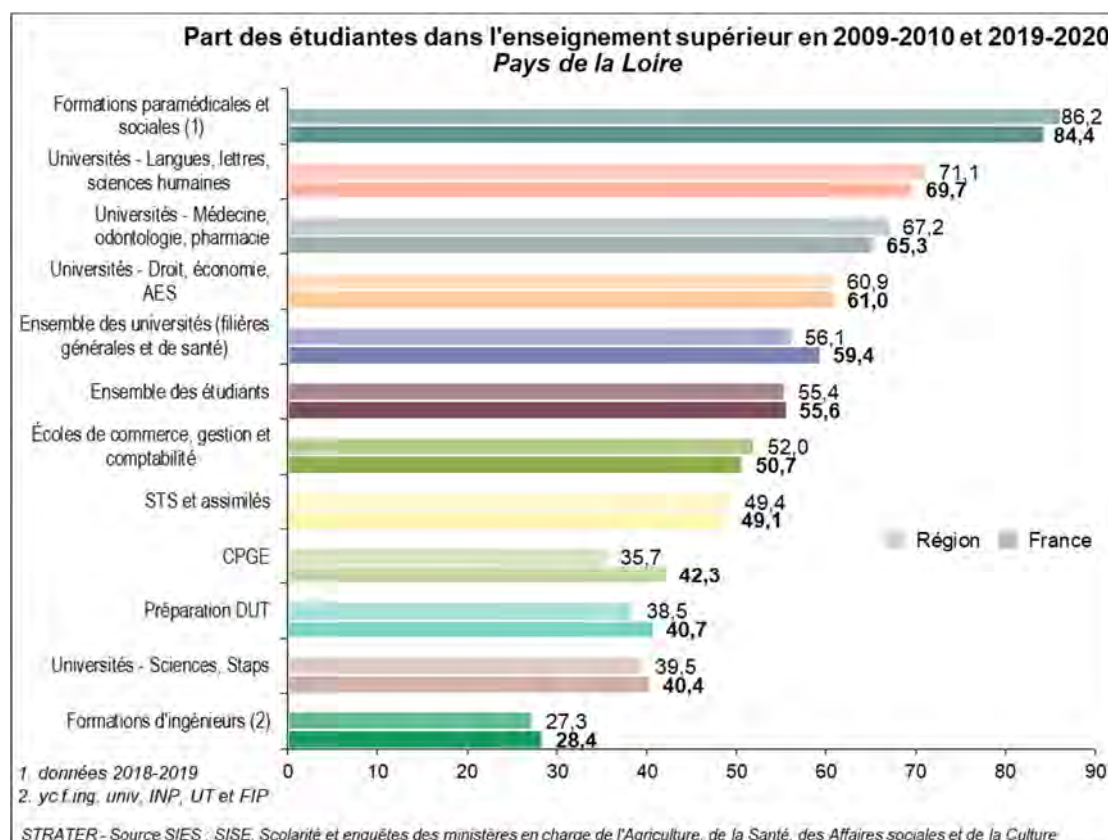
Graphique 6 - Pays de la Loire : la répartition des effectifs d'étudiants et d'étudiantes inscrits dans les trois cycles des établissements publics du MESR en 2020-2021 (source : Sies - Sise)



Périmètre : Le Mans Université, Université d'Angers, Université de Nantes, Ensam, Centrale Nantes

► La parité dans l'enseignement supérieur

Tableau 5 - Pays de la Loire : la part des étudiantes dans les principales formations d'enseignement supérieur en 2019-2020 (source : Sies)



► La répartition des étudiants dans les établissements publics et privés

Tableau 6 - Pays de la Loire : la répartition des effectifs étudiants des établissements publics et privés de l'enseignement supérieur par grand type de filières en 2020-2021 (source : Sies)

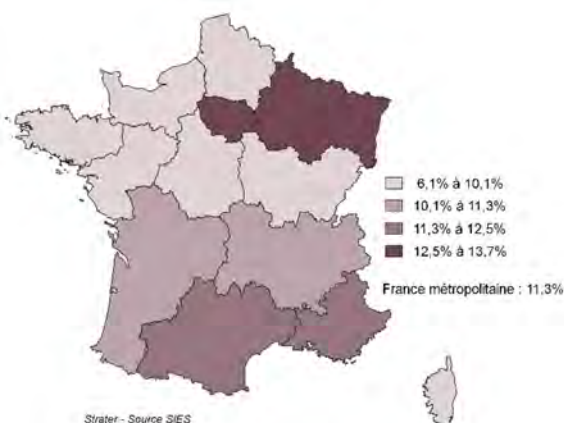
Effectifs	Form. universitaires	Form. d'ingénieurs	CPGE	STS	Commerce	Art et culture	Para-médical et social	Autres	Total
Etablissements publics	73 717	5 587	2 966	7 899		2 152	3 519	2 274	98 114
Etablissements privés	9 957	5 407	1 248	8 797	9 610	4 782	2 585	2 558	44 944
Part des étudiants en établissements publics dans la région	88,1%	50,8%	70,4%	47,3%		31,0%	57,7%	47,1%	68,6%
Part des étudiants en établissements publics en France	97,4%	67,1%	83,7%	69,1%	0,6%	33,4%	58,1%	38,2%	78,9%

Avec plus de 31% des effectifs dans le privé, les Pays de la Loire se positionnent comme la première région de France pour l'importance du privé (moyenne nationale : 21,1%), devant l'Île de France (27,3%). Près de 50% des formations d'ingénieurs (2nd rang après l'IDF) et plus de 52% des STS (1^{er} rang national) relèvent du privé. Ce dernier point est une particularité qui se distingue du profil national, uniquement comparable avec la Bretagne.

C.3 Les dynamiques de mobilité internationale et l'attractivité des établissements de la région pour les néo-bacheliers

C.3.1 La mobilité internationale

Carte 6 - La part des étudiants étrangers en mobilité entrante de diplôme parmi la population étudiante régionale en université en 2019-2020 (source Sies)



Carte 9 - La part des enseignants-chercheurs étrangers parmi les effectifs régionaux d'enseignants-chercheurs 2019 (source DGRH A1-1)

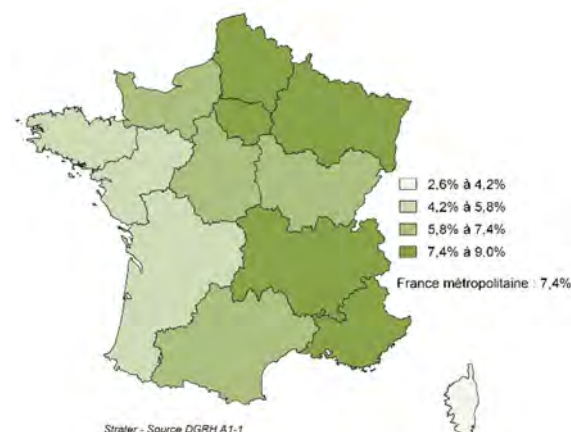
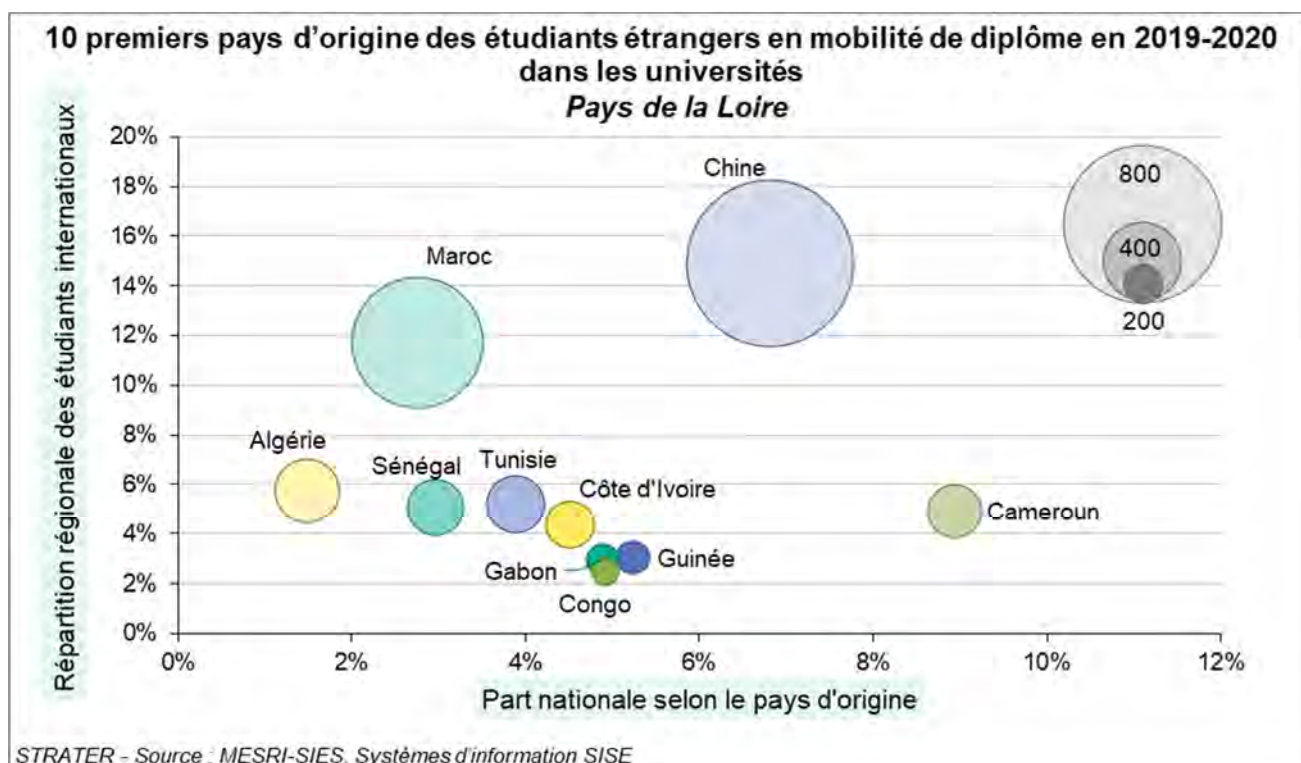


Tableau 7 - Pays de la Loire : la mobilité sortante des étudiants Erasmus + en 2019-2020 (source : Erasmus + France)

Étudiants Erasmus +	Effectif d'étudiants en mobilité d'études	Effectif d'étudiants en mobilité de stages	Effectifs totaux 2019	Part nationale	Évolution 2017/2019
Pays de la Loire	2 332	486	2 818	7,0%	-1,9%
France	31 417	8 764	40 181	100%	-8,2%

Graphique 7 - Pays de la Loire : les 10 premiers pays d'origine des étudiants étrangers en mobilité de diplôme universitaire en 2017-2018 dans les universités (source : Sies)



C.3.2 L'attractivité des établissements de la région

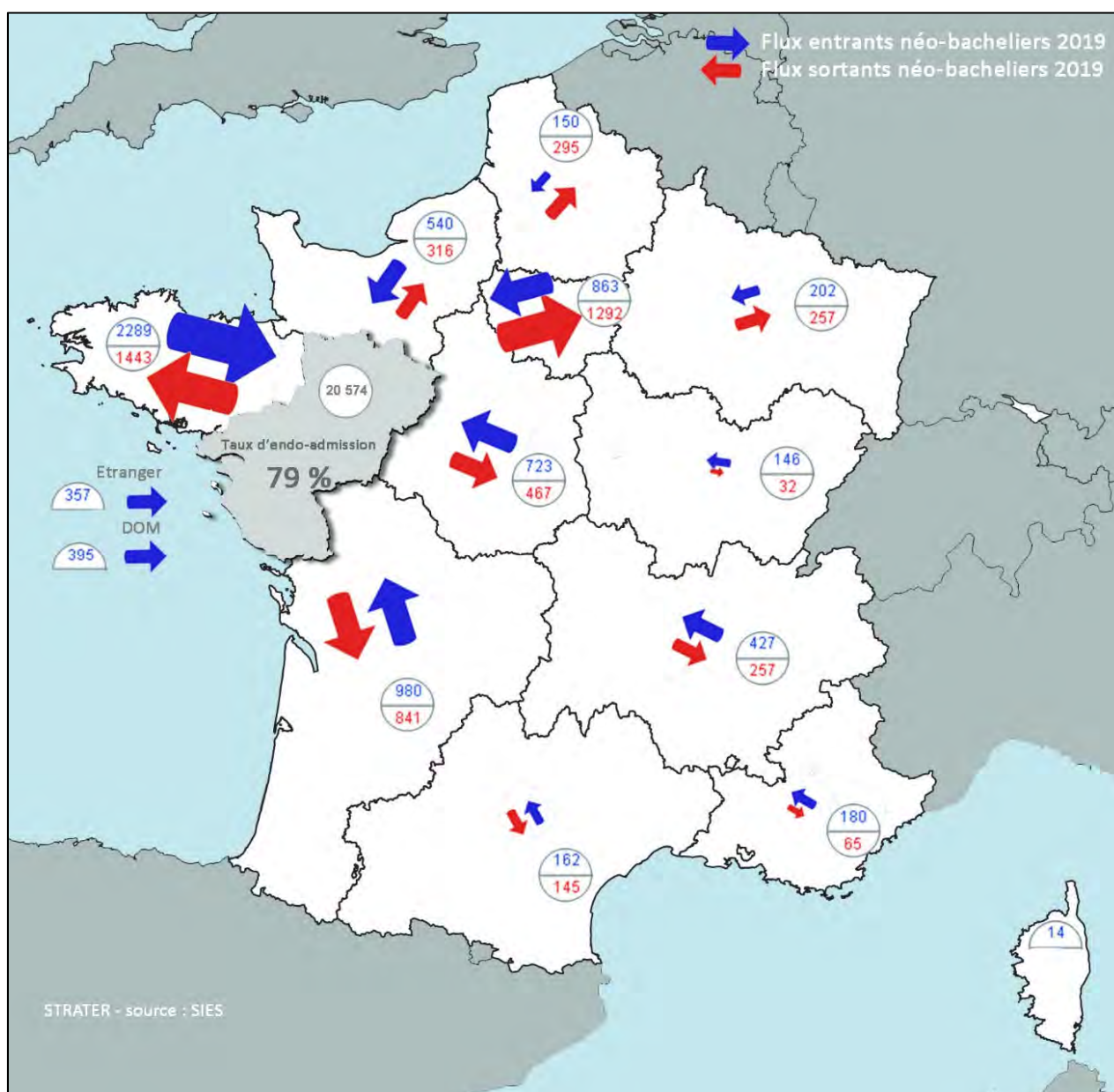
► L'origine géographique des étudiants en établissement publics MESR

Tableau 8 - Pays de la Loire : la répartition des étudiants inscrits dans les établissements publics MESR selon la région d'obtention du baccalauréat en 2020-2021 (source : Sies – Sise)

Répartition des effectifs étudiants	issus de la même région	provenant d'une autre région	ayant obtenu leur baccalauréat à l'étranger	d'origine académique indéterminée	Total	Effectif total
Pays de la Loire	57,8%	27,8%	1,5%	12,9%	100,0%	78 786
France	60,3%	22,7%	2,1%	14,9%	100,0%	1 783 542

► L'inscription des néo-bacheliers selon leur région académique d'origine

Carte 10 - Pays de la Loire : les flux des néo-bacheliers en 2019 (source : Sies)



Les flux d'étudiants néo-bacheliers entrants et sortants les plus importants sont observés avec les régions limitrophes : Bretagne, Normandie, Nouvelle-Aquitaine, Centre-Val de Loire, ainsi qu'avec l'Île-de-France.

Avec l'Île de France, le solde est déficitaire, ainsi 1 292 néo-bacheliers ligériens partent en Île-de-France pour y faire leurs études alors que 863 néo-bacheliers de cette région viennent en Pays de la Loire.

A l'inverse, le solde est excédentaire avec ses quatre régions mitoyennes.

D. Les ressources documentaires

Tableau 9 - Pays de la Loire : l'offre documentaire globale en 2019 (source Dgesip-DGRI A1-3 – Enquête statistique générale sur les bibliothèques universitaires - ESGBU)

	Offre de documents en mètres linéaires	Dépenses d'acquisition			Nombre d'entrées par an	Nombre de prêts par an	Surfaces allouées au public (m ²)
		Total (€)	Part consacrée à la formation	Part consacrée à la recherche			
Pays de la Loire	43 887	3 152 205	42,61 %	57,39 %	3 510 211	432 653	33 603

Champ : bibliothèques intégrées des établissements d'enseignement supérieur, hors bibliothèques "associées" et hors organismes de recherche - source : MESR - DD-A1-3 - ESGBU 2019

La région Pays de la Loire comprend essentiellement les services documentaires des trois universités :

- le service commun de la documentation (SCD) de l'université d'Angers gère deux BU ; la bibliothèque Belle Beille entame un chantier de rénovation en 2021 jusqu'en 2023 dans le cadre du programme de rénovation du campus.
- Le SCD de l'université de Nantes comprend 7 BU implantées sur 7 campus, ainsi que 21 bibliothèques associées. La bibliothèque de Lettres entame son chantier de rénovation par zones, permettant d'accueillir les étudiants durant les deux ans de travaux prévus. L'axe directeur du projet est une rénovation fondée sur la connaissance des usages et favorisant l'économie circulaire. La reconfiguration de 2 autres BU est prévue dans le cadre du CPER 2015-2020 ;
- le SCD de l'université du Mans administre deux bibliothèques.

L'offre de documents sur supports physiques est plutôt satisfaisante, au vu de la population étudiante à desservir. Le budget consacré à l'acquisition de documentation est de bon niveau, et se rééquilibre depuis 2017 en faveur de la documentation étudiante : la part de crédits consacrée à la documentation de niveau recherche passe de 64 % à 57,39 % et la part allouée à la documentation étudiante remonte à 42,61 %.

Partie 2

LES PARCOURS D'ETUDES, LES CONDITIONS DE REUSSITE ET L'INSERTION PROFESSIONNELLE

Les Pays de la Loire comptent 143 000 inscrits dans l'enseignement supérieur en 2020-2021, soit 5,1% des effectifs nationaux, positionnant la région au 8^{ème} rang national, entre PACA et la Bretagne. La croissance démographique étudiante y est une des plus fortes de France métropolitaine, la région se place ainsi au 2^{ème} rang pour cet indicateur, à la fois pour l'évolution des inscrits dans l'enseignement supérieur (derrière la Bretagne) et celle des inscrits en université entre ses voisines de l'Ouest, la Normandie et la Bretagne.

La distribution territoriale de ces effectifs d'inscrits dans l'enseignement supérieur montre une concentration sur Nantes qui rassemble 44% des effectifs régionaux d'inscrits dans l'enseignement supérieur, puis Angers (32%) et Le Mans (9,5%).

La région se caractérise par d'excellents taux de réussite au baccalauréat (3^{ème} rang). L'accès à l'enseignement supérieur reste un des plus faible de France (8^{ème} rang). Cet écart s'explique notamment par une orientation des élèves vers la voie professionnelle plus importante qu'au national (+2,6 points), cette population scolaire ayant moins tendance à la poursuite d'études que les bacheliers généraux et technologiques. Aussi, en 2020, les candidats au baccalauréat souhaitent moins s'orienter vers une formation universitaire que la moyenne nationale (-3 points). Ils désirent se diriger préférentiellement vers un BTS (+2 points), notamment les élèves de terminales technologique et professionnelle.

Ces tendances sous-jacentes se retrouvent dans la répartition des étudiants de l'enseignement supérieur qui montre logiquement une surreprésentation de la part d'inscrits en BTS (+2 points), alors que la part d'inscrits en université, même si elle représente la majorité des effectifs de la région, est la plus faible de France.

L'importance des formations d'ingénieurs est également une autre caractéristique de la région, la part de ces inscrits dans la population étudiante régionale y est la plus élevée de l'hexagone. En outre, les Pays de la Loire présentent la particularité d'avoir la majorité des élèves-ingénieurs dans le privé. Elle se positionne comme la première région de France pour l'importance du privé, dans ses formations d'ingénieurs (2nd rang après l'IDF) et dans ses STS (plus de 52%, 1^{er} rang national). Ce dernier point est une particularité qui se distingue du profil national, uniquement comparable avec la Bretagne.

S'agissant des diplômés, la région compte plus de diplômés de BTS (9 760) que de licence (6 920).

Pour répondre à cet enjeu d'orientation, les acteurs de la région s'impliquent dans de multiples actions d'accompagnement avec par exemple le projet Etoile TIP Territorial, les NCU Thélème « Des étudiants engagés pour de nouvelles licences » et NeptUNE « Nouvelles études pour tous à l'université » labellisés dans le cadre du PIA.

A. Les parcours des étudiants : du bac à l'insertion professionnelle

A.1 Le bac et l'orientation post-bac

A.1.1 Les bacheliers

► Les résultats académiques du bac

Tableau 10 - Pays de la Loire : les taux de réussite par voie du bac pour les sessions 2019 et 2020 (source : MENJ-Depp, Système d'information Ocean-Cyclades)

	Générale		Technologique		Professionnelle		Total	
	Taux de réussite 2019	Taux de réussite 2020	Taux de réussite 2019	Taux de réussite 2020	Taux de réussite 2019	Taux de réussite 2020	Taux de réussite 2019	Taux de réussite 2020
Pays de la Loire	93,3%	98,6%	90,5%	97,4%	85,6%	92,7%	90,4%	96,6%
France	91,1%	97,6%	88,0%	94,8%	82,4%	90,4%	88,0%	95,0%

Avec un taux de réussite au baccalauréat de 96,6% pour ses 41 846 bacheliers, les Pays de la Loire se situent au 3^{ème} rang national derrière la Corse (97,8%) et la Bretagne (96,9%).

Avec 12 016 admis et un taux de réussite au bac professionnel de 92,7%, elle se maintient au 2^{ème} rang derrière la Bretagne (93,5%).

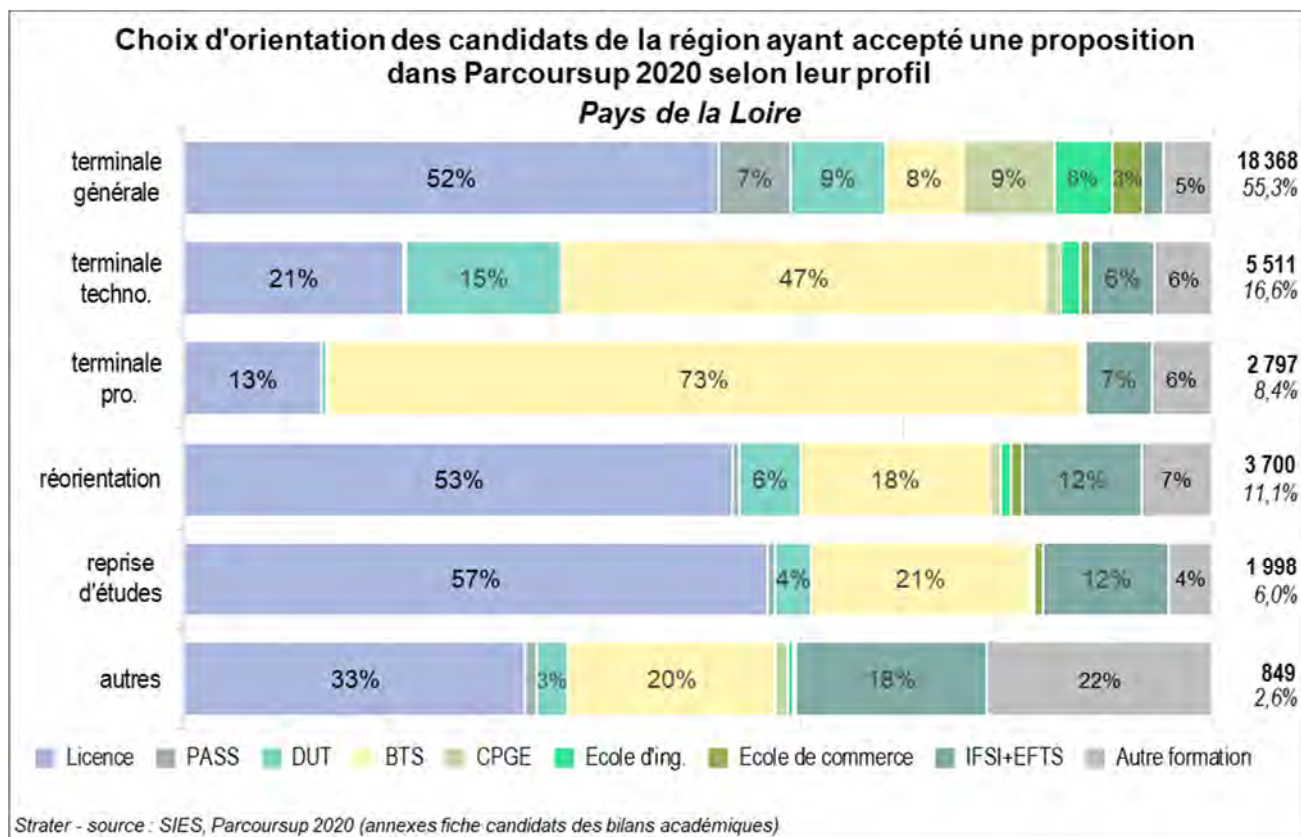
Graphique 8 - Pays de la Loire : la répartition des admis selon la voie du bac en 2020 (source : MENJ-Depp, Système d'information Ocean-Cyclades)



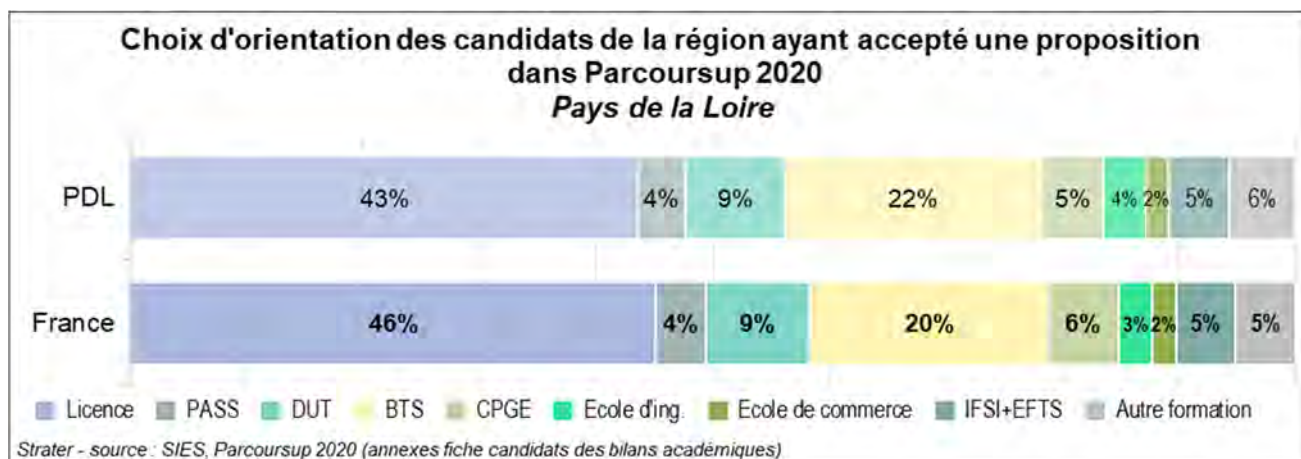
En comparaison avec la France, la région présente des proportions plus élevées de bacheliers professionnels (+2,6 points), et donc une part de bacheliers généraux (-1,6 point) et technologiques moindre (-1 point).

A.1.2 L'orientation post-bac : les vœux dans Parcoursup

Graphique 9 - Pays de la Loire : les choix d'orientation dans Parcoursup 2020 selon le profil des candidats (source : Sies, Parcoursup)



Graphique 10 - Pays de la Loire : les choix d'orientation dans Parcoursup 2020 (source : Sies, Parcoursup)



Si la plus grande part des candidats de la région choisit d'aller en licence, on observe qu'ils le font moins qu'au niveau national (-3 points). En revanche, leurs vœux se portent dans des proportions supérieures à celle de la France vers des formations courtes de type BTS (+2 points) et à parts égales en DUT.

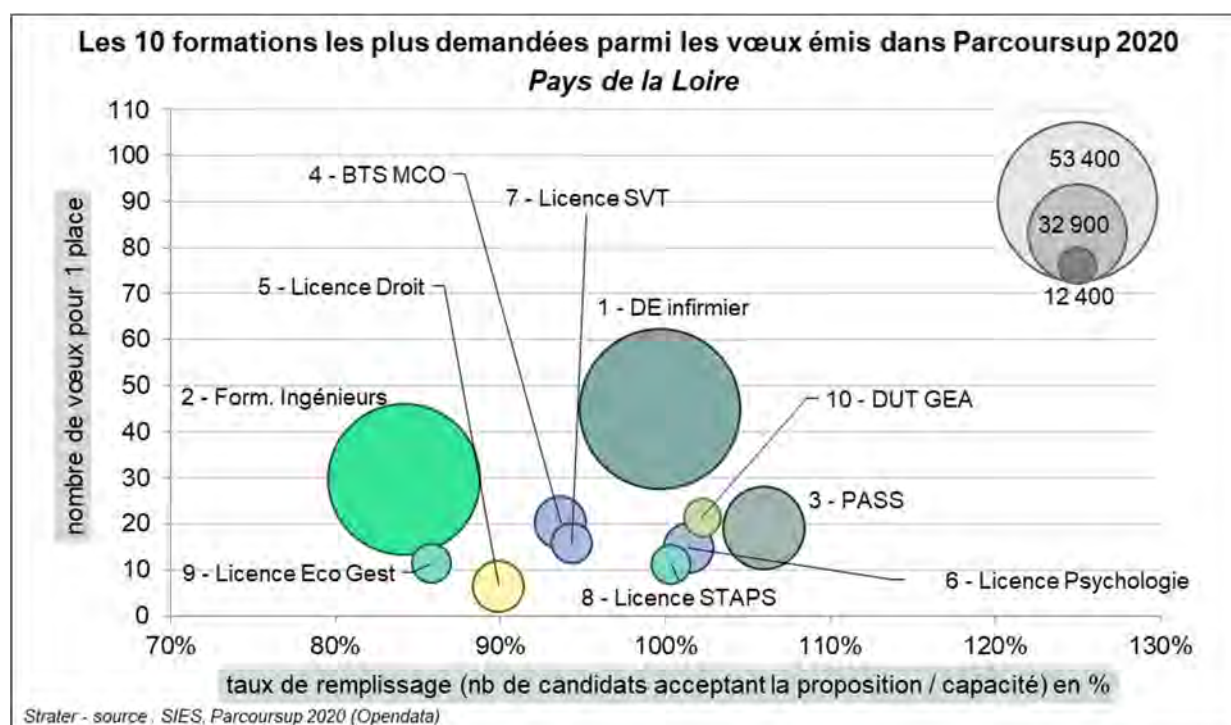
Tableau 11 - Pays de la Loire : les vœux et admissions sur la plateforme Parcoursup en 2020 (source : Sies)

Filières	Capacités d'accueil	Nombre de vœux confirmés	Propositions acceptées	Néo-bacheliers admis par voie du bac				Part autres admis
				Général	Techno.	Pro.	Ensemble bac	
Licence	16 924	146 460	14 716	65,0%	8,1%	2,4%	75,6%	24,4%
PASS	1 436	27 524	1 522	92,6%	1,1%	0,1%	93,7%	6,3%
DUT	2 870	55 855	2 849	61,1%	28,7%	0,2%	90,0%	10,0%
BTS	8 617	132 874	7 988	19,1%	34,6%	27,2%	80,9%	19,1%
CPGE	2 117	32 847	1 925	89,8%	4,5%	0,0%	94,3%	5,7%
Ecole d'Ingénieur	1 808	50 890	1 507	83,3%	11,7%	0,0%	95,0%	5,0%
Ecole de Commerce	845	5 376	736	84,1%	6,9%	0,5%	91,6%	8,4%
IFSI+EFTS	1 327	56 017	1 321	25,4%	14,9%	14,0%	54,4%	45,6%
Autre formation	2 277	26 351	1 867	45,3%	17,8%	12,3%	75,4%	24,6%
total	38 221	534 194	34 431	55,2%	16,4%	8,6%	80,2%	19,8%

28,7% des néo-bacheliers technologiques de la région ont accepté une proposition d'admission en DUT sur Parcoursup. Cependant la plus grande part de ces candidats accepte des propositions (34,6%) vers des BTS, et c'est encore très majoritairement (+ de 60%) des candidats issus de la voie générale qui acceptent une proposition en DUT.

► Les formations les plus demandées

Graphique 11 - Pays de la Loire : les 10 formations les plus demandées sur la plateforme Parcoursup 2020 (source : Sies, Parcoursup)

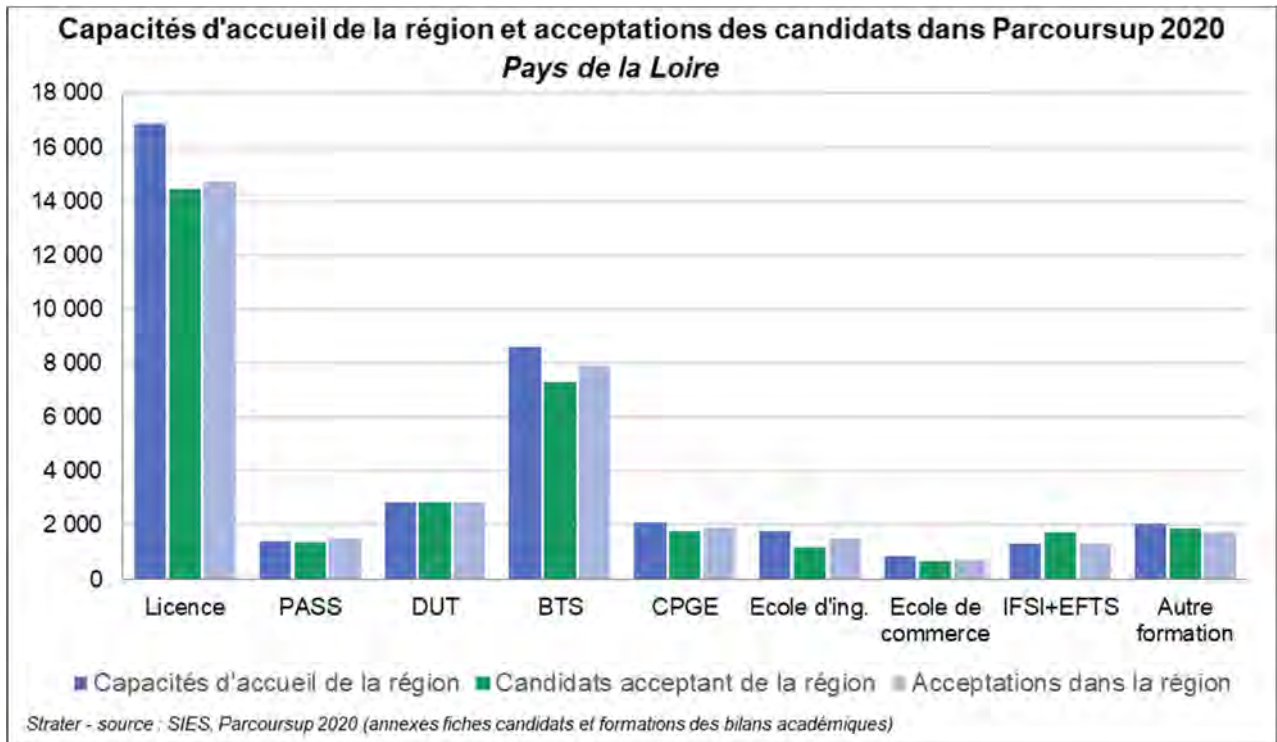


BTS MCO : BTS Management commercial opérationnel
 DUT GEA : DUT Gestion des entreprises et des administrations

A l'image du territoire national, le diplôme d'état d'infirmier et les formations d'ingénieur sont les formations les plus demandées avec 45 et 30 vœux pour une place.

► Les capacités d'accueil et acceptations des candidats

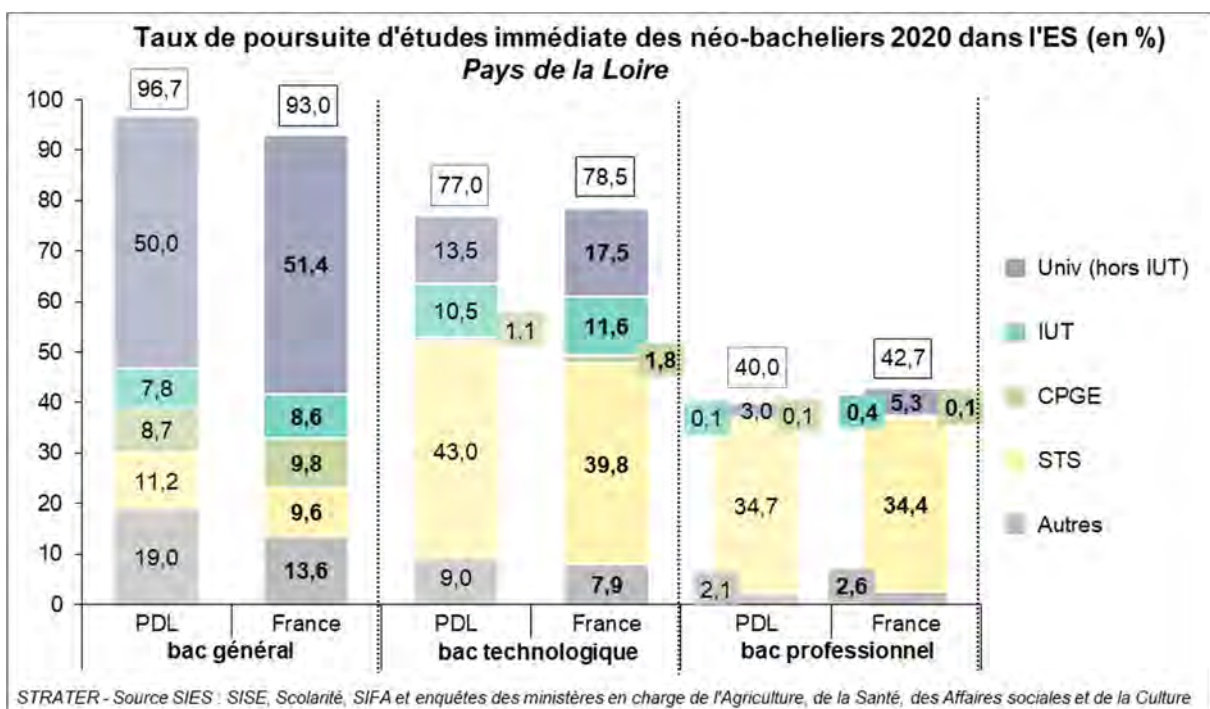
Graphique 12 - Pays de la Loire : les capacités d'accueil des formations proposées dans la région, les candidats de la région ayant accepté une proposition partout en France et les candidats ayant accepté une proposition dans une des formations d'un établissement de la région dans Parcoursup 2020 (source : Sies, Parcoursup)



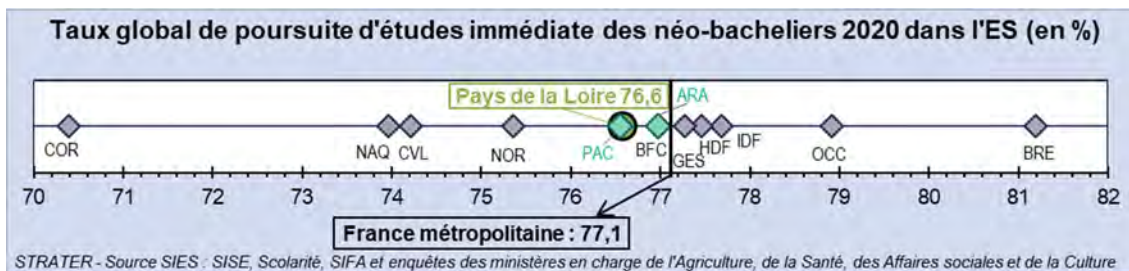
A.1.3 L'accès aux formations de premier cycle

► La poursuite d'études dans le supérieur

Graphique 13 - Pays de la Loire : le taux de poursuite immédiat des néo-bacheliers dans l'enseignement supérieur, par type de bac et par type de filières, à la rentrée 2019 (source : Sies, Sise et autres enquêtes)



Graphique 14 - Pays de la Loire : le taux de poursuite immédiat des néo-bacheliers dans l'enseignement supérieur à la rentrée 2019 (source : Sies, Sise et autres enquêtes)



Le taux de poursuite des bacheliers ligériens dans l'enseignement supérieur est inférieur à la moyenne métropolitaine (0,5 point, 8^{ème} rang).

A part pour les néo-bacheliers généraux, dont le taux d'inscription dans l'enseignement supérieur est supérieur à la moyenne nationale (2^{ème} rang national avec 96,7%), la poursuite d'étude des élèves des deux autres séries du baccalauréat est inférieure à la moyenne (bac technologique : 9^{ème} rang, -1,5 points / bac professionnel : 9^{ème} rang, -2,7 points).

Concernant les taux d'inscription dans l'enseignement supérieur des néo-bacheliers ligériens issus de la voie générale, on observe que comparativement à la France, ces élèves s'inscrivent dans des proportions moindres à l'université (-1,4 points), en IUT (-0,8 point), alors qu'ils se dirigent plus en STS (+1,6 point).

La poursuite d'étude des néo-bacheliers de la voie technologique se caractérise par un taux d'inscription supérieur à la moyenne nationale en STS (+3,2 points) et à l'inverse inférieur en IUT (-1,1 point) et en université (-4 points).

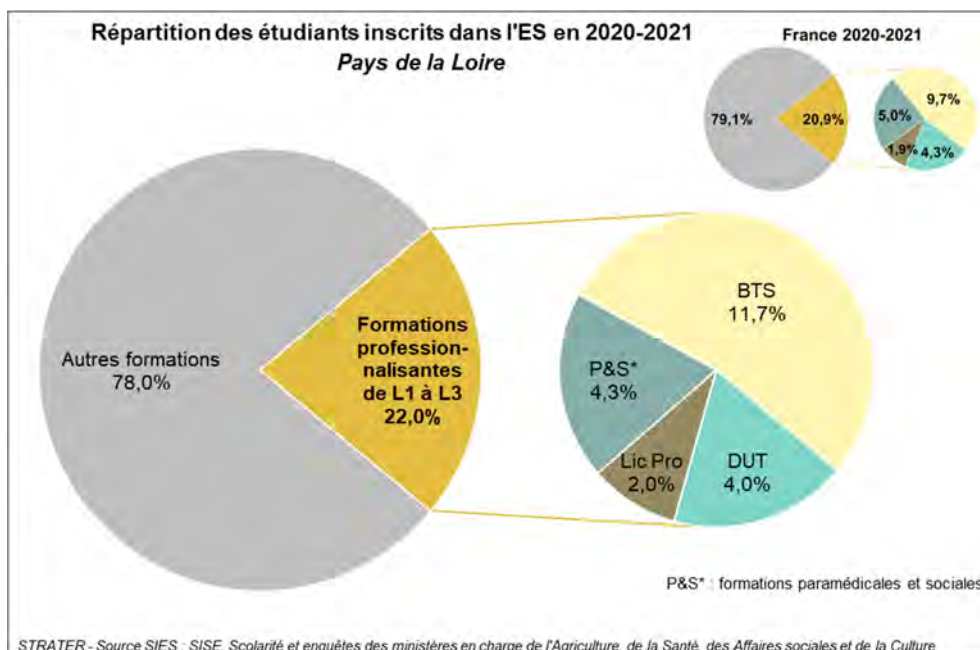
Les néo-bacheliers ligériens de la voie professionnelle s'inscrivent sensiblement plus en STS (+0,3 points) et moins en université (-2,3 points) par rapport au profil national.

A.2 Les formations professionnalisantes : BTS, DUT, licence pro, formations paramédicales et sociales

A.2.1 La structure de l'offre de formation et la répartition des effectifs

► Les formations professionnalisantes dans l'offre de formation régionale

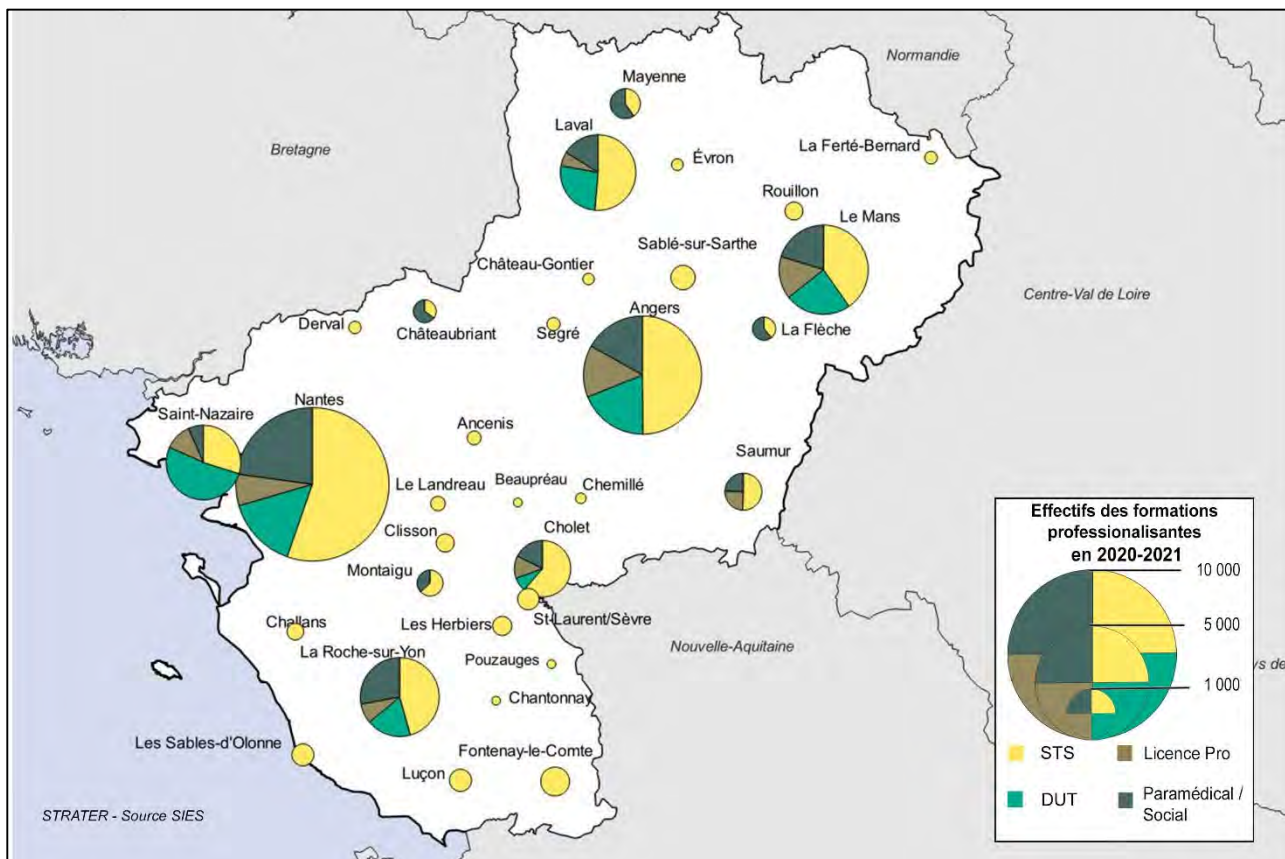
Graphique 15 - Pays de la Loire : la répartition des effectifs d'étudiants de l'enseignement supérieur dans les formations générales et les formations professionnalisantes de bac+2 et bac+3 en 2020-2021 (source : Sies)



Les proportions d'inscrits dans les formations professionnalisantes de L1 à L3 sont supérieures à la moyenne nationale (+1,1 point). Ceci étant notamment dû à une part d'inscrits en BTS plus élevée (+2 points) qu'au niveau national, les bacheliers ligériens étant plus nombreux à poursuivre en BTS que la tendance nationale.

► La cartographie des effectifs d'inscrits par site

Carte 11 - Pays de la Loire : la répartition des effectifs étudiants dans les formations professionnalisantes courtes par unité urbaine et type de formation en 2020-2021 (source : Sies)



► Les étudiants inscrits dans les formations professionnalisantes courtes

Tableau 12 - Pays de la Loire : les effectifs d'inscrits dans les formations professionnalisantes courtes en 2020-2021 et l'évolution entre 2016-2017 et 2020-2021 (source : Sies)

	BTS	DUT	Licence professionnelle	Formations paramédicales et sociales
Pays de la Loire	16 696	5 775	2 911	6 104
Évolution régionale	-0,3%	+0,8%	-0,5%	+5,6%
France	270 379	121 069	52 212	139 828
Évolution nationale	+4,1%	+3,8%	-1,3%	+3,5%

Entre 2016 et 2021, la région a vu une faible diminution des inscrits en licence professionnelle, cependant moins marquée que celle observée au niveau national, et une faible diminution des inscrits en BTS à l'inverse cette fois-ci de la tendance nationale. On constate également une hausse des inscrits dans les formations paramédicales et sociales.

Néanmoins, ces tendances n'ont pas changé le profil de la région qui se caractérise toujours en 2020-2021 par une proportion élevée de formations professionnalisantes et notamment de BTS.

► Les formations maïeutiques, paramédicales et sociales

Tableau 13 - Pays de la Loire : les effectifs d'inscrits et de diplômés dans les formations aux professions paramédicales et de sage-femme en 2019 (source : DREES - Ministère des solidarités et de la santé)

Formations	Effectifs d'inscrits	Effectifs de diplômés	% de femmes diplômées	Total inscrits France	Total diplômés France	% de femmes diplômées France
Infirmier	3 940	1 126	88%	91 220	25 358	85%
Cadre de santé	57	73	84%	1 341	1 337	82%
Infirmier de bloc opératoire	24	21	86%	1 222	503	88%
Puéricultrice	60	51	100%	1 203	1 137	98%
Infirmier anesthésiste	41	18	67%	1 295	591	64%
Masseur-kinésithérapeute	547	128	59%	12 049	2 722	54%
Sage-femme	222	44	100%	4 213	864	99%
Psychomotricien				3 027	909	91%
Ergothérapeute	58	19	89%	2 993	900	87%
Manipulateur d'E.R.M	81	15	73%	2 020	469	72%
Pédicure-podologue	84	27	70%	1 320	562	65%

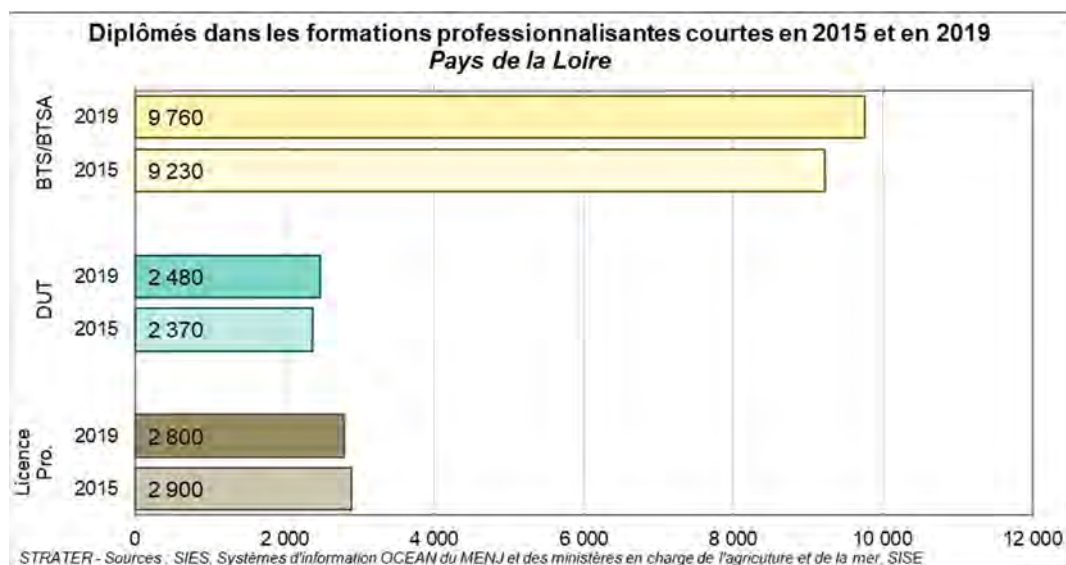
Tableau 14 - Pays de la Loire : les effectifs d'inscrits et de diplômés dans les formations aux professions sociales en 2019 (source : DREES - Ministère des solidarités et de la santé)

Formations	Effectifs d'inscrits	Effectifs de diplômés	% de femmes diplômées	Total inscrits France	Total diplômés France	% de femmes diplômées France
Educateur spécialisé (DEES)	492	130	81%	13 901	3 689	79%
Assistant de service social (DEASS)	377	104	94%	7 701	1 857	94%
Educateur de jeunes enfants (DEEJE)	317	94	94%	6 143	1 556	97%
Conseiller en économie sociale et familiale (DECESF)	145	102	97%	1 720	1 101	97%
Médiateur familial (DEMF)	18	11	100%	328	132	91%
Encadrement unité intervention (CAFERUIS)	77	41	88%	2 931	1 092	73%
Directeur d'établissement ou de service d'intervention sociale (CAFDES)	44	19	63%	856	264	67%
Ingénierie sociale (DEIS)	21	11	64%	426	152	54%

A.2.2 La réussite en BTS, DUT et licence professionnelle

► Les diplômés

Graphique 16 - Pays de la Loire : les diplômés dans les formations professionnalisantes courtes (BTS/BTSA, DUT et licence professionnelle) en 2015 et 2019 (sources : Sies)



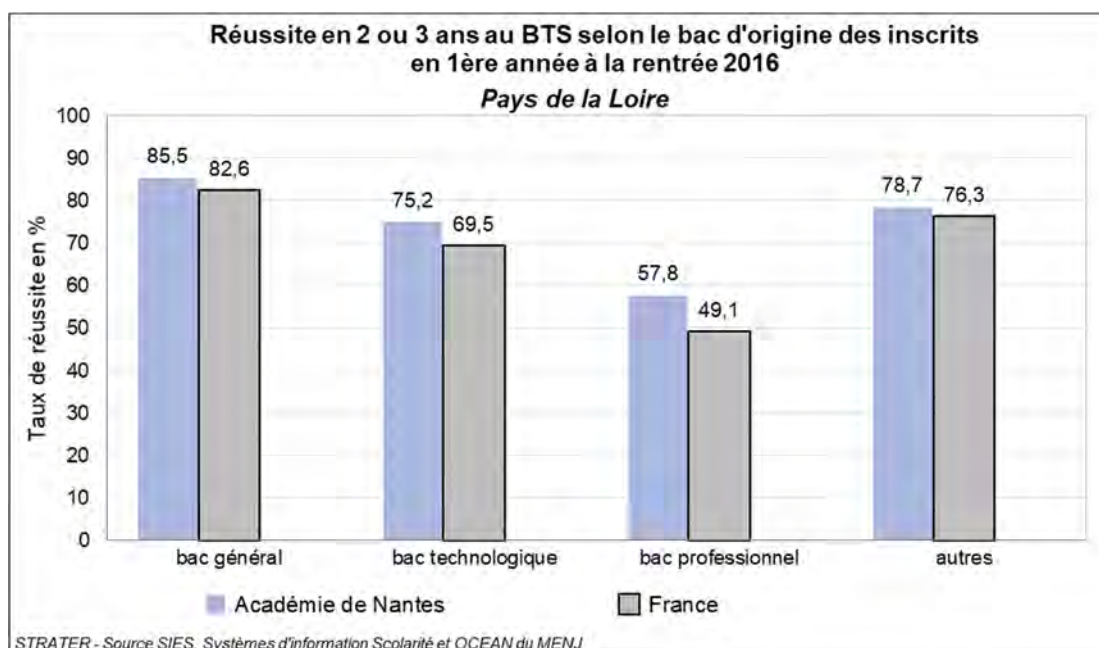
Entre 2015 et 2019, les Pays de la Loire connaissent une croissance de +5,8% du nombre de diplômés de BTS+BTSA (4^{ème} rang national, +4,2% France). Celle-ci est notamment due à l'évolution des effectifs de diplômés de BTS (4^{ème} rang national, +6,5%, +4,3% France).

La hausse des diplômés en DUT est Supérieure à celle de France (respectivement +4,3% et +2,8%).

En revanche, elle connaît une tendance baissière des diplômés de licence professionnelle plus forte que le profil national (-3,4%, France : -1,5%).

► Les taux de réussite en BTS (hors BTSA)

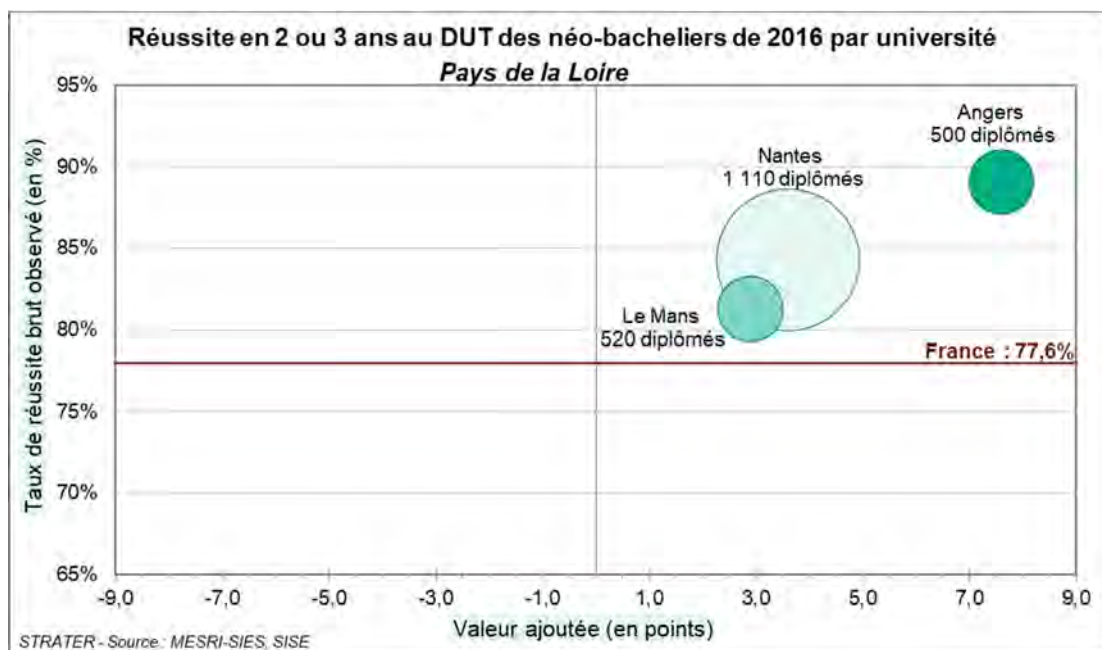
Graphique 17 - Pays de la Loire : la réussite en deux ou trois ans au BTS selon le bac d'origine des inscrits en première année à la rentrée 2016 (source : Sies)



Les candidats au BTS de l'académie de Nantes réussissent mieux que la moyenne française quelle que soit la série de leur bac d'origine avec des taux bien supérieurs pour les titulaires d'un bac technologique (+5,7 points, 1^{ère} devant l'académie de Rennes) ou professionnel (+8,7 points, 2^{ème} derrière l'académie de Rennes).

► Le taux de réussite en DUT

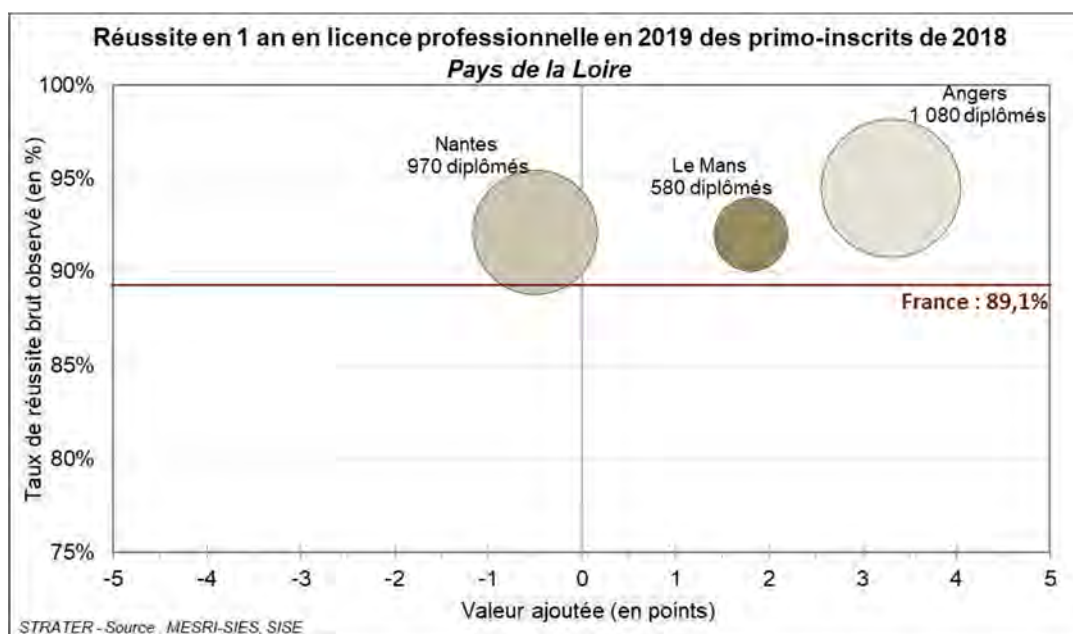
Graphique 18 - Pays de la Loire : la réussite au DUT en deux ou trois ans et la valeur ajoutée des universités, des néo-bacheliers inscrits pour la première fois en première année de DUT en 2016 (source : Sies)



Les inscrits en DUT en Pays de la Loire présentent des taux de réussite supérieurs à ceux de l'ensemble de la France. L'IUT de l'université d'Angers obtient le meilleur taux de réussite national (81,6%, 11,5 points de plus que la moyenne nationale) ainsi que la plus forte valeur ajoutée (+7,6). Les IUT des universités de Nantes et du Mans sont également bien placés avec des taux de réussite supérieurs à la moyenne respectivement de +6,7 et +3,7 points et des valeurs ajoutées positives (+3,6 et +2,9).

► Le taux de réussite en licence professionnelle

Graphique 19 - Pays de la Loire : la réussite en licence professionnelle en un an et la valeur ajoutée des universités pour les nouveaux inscrits en 2018 en LP (source : Sies)



Le taux de réussite en licence professionnelle des universités ligériennes est supérieur au taux national avec l'Université d'Angers en 1^{ère} position nationale (94,5%, soit 5,3 points de plus que le taux France).

A.3 Les formations en licence

A.3.1 La structure de l'offre de formation et la répartition des effectifs

► Les étudiants inscrits en licence

Tableau 15 - Pays de la Loire: la répartition des effectifs d'étudiants inscrits en licence générale dans les établissements publics par grande discipline en 2020-2021 et l'évolution entre 2016-2017 et 2020-2021 (source : Sies)

Grandes disciplines	Droit, Sciences éco, AES	Arts, Lettres, Langues	Sciences humaines & sociales	Sciences	STAPS	Total	Dont Accès santé (L. AS)
Effectifs Pays de la Loire	7 889	6 313	10 044	7 576	2 307	34 129	468
Evolution régionale	+12,6%	+9,3%	+21,1%	+20,9%	-8,2%	+14,3%	
Répartition régionale	23,1%	18,5%	29,4%	22,2%	6,8%	100,0%	1,4%
Effectifs France	222 820	154 588	168 063	160 033	52 616	758 120	13 765
Evolution nationale	+11,8%	+12,4%	+18,1%	+19,9%	+17,3%	+15,3%	
Répartition France	29,4%	20,4%	22,2%	21,1%	6,9%	100,0%	1,8%

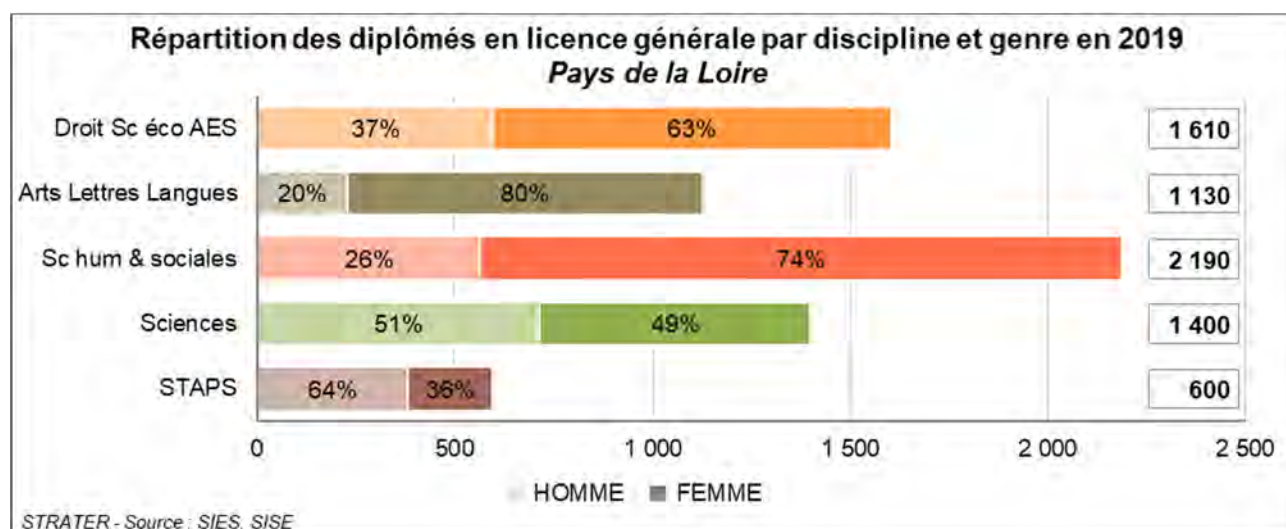
La création de la licence avec parcours accès santé (L.AS) à la rentrée 2020 influe nettement sur les hausses constatées, particulièrement en sciences.

Les effectifs en STAPS sont en baisse, à l'inverse de la tendance nationale.

A.3.2 La réussite en licence

► Les diplômés

Graphique 20 - Pays de la Loire : la répartition des diplômés en licence générale par discipline et genre en 2019 (source : Sies)



Les Pays de la Loire comptent 6 918 diplômés de licence générale en 2019. Leur évolution est similaire à celle de la France entre 2015 et 2019 (+12,5%, France : +12,3%).

L'évolution du nombre de diplômés de licence générale est contrastée selon les grandes disciplines sur la période 2015-2019 :

Avec un gain en :

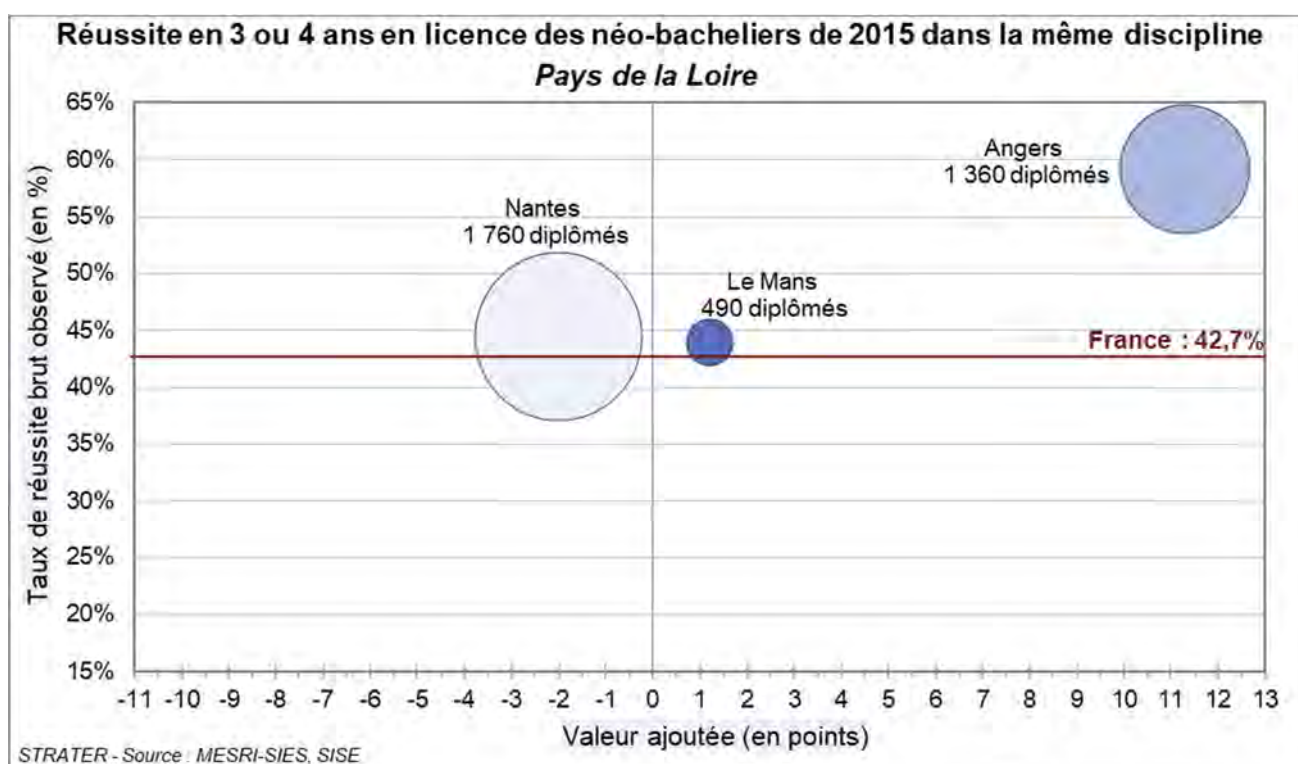
- STAPS : +63,1%, (France : +30,9%)
- Sciences humaines et sociales : +45,1% (France : +17,9%)
- Sciences : +29,8%, (France : +23%)

Et une baisse en :

- Droit, sciences éco., AES : -22,1% (France : +0,4%)
- Art, Lettres et langues : -0,6% (France : +10,4%)

► Le taux de réussite en licence

Graphique 21 - Pays de la Loire : la réussite en licence en trois ou quatre ans des néo-bacheliers inscrits en licence à la rentrée 2015 et qui n'ont pas changé de discipline entre la L1 et la L3 selon l'établissement d'inscription en L1 et la valeur ajoutée des universités (source : Sies)



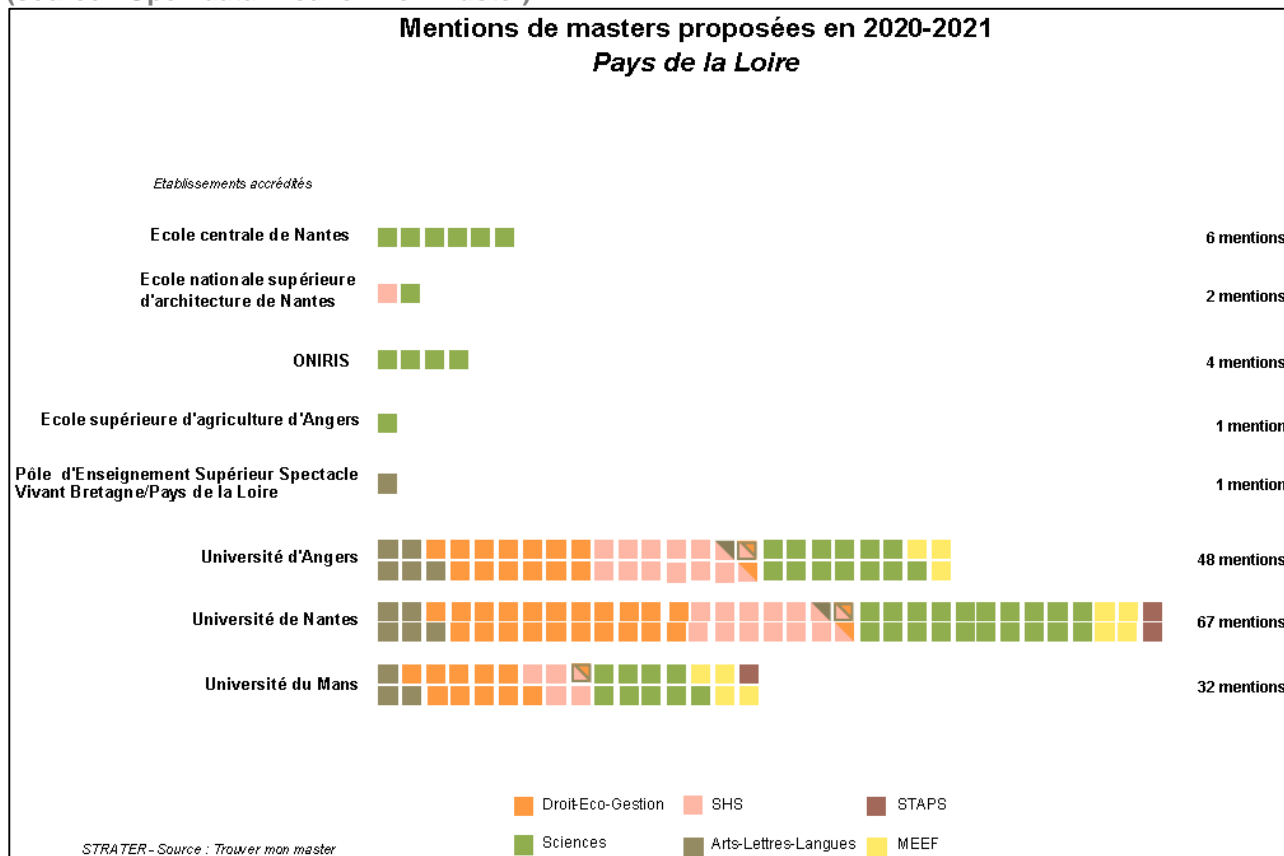
L'université d'Angers se classe une fois encore 1^{ère} au niveau national pour son taux de réussite en licence générale (59,2%, 16,5 points supérieur au taux France) et pour sa valeur ajoutée (+11,3).

A.4 Les formations en master

A.4.1 La structure de l'offre de formation et la répartition des effectifs

► L'offre de formation en master

Graphique 22 - Pays de la Loire : les mentions de formation en master par domaine en 2020-2021 (source : Open data *Trouver mon master*)

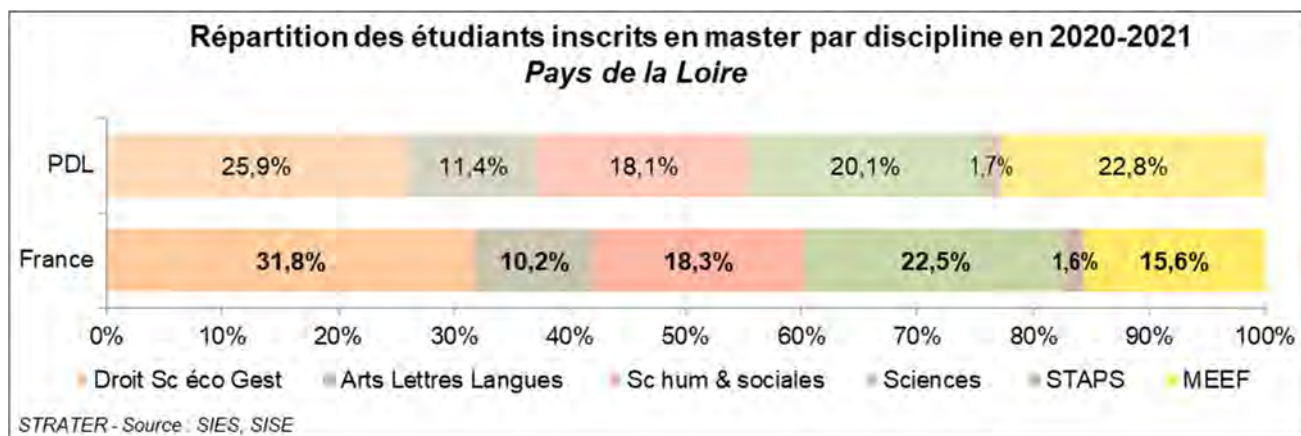


► Les étudiants inscrits en master

Tableau 16 - Pays de la Loire : les effectifs d'étudiants inscrits en master dans les établissements publics par grande discipline en 2020-2021 et l'évolution entre 2016-2017 et 2020-2021 (source : Sies)

Effectifs	Droit, Sciences éco, Gestion	Arts, Lettres, Langues	Sciences humaines & sociales	Sciences	STAPS	MEEF	Total
Pays de la Loire	3 825	1 686	2 662	2 963	253	3 357	14 746
Evolution régionale	-14,3%	+7,3%	+11,7%	+8,1%	+20,5%	-1,3%	-0,2%
France	109 325	34 903	62 620	77 103	5 413	53 455	342 819
Evolution nationale	-3,9%	-2,3%	+1,0%	+10,9%	+1,3%	-8,5%	-0,5%

Graphique 23 - Pays de la Loire : la répartition des effectifs d'étudiants inscrits en master dans les établissements publics par grande discipline en 2020-2021 (source : Sies)

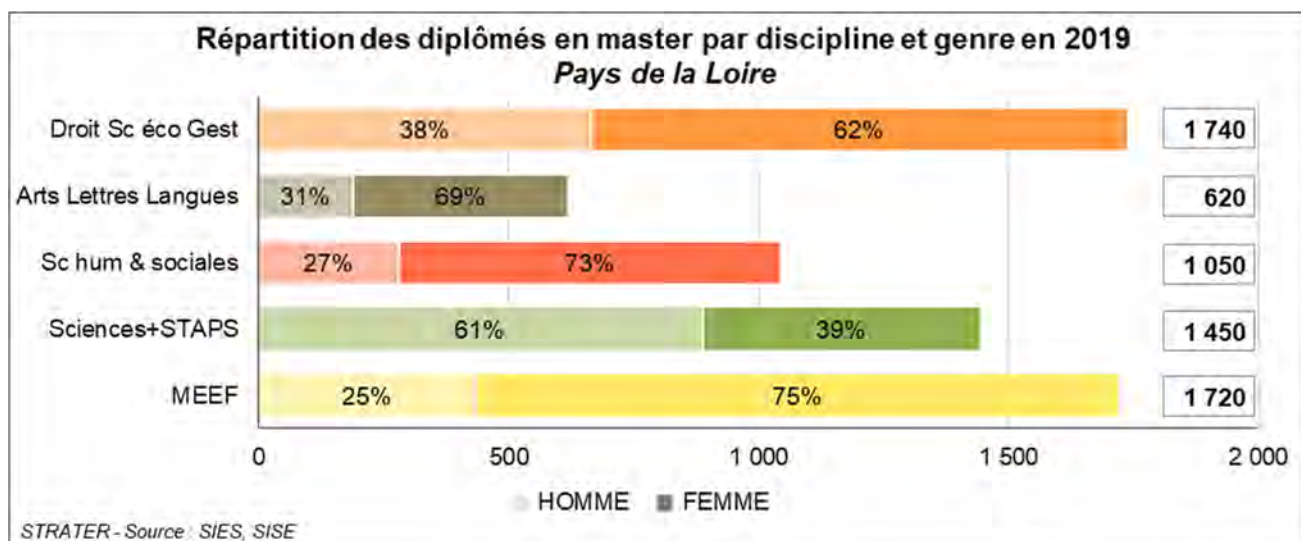


Les parts d'étudiants inscrits en master en ALL et en MEEF sont supérieures à la moyenne nationale.

A.4.2 La réussite en master

► Les diplômés

Graphique 24 - Pays de la Loire : la répartition des diplômés en master par discipline et genre en 2019 (source : Sies)



Les Pays de la Loire comptent 6 571 diplômés de masters en 2019. Leur évolution est inférieure de -1,7 point à celle de la France entre 2015 et 2019 (+7,6%, France : +9,3%).

L'évolution du nombre de diplômés de master est contrastée selon les grandes disciplines sur la période 2015-2019 :

Avec un gain en :

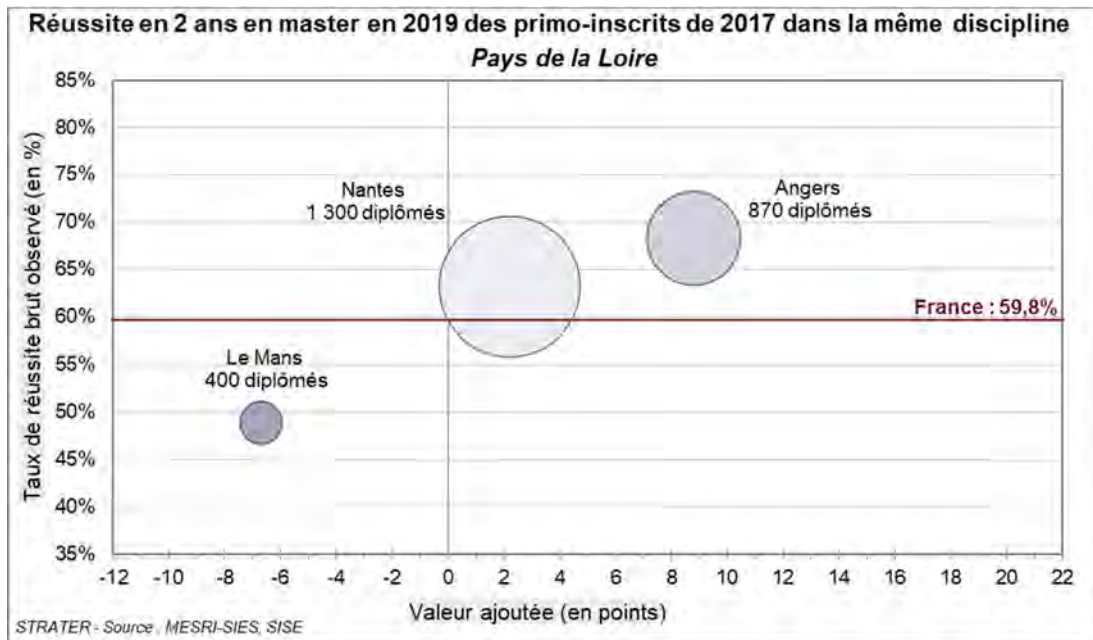
- STAPS : +70,4% (France : +17,1%), la deuxième plus forte progression métropolitaine
- MEEF : +34,7% (France : +20,9%),
- Art, Lettres et langues : +30% (France : +3,5%), la deuxième plus forte progression après Auvergne-Rhône-Alpes
- Sciences humaines et sociales : +27,7% (France : +18,6%)

Et une baisse en :

- Droit, sciences éco., Gestion : -16,1% (France : +0,4%)
- Sciences : -3,9% (France métropolitaine : +13,2%), cette discipline connaissant une hausse récente du nombre de ses diplômés (+12%, France : +1,6% 2018-2019)

► Le taux de réussite en master

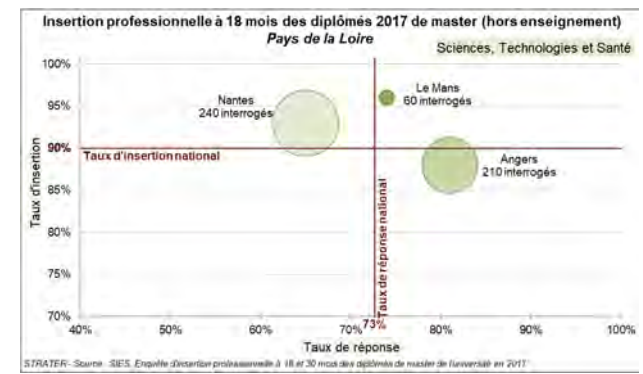
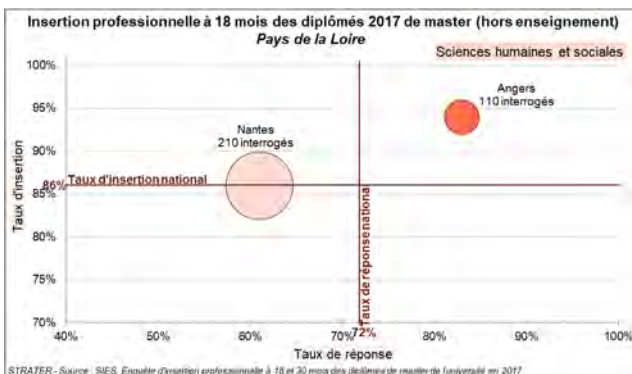
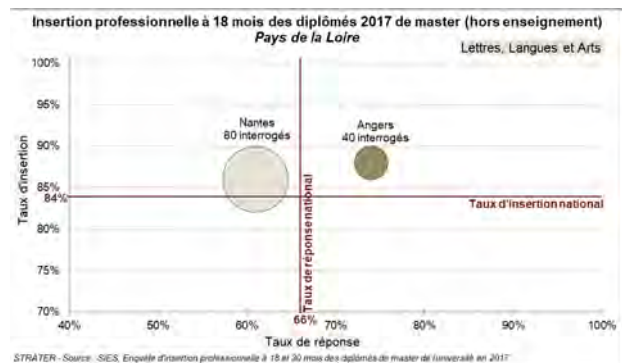
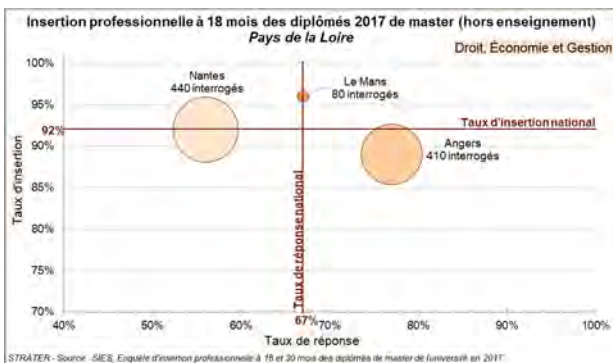
Graphique 25 - Pays de la Loire : la réussite en master (hors enseignement) en deux ans des étudiants inscrits pour la première fois en 2017 et qui n'ont pas changé de discipline entre le M1 et le M2 selon l'établissement d'inscription en M1 et la valeur ajoutée des universités (source : Sies)



Le taux de réussite des inscrits en master à l'Université d'Angers est supérieur au taux France (68,3% soit 8 points de plus, (14^{ème} université sur un total de 68). Sa valeur ajoutée de 8,8 la classe à la 9^{ème} position nationale.

A.4.3 L'insertion professionnelle des diplômés de master

Graphique 26 - Pays de la Loire : l'insertion professionnelle à 18 mois des diplômés de master (hors enseignement) des universités en 2017 selon le domaine disciplinaire (source : Sies, OpenData insertion professionnelle des masters)



A.5 Les formations universitaires de santé

Tableau 17 - Pays de la Loire : les effectifs universitaires dans les formations de santé en 2020-2021 (source : Sies)

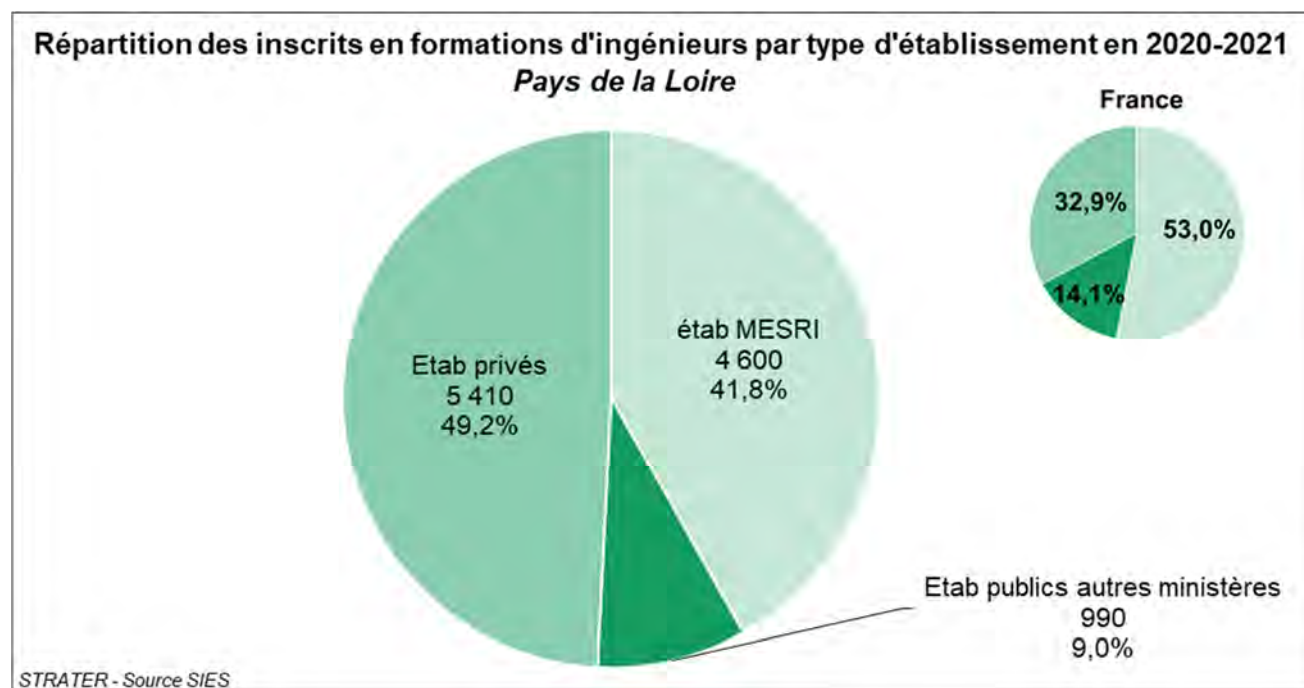
	PACES <i>redou- blants</i>	PASS	L.AS	Maïeutique (DE de sage- femme)	Médecine (DE de docteur en médecine)	Odontologie (DE de docteur en chirurgie dentaire)	Pharmacie (DE de docteur en pharmacie)	Total MMOP
Pays de la Loire	464	1 482	468	223	2 645	544	1 144	4 556
France	14 222	28 191	13 765	4 040	49 714	8 224	20 564	82 542

L'ensemble des universités qui avaient inscrits des étudiants en PACES ont créé des Parcours accès santé spécifique (PASS). A signaler, l'université d'Angers, qui avait déjà inscrit ses étudiants de 1^{ère} année en PASS en 2019-20 .

A.6 Les formations d'ingénieurs

A.6.1 La structure de l'offre de formation

Graphique 27 - Pays de la Loire : la répartition des inscrits en formations d'ingénieurs par type d'établissement en 2020-2021 (source : Sies)



La région compte dans sa population étudiante un poids important d'inscrits en formation d'ingénieurs (10 994, 2020-2021). Ils représentent 7,7% des effectifs étudiants du site, ce qui est la proportion la plus élevée de France.

La région présente en outre la particularité d'avoir la majorité de ces inscrits dans le privé, la positionnant au 2^{ème} rang national (après l'Île-de-France).

A.6.2 La répartition des élèves-ingénieurs par domaine de formation

Tableau 18 - Pays de la Loire : les effectifs en cycle ingénieur en 2019-2020 et leur évolution depuis 2018-2019, selon le domaine de formation (source : Sies)

Domaine de formation	Effectifs	Part des femmes	Poids régional	Evolution des effectifs 2019/2018
Agriculture et agroalimentaire	1 292	60,3%	18,4%	1,5%
Architecture et bâtiments	306	30,4%	4,4%	1,3%
Electronique, électricité	1 217	14,7%	17,4%	6,6%
Industrie de transformation et de production	1 709	23,2%	24,4%	16,7%
Informatique et sciences informatiques	479	11,1%	6,8%	18,0%
Ingénierie et techniques apparentées	1 458	27,6%	20,8%	6,4%
Mécanique	384	19,0%	5,5%	-36,6%
Autres	167	80,8%	2,4%	10,6%
Ensemble	7 012	30,1%	100,0%	4,4%

Les effectifs en cycle ingénieur comprennent les élèves-ingénieurs inscrits du niveau bac+3 à bac +5, alors que les effectifs en formation d'ingénieurs comprennent en plus les effectifs des deux premières années des écoles déclarant leur formation d'ingénieurs en 5 ans.

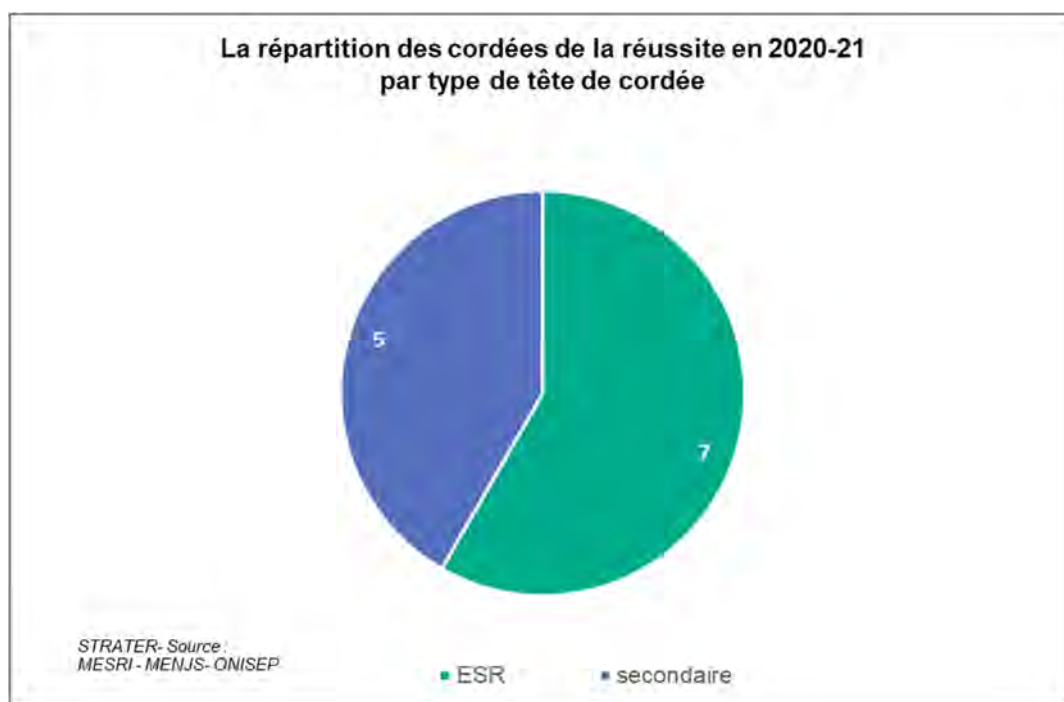
B. Favoriser l'accès à l'enseignement supérieur et l'aide à la réussite

B.1 Les dispositifs de soutien à la réussite des étudiants

B.1.1 Les formations et les dispositifs de pédagogies innovantes

► Orienter et diversifier les publics

Graphique 28 - Pays de la Loire : les cordées de la réussite par type de tête de cordée en 2020-2021 (source : MESR-MENJ-ONISEP)



L'objectif de doublement du nombre d'élèves encodés semble atteint (2019/20 : 1 800 élèves ; 2020/21 : 3 471 élèves). Le nombre d'établissements a également augmenté (2019/20 : 86 établissements ; 2020/21 : 136 établissements dont 35 en zone rurale (données Rectorat). Il est prévu l'ouverture de 4 nouvelles cordées s'accompagnant d'une diversification des têtes de cordées (Ecole d'architecture, Ecole du Louvre), ainsi qu'un élargissement des zones géographiques avec de nouveaux établissements comme têtes de cordées en zone rurale.

► Améliorer la réussite en licence

- **Les projets coordonnés par un établissement de la région**
- **1 « territoire d'innovation pédagogique – Orientation »**

L'appel à projet "**Dispositifs territoriaux pour l'orientation vers les études supérieures**" qui s'inscrit dans le volet orientation de l'action "**Territoires d'innovation pédagogique**" a pour vocation de soutenir la constitution d'écosystèmes de l'orientation permettant d'accompagner l'entrée dans l'enseignement supérieur en éclairant les lycéens, quant au contenu et aux attendus de l'ensemble des formations proposées au sein de leurs territoires de proximité. Un projet porté par un établissement de la région a été sélectionné :

- Le projet « **Etoile** », construit par les trois universités ligériennes (Angers, Le Mans et Nantes), le Rectorat, le Carif-Oref et la région Pays de la Loire, ambitionne de transformer en profondeur et de façon innovante les pratiques d'information et de conseil en orientation en faveur des lycéens et futurs étudiants en Pays de la Loire. Le projet a pour objectif d'apporter à chaque lycéen un accompagnement et une information de qualité qui contribueront à améliorer son orientation tout au long de son parcours et à réduire les inégalités. Le but est de tenter de répondre à ce défaut de projection des jeunes ligériens dans les formations du supérieur et réduire les inégalités dans les processus d'orientation (inégalités géographiques, sociales ou de genre).

• 2 NCU

- **Thélème « Des étudiants engagés pour de nouvelles licences »** : le projet Thélème présenté par les deux universités du Mans et d'Angers (porteur Université d'Angers) a pour objectif d'accroître la réussite des étudiants au cours de leur cursus, leur bien-être et leur insertion professionnelle. Il s'inscrit dans le contexte d'une politique de rapprochement voulue par les deux établissements et s'appuie sur des réalisations déjà mises en place (liaison Lycée-Université, projets de soutien aux étudiants en difficulté, projet PluriPASS pour la première année d'étude en santé). Il est favorisé par une forte complémentarité des deux universités, ce qui permet de renforcer la synergie des actions menées (enseignements à distance fortement développés au Mans, taux de réussite en licence à Angers...).

- **Neptune** : le projet Neptune porté par l'Université de Nantes a pour objectif de favoriser la réussite des étudiants en licence, et tout particulièrement en première année. Ce projet est fortement imbriqué dans le projet de refonte de la licence. Avec son dispositif Neptune, l'Université de Nantes propose des cursus flexibles, avec des formations modulaires adaptées à l'étudiant, pouvant s'affranchir de la durée de 3 ans, basées sur l'acquisition de compétences. Chaque licence sera composée de 60% d'enseignements disciplinaires, 15% d'enseignements transversaux et de 25% d'enseignements complémentaires. Ces enseignements complémentaires permettront de colorer le parcours individuel de chaque étudiant. L'étudiant pourra choisir parmi un "bouquet" de cours complémentaires définis pour personnaliser son diplôme en fonction de son projet. Le deuxième axe du projet porte sur l'accompagnement de l'étudiant dans son parcours de formation. Un cycle d'accompagnement "orientation/diagnostic/projet/formation" sera mis en place pour aider les étudiants dans la construction de leur projet et de leur parcours de formation. Un focus particulier sera mis sur les étudiants en L1.

• 2 Idefi

- L'Université de Nantes a coordonné jusqu'en 2021 le projet **Avostti** visant à ouvrir les formations d'ingénieurs à de nouveaux publics, en permettant une mise en place de parcours sécurisés et de passerelles des formations générales vers le cycle d'ingénieurs.

- L'Oniris a porté le projet « **M-AN-IMAL : une santé - une médecine ; de l'animal à l'homme** », clôt en 2021, auquel ont participé les universités de Nantes et Angers. Cette Idefi avait pour ambition de créer les capacités de synergie entre les acteurs de la santé et ceux de la production à travers de nouveaux parcours de formation adressés aux étudiants à partir du niveau licence.

- **Les projets en partenariat**

- **2 Idefi**

- L'Université de Nantes participe au « **Réseau national et européen de formation à l'excellence en innovation alimentaire – ECOTROPHELIA** » in IDEX Paris Saclay visant à renforcer la compétitivité des entreprises agro-alimentaires en améliorant le processus d'innovation dans le domaine agroalimentaire. Les formations seront proposées aux étudiants des niveaux master et doctorat et encadrées par des ingénieurs effectuant le lien entre les établissements d'enseignement supérieur, les industriels et les centres techniques.

- Le projet « **REMIS : Réseau des écoles de management et d'ingénierie de la santé** », porté par l'UBO, et ayant l'Université d'Angers comme partenaire, a permis de constituer un réseau de formations LMD, autour de filières d'ingénierie de la santé et du management comme les industries du médicament, les biotechnologies, les cosmétiques, l'agro-alimentaire (fin de convention en 2020).

B.1.2 Les outils numériques

- **L'hybridation des formations**

Dans le cadre de l'appel à projets "hybridation des formations d'enseignement supérieur" du PIA, le projet **Hybrid'Une**, porté par l'université de Nantes, a été sélectionné.

Ce projet répond aux enjeux de flexibilité des formations entre présentiel et distanciel, mais aussi à ceux liés à la diversité des publics accueillis. Il prévoit de renforcer l'équipement, et particulièrement tout ce qui concerne la captation vidéo, la retransmission en streaming ou en podcast. Le soutien aux enseignants passera notamment par la constitution d'un réseau de "référents hybridation", issus des différentes composantes.

Enfin, les porteurs du projet souhaitent promouvoir l'usage et la diffusion des ressources numériques construites par les enseignants.

- **2 TIP Mooc**

- Le projet nantais « **dispositif d'orientation active pour les lycéens** » porté par l'université de Nantes est l'un des lauréats de l'appel à projet « Mooc et solutions numériques pour l'orientation vers les études supérieures » de l'action « Territoires d'innovation pédagogique » du PIA 3. Cet outil permettra à chaque filière de l'établissement de générer ses propres questionnaires d'auto-positionnement en ligne, en s'appuyant sur les données de réussite en première année de licence. Il sera mis à disposition des lycéens qui pourront l'utiliser pour affiner leurs choix d'orientation dans les filières universitaires. Ce projet a déjà été expérimenté en Staps : les lycéens peuvent ainsi obtenir, en quelques clics, un avis personnalisé sur leur projet de poursuite d'études en répondant à une quinzaine de questions.

- Le projet **Explorateur de parcours** porté par l'entreprise nantaise Kosmos, spécialisée dans le développement digital, a pour finalité de rendre plus lisible l'offre de formation des établissements d'enseignement supérieur. Les lycéens peuvent explorer les différentes possibilités d'orientation, à travers une plateforme qui leur présente le catalogue de formations qu'ils peuvent comparer. Ils ont la possibilité de simuler leur parcours, de découvrir les débouchés possibles et sont accompagnés tout au long de leur démarche d'orientation. Des lycéens de l'académie de Nantes et de Nice participent également à l'élaboration de la plateforme. Des partenariats avec des lycées d'autres académies sont aussi envisagés pour les prochaines étapes de développement de la solution. L'Université de Nantes est partenaire du projet avec six autres universités de France métropolitaine.

- **1 projet Disrupt Campus, Campus étudiants-entreprises pour l'innovation de rupture par le numérique**

Le **Disrupt Campus Nantes « DISRUPT DCN_2 »**, porté par un consortium de trois établissements : (l'Université de Nantes, Centrale Nantes et l'École de Design Nantes Atlantique), a pour objectif de proposer un nouveau dispositif dédié à l'entrepreneuriat et à l'innovation afin d'accompagner les problématiques de transition numérique des entreprises. Ce parcours innovant associe des étudiants et des collaborateurs d'entreprises, d'associations ou de collectivités. Une dizaine d'entreprises ont participé à la première promotion de 2017. Ce projet a été clos en 2018.

• 3 Idefi-N en partenariat

- Le projet **Agreencamp**, porté par Agreenium-Institut agronomique vétérinaire et forestier de France en partenariat avec notamment l'Institut Agro, a été un pilote dans la création de modules numériques. Ceux-ci ont concerné des domaines scientifiques à fort enjeu pour répondre aux défis actuels des secteurs agricole et agroalimentaire. Clos en 2020, ce projet a permis la production d'environ 500 heures de formation numérique innovante en mobilisant tout le dispositif public français de recherche et d'enseignement supérieur en agrobiosciences.

- Le projet (Formations Libres et Innovantes Réseaux & Télécom) a pour ambition d'accélérer la transformation de la formation continue dans la filière Télécom. Clos en 2020, il avait pour objectif de développer une collection de Mooc (cours ouverts et massifs en ligne) dans le domaine « Réseaux et Télécom », de construire une offre de 3 parcours de formation fondée sur cette collection, le tout basé sur des innovations destinées à améliorer l'efficacité pédagogique des Mooc. Il a été coordonné par l'Institut Mines Télécom avec notamment la participation de l'IMT Atlantique.

- Le projet **Openmiage**, version à distance de la formation MIAGE (Méthodes informatiques appliquées à la gestion des entreprises) coordonné par l'Université Claude Bernard Lyon 1 et porté par un collectif d'une dizaine d'Universités, dont l'université de Rennes 1 et l'Université de Nantes a pris fin en juin 2021. Il a permis de construire un dispositif numérique de formation continue en s'appuyant sur le cycle diplômant de la formation « e-MIAGE » dispensée dans 7 universités françaises.

B.1.3 Les campus connectés

La région compte 2 campus connectés labellisés dans le cadre de l'action TIP du PIA :

- Le **Campus Connecté du Choletais** coordonné par la communauté d'agglomération du Choletais, en partenariat avec l'université d'Angers, propose un accompagnement sur le plan méthodologique et sur l'organisation pendant les études à distance. L'étudiant organise ses heures de présence sur le campus comme il le souhaite, avec un minimum de 12 heures par semaine dans les locaux du Campus Connecté de Cholet.

- Le **Campus connecté Futur de Châteaubriant** porté par la communauté de commune de Châteaubriant-Derval en partenariat avec l'Université de Nantes a ouvert en janvier 2021, Il est implanté dans un lieu fédérateur, où se situent la Chambre de commerce et d'industrie, la Chambre d'agriculture, la Chambre des métiers et de l'artisanat, l'association des entrepreneurs, le service économique de l'intercommunalité. Les cours en distanciel se font majoritairement sur site mais les étudiants peuvent aussi suivre des cours chez eux. Des professeurs de l'université de Nantes viennent plusieurs fois dans l'année pour apporter des conseils méthodologiques.

B.2 La vie étudiante

B.2.1 La lutte contre les violences sexistes et sexuelles

Dans le cadre du plan national de lutte contre les VSS, l'appel à projet visant à rendre visible et améliorer le fonctionnement des dispositifs de signalement des actes de violence, de discrimination, de harcèlement et d'agissements sexistes a retenu, en novembre 2021, les 4 projets déposés par des établissements (les 3 universités et Centrale Nantes) de la région.

- Favoriser à l'Université du Mans une approche intégrée et partenariale de prévention et de lutte contre les violences sexuelles (porteur de projet : Université Le Mans).

- Consolidation du dispositif d'écoute et de signalement de l'Université de Nantes sur les axes de la communication, du traitement juridique et de l'accompagnement des auteurs de violences sexuelles et sexistes (porteur de projet : Université de Nantes).

- Prev-UA : Prévention des VSS, discriminations et harcèlements à l'université d'Angers (porteur de projet : Université d'Angers).

- Nouveau dispositif de signalement et de traitement des situations de violences, de discrimination, de harcèlement moral ou sexuel et des agissements sexistes (porteur de projet : Ecole centrale de Nantes).

B.2.2 L'accueil des étudiants en situation de handicap

Tableau 19 - Pays de la Loire : les étudiants en situation de handicap par filière dans les établissements publics d'enseignement supérieur et les lycées sous tutelle MESR en 2017-2018 (source : Dgesip-Sous-direction de la vie étudiante)

Étudiants en situation handicap	en CPGE	STS	DUT	1 ^{er} cycle univ. hors DUT	2 ^{ème} et 3 ^{ème} cycle univ.	Écoles d'ingén. (en univ.)	Écoles d'ingén. (hors univ.)	Autres	Total
Pays de la Loire	0,3%	6,0%	4,3%	70,6%	15,8%	3,1%	0,0%	0,0%	1 073
France	0,4%	5,2%	9,5%	61,1%	18,0%	2,1%	2,1%	1,7%	37 442

2,9 % de l'ensemble des étudiants en situation de handicap recensés au niveau national suivent leur parcours de formation dans la région Pays de la Loire.

B.2.3 Les aides à la vie étudiante

► Les bourses sur critères sociaux

Tableau 20 - Pays de la Loire : les étudiants boursiers sur critères sociaux en 2019-2020 (source : CROUS)

Année 2019-2020	Boursiers sur critères sociaux					
	Effectifs d'étudiants inscrits dans l'enseignement supérieur	% d'étudiants boursiers échelons 0 bis à 7	% d'étudiants boursiers échelons 6 à 7	Effectifs boursiers MESR	Effectifs boursiers Ministère de la Culture	Effectifs boursiers Ministère de l'Agriculture
Pays de la Loire	139 592	28,7%	3,6%	37 846	654	1 613
France*	2 723 804	27,6%	5,0%	725 911	11 773	13 194

*les effectifs pris en compte sont ceux de la France métropolitaine, des Antilles-Guyane et de la Réunion

B.3 L'accès aux ressources documentaires

Tableau 21 - Pays de la Loire : les places en bibliothèques et les horaires d'ouverture en 2019 (source : Dgesip-DGRI A1-3 – Enquête statistique générale sur les bibliothèques universitaires (ESGBU))

	Nombre de places de travail	Disponibilité annuelle d'une place assise par étudiant	Moyenne d'ouverture hebdomadaire des BU de plus de 200 places
Pays de la Loire	6 998	266 h	69,50 h

Champ : bibliothèques intégrées des établissements d'enseignement supérieur, hors bibliothèques "associées" et hors organismes de recherche - source : MESR - DD-A1-3 - ESGBU 2019

L'offre de places de travail et la disponibilité d'une place par étudiant sont très satisfaisantes.

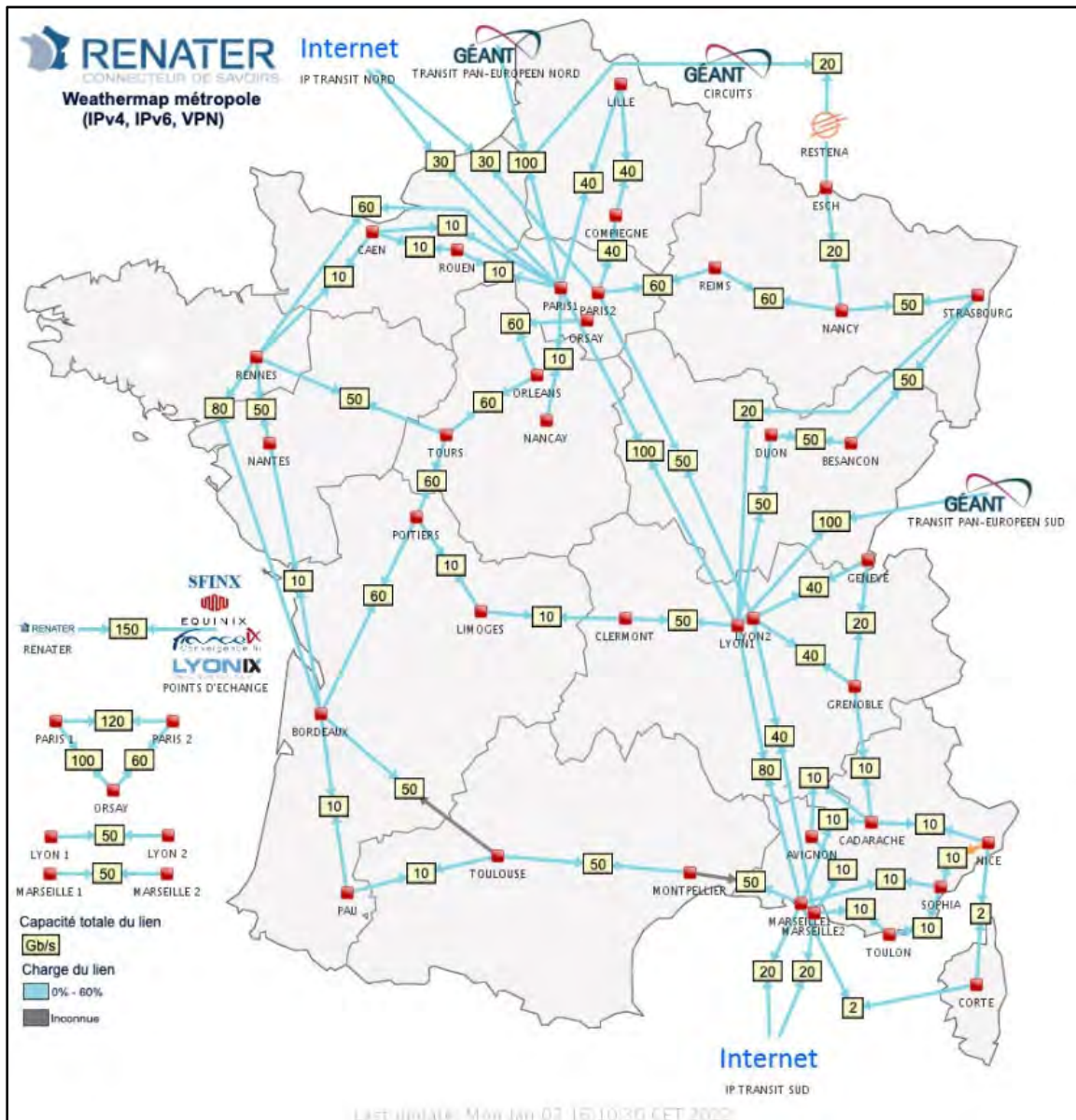
La moyenne d'ouverture des BU est tout à fait remarquable : il s'agit de la région de France métropolitaine qui ouvre le plus largement ses BU.

Il est à noter en effet que la région compte plusieurs BU aux horaires très larges. La BU Santé de Nantes est la plus largement ouverte de France, avec une amplitude horaire hebdomadaire de 104h30. La BU Saint-Serge d'Angers ouvre 91h par semaine, et la BU du Mans 73h. Au total, quatre BU de la région bénéficient du label « Noctambu+ », attribué par le ministère aux BU les plus largement ouvertes.

B.4 L'accès aux réseaux numériques

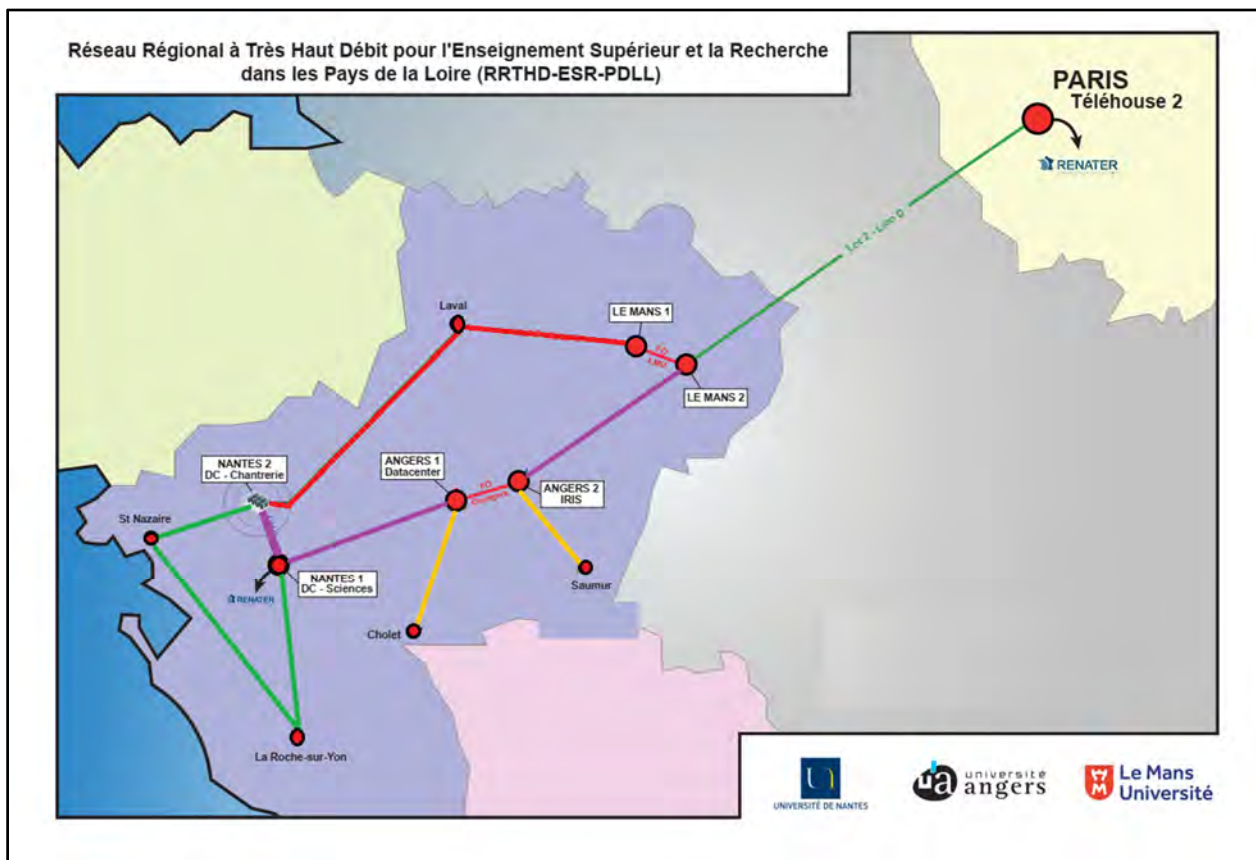
B.4.1 Les réseaux numériques de l'enseignement supérieur et de la recherche

Carte 12 - La carte de disponibilité du réseau Renater en 2022 (source : Renater)



B.4.2 La structuration du réseau numérique régional

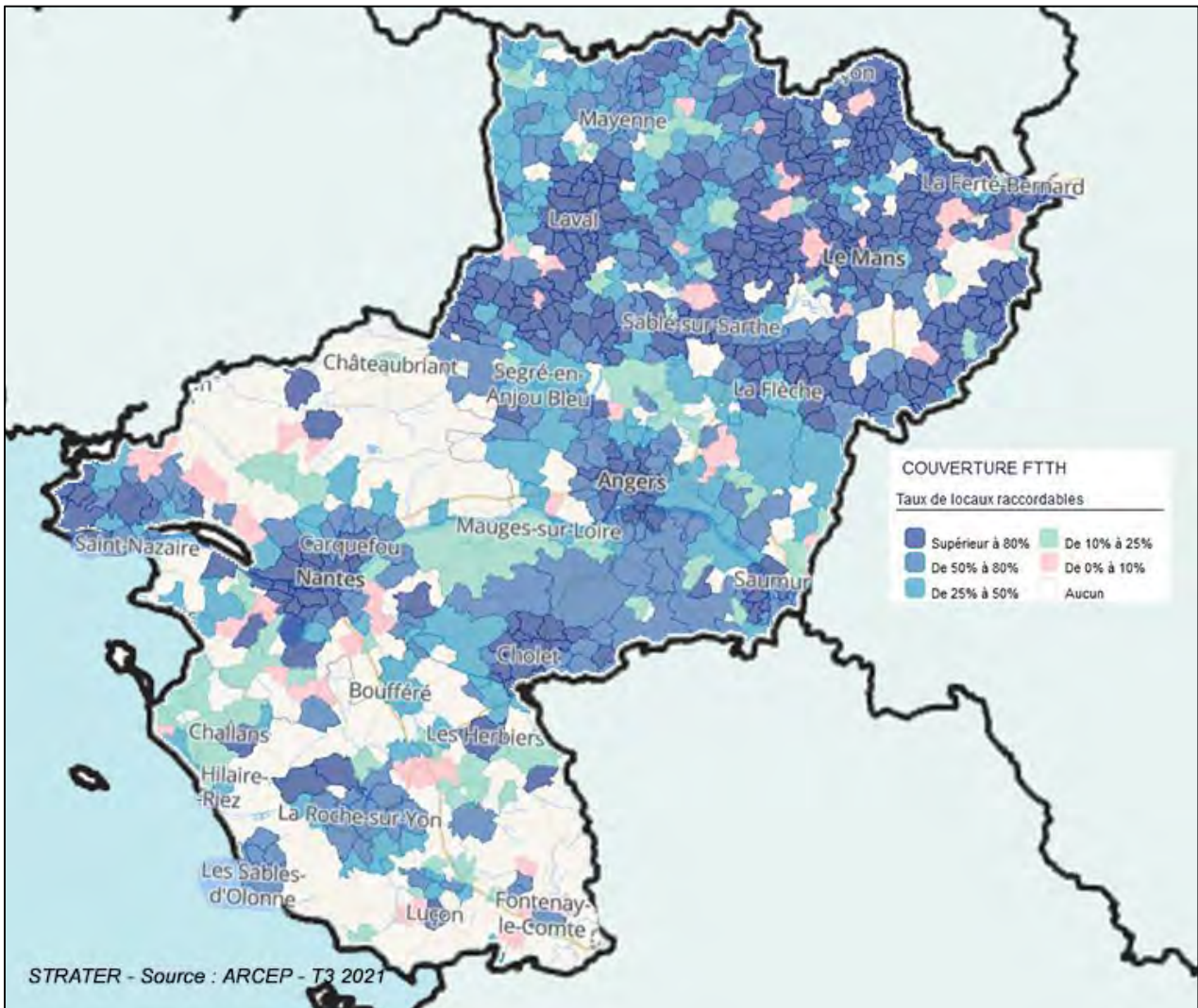
Carte 13 - Pays de la Loire : le réseau régional numérique en 2022 (source : DGRI –SSRI A7)



Certaines parties du réseau régional vont être mises en place dans le cadre du CPER 2021-2027. Le maillage sera ainsi assuré pour que tous les sites ligériens soient correctement raccordés au futur datacenter qui sera localisé à Nantes et qui sera construit lui aussi dans le CPER 2021-2027.

B.4.3 La couverture régionale numérique par la fibre

Carte 14 - Pays de la Loire : la carte de déploiement du réseau d'accès internet à très haut débit (source : Arcep)



Partie 3

LA RECHERCHE : FORMATION A LA RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT DES CONNAISSANCES

Les établissements ligériens ont renforcé leur spécialisation et l'attractivité internationale de leurs recherche et formations grâce à la labellisation d'Ecoles universitaires de recherche dans leurs domaines scientifiques d'excellence : les matériaux moléculaires pour l'électronique à Angers, l'acoustique au Mans. Par ailleurs, le projet SFRI Triton prévoit une restructuration de l'offre de 2^{ème} et 3^{ème} cycle par la création de graduate schools dédiées aux sciences de la santé et aux sciences de l'ingénieur et appliquées à Nantes.

Actuellement, la formation doctorale se structure autour d'une dizaine d'écoles doctorales. Elles accueillent plus de 2 000 doctorants en 2019. Les Sciences de la société comptent plus de 30% des doctorants, puis les Sciences pour l'ingénieur et la Biologie, la médecine et santé rassemblant cette même part à elles-deux. La part des doctorants financés est la 2^{ème} plus élevée de France après Auvergne Rhône Alpes.

Les Sciences de la société représentent plus de 25% des diplômés et les Sciences pour l'ingénieur plus de 20%.

La recherche en Pays de la Loire s'articule autour de six grandes domaines : la Biologie-Santé (recherche médicale), les Sciences de la matière et de l'ingénierie (avec deux axes : génie civil et matériaux), les STUE (avec deux axes : Énergies durables et Mer et littoral), l'Agronomie-Écologie, les Mathématiques-Informatique, les SHS (avec deux axes Transformations humaines et sociales et Ville et territoire). La recherche médicale et l'acoustique sont des thèmes à forte spécialisation et bien identifiés dans la communauté scientifique internationale. Les énergies durables, ville et territoire, mer et littoral correspondent à des thématiques transversales.

Les PIA ont également valorisé les domaines d'excellence du site avec des labellisations de projets dans toutes ces thématiques et notamment en sciences biomédicales et en matériaux. L'I-Site Next, confirmée en février 2022, contribue à renforcer la structuration du site nantais autour de axes principaux "Santé du futur" et "Industrie du futur". Nantes héberge 60% des unités de recherche de la région.

Les publications scientifiques régionales mettent en valeur les disciplines phares du site. Elles représentent 3,5% de la production nationale en 2019 (9^{ème} rang national). Les disciplines les plus productives sont la biologie appliquée-écologie, puis à parts égales la recherche médicale, la chimie, et les sciences pour l'ingénieur.

La région présente une spécialisation marquée en recherche médicale et en mathématiques. Le classement thématique de Shanghai compte par ailleurs plusieurs établissements ligériens dans ces mêmes disciplines : L'institut Agro se place en 20^{ème} position en science de l'agriculture, l'université de Nantes est 175^{ème} en mathématiques, 245^{ème} en biotechnologie et 250^{ème} en sciences de l'énergie et de l'ingénierie. L'université d'Angers est 350^{ème} en médecine clinique et en sciences de l'agriculture.

Les chercheurs de la région ont obtenu plusieurs distinctions scientifiques entre 1991 et 2021 : 58 membres ont été nommés à l'IUF, 15 bourses ERC financées, et 3 médailles d'argent décernées par CNRS.

A. La formation à la recherche par la recherche

A.1 Les écoles universitaires de recherche

• **LumoMat-E Matériaux moléculaires pour l'électronique - Ecole universitaire de recherche de l'université d'Angers– Domaine SMI**

L'EUR LumoMat-E (LUMière MOlécule MATériaux) vise à utiliser les outils de la chimie pour initier des développements dans le domaine des matériaux moléculaires pour l'électronique organique et la photonique. L'EUR est focalisée sur trois principaux domaines d'application de matériaux pour l'énergie, la santé et l'environnement, et le stockage, le transport de l'information. Ces domaines sont tous reliés à des applications industrielles appelées à connaître une forte croissance dans la prochaine décennie.

L'objectif de LumoMat-E est de créer un centre de recherche-formation dédié aux matériaux moléculaires fonctionnels et de proposer une formation de type Graduate School.

Porté par l'université d'Angers, le projet regroupe les forces scientifiques s'intéressant aux matériaux moléculaires dans l'Ouest de la France. A ce titre, il implique quatre unités mixtes de recherche CNRS – Université (MOLTECH-Anjou, ISCR, Ceisam, IMN) émanant de trois universités voisines (Angers, Nantes, Rennes) et une école d'ingénieurs (ENSCR) rassemblant des chercheurs couvrant toute la chaîne de valeur, de la conception moléculaire jusqu'à la mise en forme de composants, dans une filière à fort potentiel.

• **IA-GS Institut of Acoustics Graduate School - Ecole universitaire de recherche de l'université du Mans– Domaine SMI**

L'EUR IA-GS (Institut d'Acoustique - Graduate School) a pour ambition de devenir un centre international de référence pour la recherche et la formation dans le domaine de l'acoustique. Cette ambition est soutenue par le haut niveau de formation, de recherche et d'innovation mené depuis de nombreuses années à l'université du Mans dans le domaine de l'acoustique.

Portée par l'université du Mans en partenariat avec le CNRS, cette association entre université et organisme de recherche permet d'intégrer dans une structure unique un laboratoire de recherche, des masters, des formations d'ingénieurs et des doctorats sur la thématique de l'acoustique. Les formations proposées et les activités de recherche dans ce domaine sont actuellement réparties au sein de plusieurs entités de l'université. L'objectif est de renforcer les liens entre la faculté des sciences et technologies, l'École Nationale d'Ingénieurs du Mans (ENSIM), le laboratoire d'Acoustique de l'université du Mans et l'École Doctorale SPI (Sciences Pour l'Ingénieur). Un nouveau master en acoustique a ouvert en septembre 2019, intitulé Wave Physics and Acoustics. Il vise à former des étudiants à la recherche par la recherche, avec une forte dimension internationale sur la physique des ondes, avec un focus sur l'acoustique.

Le développement de l'institut s'articule avec :

- Le projet de Technocampus du Mans dédié à l'acoustique et aux matériaux. Accompagné par les collectivités territoriales, Le Mans Université, le CTTM, l'IRT Jules Verne et leurs partenaires socio-économiques, sur les aspects de partenariats industriels et d'innovation.
- Le projet de bâtiment de recherche et de formation en acoustique, financé dans le cadre du CPER 2014-2021.
- La création de l'école-atelier ECND Academy (projet lauréat du PIA2 dans le cadre de l'action "Partenariat pour la formation professionnelle et l'emploi"), basée sur l'évaluation et le contrôle non destructifs, qui utilise des techniques basées sur l'acoustique.
- La poursuite des actions initiées dans le cadre du projet 2014-2020 « Institut Recherche Formation Innovation (RFI) » intitulé « Le Mans Acoustique », porté par Le Mans Université. Le projet, initié et financé par la Région Pays de la Loire, a également bénéficié du soutien de Le Mans Métropole et de partenaires internationaux. Outre les aspects internationaux et de recherche, l'un des objectifs était de fédérer les acteurs du domaine de l'acoustique au Mans (ITEMM, Talm-Le Mans, CTTM, etc.). C'est désormais la mission de l'Association Le Mans Acoustique.

• **Le projet SFRI Triton**

Le projet de Nantes Université prévoit la création de *graduate schools*, pour développer un modèle d'études supérieures conforme aux standards internationaux. Les *graduate schools* mettent notamment en place des parcours de formation master-doctorat, appelés *graduate programs*. La mise en place de ces *graduate*

schools et des *graduate programs* s'appuie sur le projet Triton, lauréat de l'appel à projets du PIA3 "Structuration de la Formation par la Recherche dans les Initiatives d'Excellence" en 2019. Le projet Triton prévoit une restructuration de l'offre de 2^{ème} et 3^{ème} cycle. Les quatre écoles doctorales dédiées aux Sciences de la Santé et aux Sciences de l'Ingénieur et Appliquées seront transformées en *Graduate Schools* avec des missions et des moyens supplémentaires, tandis que de nouveaux cursus intégrés du master au doctorat (*Graduate programs*) seront développés, adossés aux thématiques d'excellence des équipes de recherche de Nantes Université.

A la date de la création de Nantes Université, quatre *graduate schools* sont mises en place :

- Une *graduate school Health Sciences and Technologies*, coordonnée par le pôle santé et le pôle sciences et technologie, dont le périmètre comporte l'ensemble des disciplines de la biologie et de la santé,
- Une *graduate school Engineering and Systems*, coordonnée par Centrale Nantes, dont le périmètre comporte l'ensemble des disciplines liées à l'ingénierie, à l'automatique et aux systèmes,
- Une *graduate school Mathematics and ICT*, coordonnée par le pôle sciences et technologie, dont le périmètre comporte les disciplines des mathématiques, de l'informatique, de l'électronique et des télécommunications,
- Une *graduate school Matter, Molecules and Materials*, coordonnée par le pôle sciences et technologie, dont le périmètre comporte l'ensemble des disciplines liées à la chimie, à la physique des matériaux, à la physique subatomique et à la planétologie.

Au cours des trois premières années du projet, dix *Graduate Programs* seront créés, représentant après cinq ans, plus de 500 étudiants.

Outre les 4 *Graduate Schools* et les 10 *Graduate Programmes*, la gouvernance en charge des Graduate Studies vise à amplifier la dynamique et à créer de nouveaux *Graduate Schools* et *Graduate Programmes*, en particulier dans le domaine des Sciences Humaines et Sociales.

A.2 Le doctorat

A.2.1 La poursuite d'études en doctorat

Graphique 29 - Pays de la Loire : le diplôme le plus élevé des inscrits en doctorat pour la première fois en 2019-2020 (source : Sies - enquête Ecole doctorale)



La part de diplômés de master chez les primo-inscrits en doctorat est plus élevée que celle observée au niveau national. On note également la moindre part, chez ces primo-inscrits, d'étudiants ayant obtenu leur diplôme à l'étranger.

A.2.2 L'offre de formation et les effectifs

► Les écoles doctorales

Tableau 22 - Pays de la Loire : les écoles doctorales et leurs établissements d'enseignement supérieur co-accrédités ou accrédités en délivrance partagée (source : Dgesip)

Écoles doctorales	Établissements co-accrédités		Partenaires (non délivrant)
	délivrance partagée	délivrance conjointe	
Matière, Molécules et Matériaux et Géosciences	Univ Angers, Le Mans Univ , Nantes U, IMT Atlantique, UGE	Comue ALM *	ESAD TALM
Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes	Centrale Nantes, Nantes U, Oniris, UGE, Univ Angers, Le Mans Univ	ENSA Nantes, Comue ALM	
Sciences pour l'ingénieur et le Numérique	IMT Atlantique, ENSTA Bretagne		
Biologie-Santé	Nantes U, Oniris, Univ Angers	Comue ALM	Inserm, INRAE, IFREMER
Mathématiques et Sciences et Technologies du numérique, de l'Information et de la Communication	Nantes U, Centrale Nantes, UGE, Univ Angers, Le Mans Univ	Comue ALM	
Végétal, Animal, Aliment, Mer, Environnement	Nantes U, Oniris, Institut Agro, Univ Angers, Le Mans Univ	Comue ALM	ESA, INRAE, IFREMER
Arts, Lettres, Langues	Nantes U, Univ Angers, Le Mans Univ	Comue ALM	
Education, Cognition, Langages, Interactions, Santé	Nantes U, Univ Angers, Le Mans Univ	Comue ALM	
Sociétés, Temps, Territoires	Nantes U, Institut Agro, Univ Angers, Le Mans Univ	ENSA Nantes, Comue ALM	ESA
Sciences économiques et sciences de gestion	Nantes U, Institut Agro, Univ Angers, Le Mans Univ	Comue ALM	ESSCA, Audencia
Droit et Science politique Ligérienne	Nantes U, Univ Angers, Le Mans Univ	Comue ALM	

* La Comue Angers Le Mans (ALM) assurera une délivrance conjointe uniquement avec les universités d'Angers ou avec le Mans université.

► Les étudiants inscrits en doctorat et les diplômés

Tableau 23 - Pays de la Loire : les doctorants et les docteurs selon la discipline principale de leur école doctorale en 2019-2020 (source : Sies – enquête Ecole doctorale)

Discipline principale de l'école doctorale	Doctorants		dont inscrits en 1 ^{ère} année de doctorat		Thèses soutenues en 2019	
	Effectifs	Part des femmes	Effectifs	Part des femmes	Effectifs	Part des femmes
Chimie	164	47,6%	51	35,3%	47	36,2%
Sciences de la terre et de l'univers, espace	48	56,3%	12	66,7%	13	84,6%
Sciences et technologies de l'information et de la communication	244	27,0%	67	25,4%	65	23,1%
Sciences pour l'ingénieur	359	30,6%	73	31,5%	101	33,7%
Biologie, médecine et santé	324	54,0%	71	53,5%	70	50,0%
Sciences agronomiques et écologiques	99	53,5%	25	52,0%	22	59,1%
Sciences de la société	689	47,8%	119	49,6%	123	43,9%
Sciences humaines et humanités	139	70,5%	24	70,8%	21	76,2%
Total	2 066	45,3%	442	43,7%	462	42,2%

Les sciences de la société, puis les sciences pour l'ingénieur et la biologie, médecine et santé comptent les effectifs de doctorants les plus importants en 2019. Ces trois disciplines accueillent plus de 65% de leurs effectifs (respectivement 33%, 17%, et 15%). Les sciences de la société représentent plus de 25% des diplômés, et les sciences pour l'ingénieur plus de 20%.

A.2.3 Le financement des thèses en doctorat

Tableau 24 - Pays de la Loire : le financement de la thèse des doctorants inscrits en première année de thèse en 2019-2020 (source : Sies – enquête Ecole doctorale)

	Doctorants bénéficiant d'un financement de thèse	dont Contrat doctoral MESR	dont Cifre	Doctorants exerçant une activité salariée non financés pour leur thèse	Doctorants sans activité rémunérée	Non renseigné	Total
Pays de la Loire	348	153	28	68	26		442
Répartition régionale	78,7%	34,6%	6,3%	15,4%	5,9%	0,0%	100%
Répartition France	71,6%	28,8%	7,0%	16,3%	9,2%	3,0%	100%

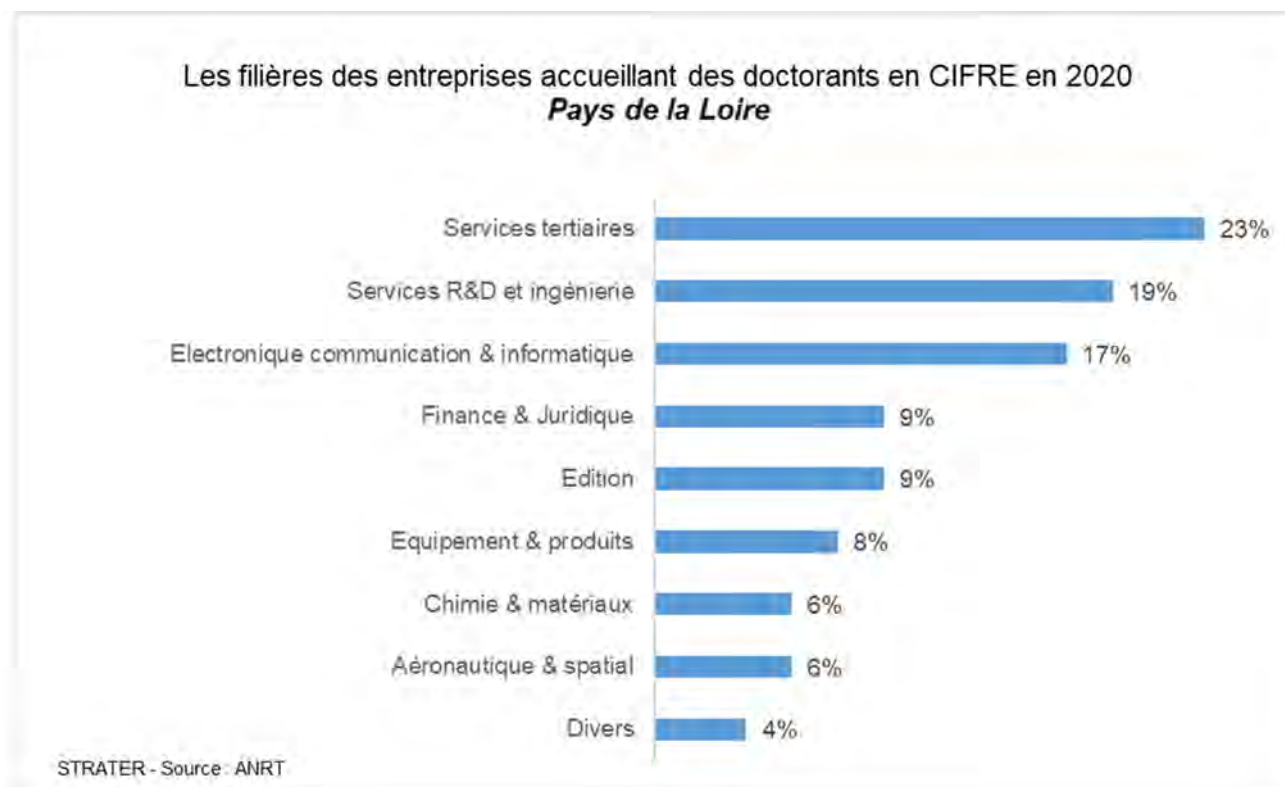
La part des doctorants financés est nettement supérieure à la moyenne de la France (+7,1 points). Celle bénéficiant d'un contrat doctoral MESR est la plus élevée de France.

► Les financements Cifre

Tableau 25 - Pays de la Loire : les étudiants bénéficiant d'un financement Cifre accueillis dans les entreprises de la région et inscrits dans un établissement de la région en 2019 et 2020 (source : ANRT)

	2019		2020	
	Cifre Entreprise	Cifre Laboratoire	Cifre Entreprise	Cifre Laboratoire
Pays de la Loire	41	58	53	53
France	1 450	1 450	1 556	1 556

Graphique 30 - Pays de la Loire : les filières des entreprises accueillant des doctorants bénéficiant d'un financement Cifre en 2020 (source : ANRT)



A.2.4 L'insertion professionnelle des docteurs

Tableau 26 - Pays de la Loire : les conditions d'emploi des docteurs 3 ans après l'obtention du diplôme en 2014 (source : Sies – enquête Insertion professionnelle des docteurs 2017)

	Taux d'insertion	Salaire brut médian annuel (€)	Secteur d'emploi			
			Secteur académique	Secteur R&D privé	Secteur public hors secteur académique	Secteur privé hors secteur acad. et R&D
Pays de la Loire	93%	34 000	59%	15%	12%	14%
France métro.	91%	35 136	49%	16%	18%	17%

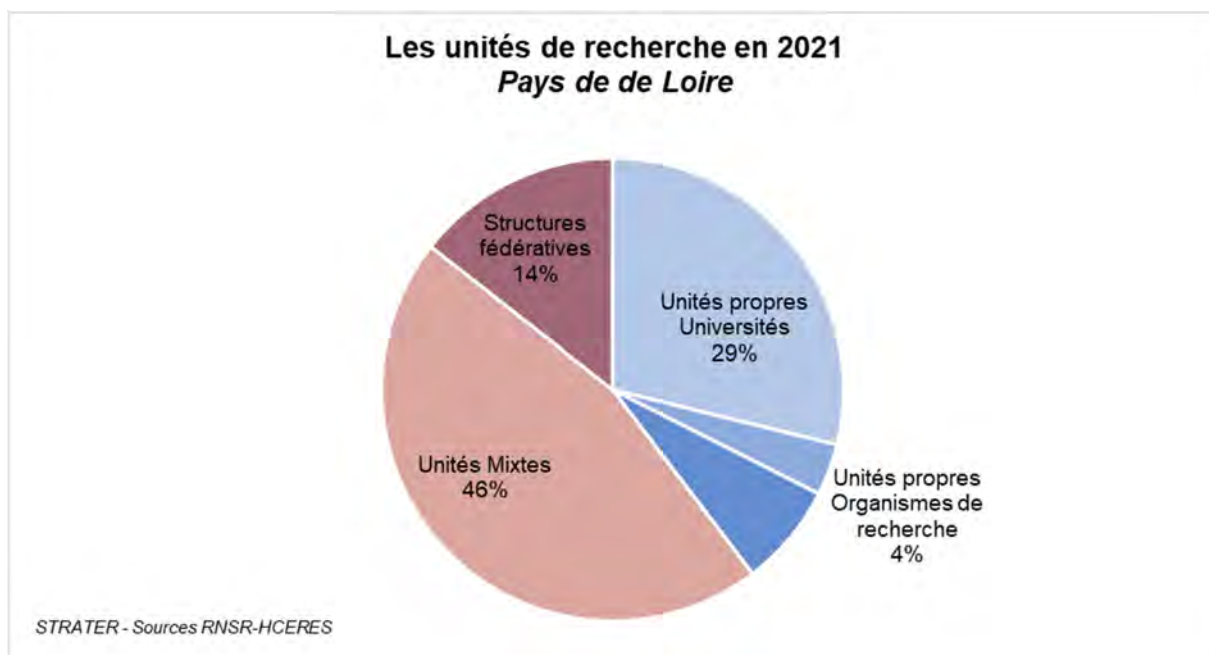
L'insertion professionnelle des docteurs est légèrement supérieure à la moyenne nationale.

B. La structuration de la recherche et les thématiques scientifiques développées

B.1 La structuration de la recherche

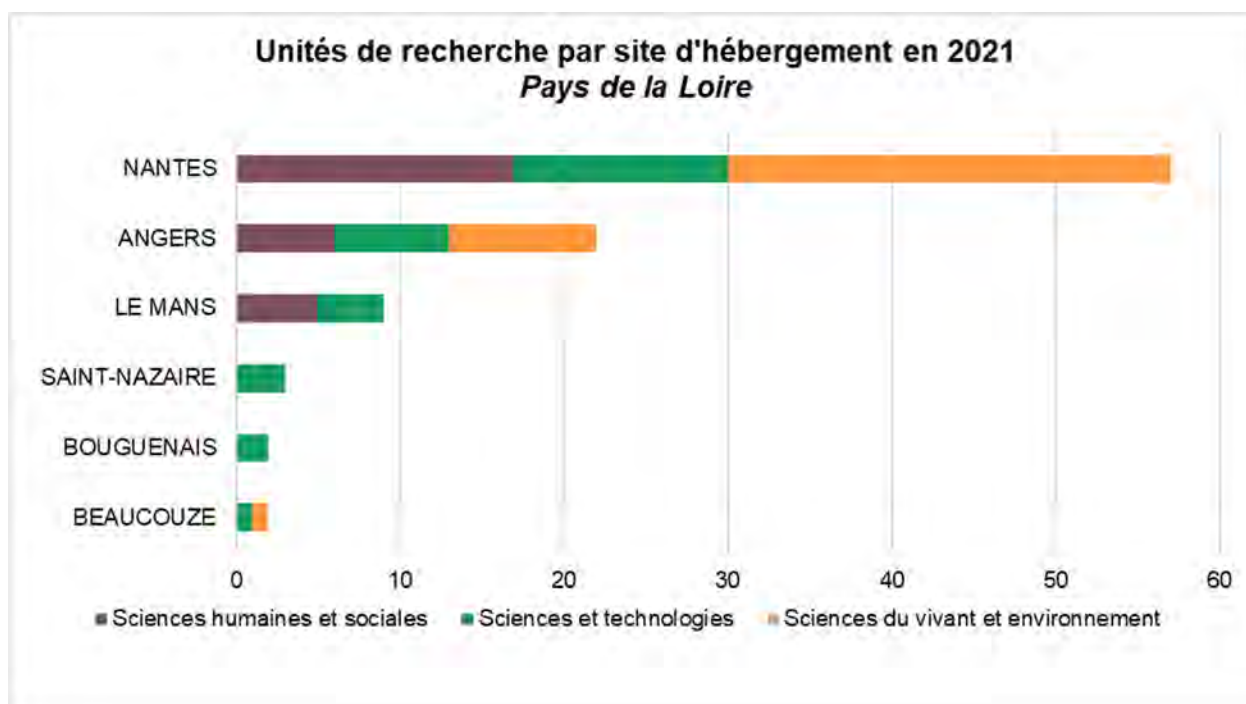
B.1.1 Les unités de recherche

Graphique 31 - Pays de la Loire : les unités de recherche par type de structure (sources : RNSR, Hceres)

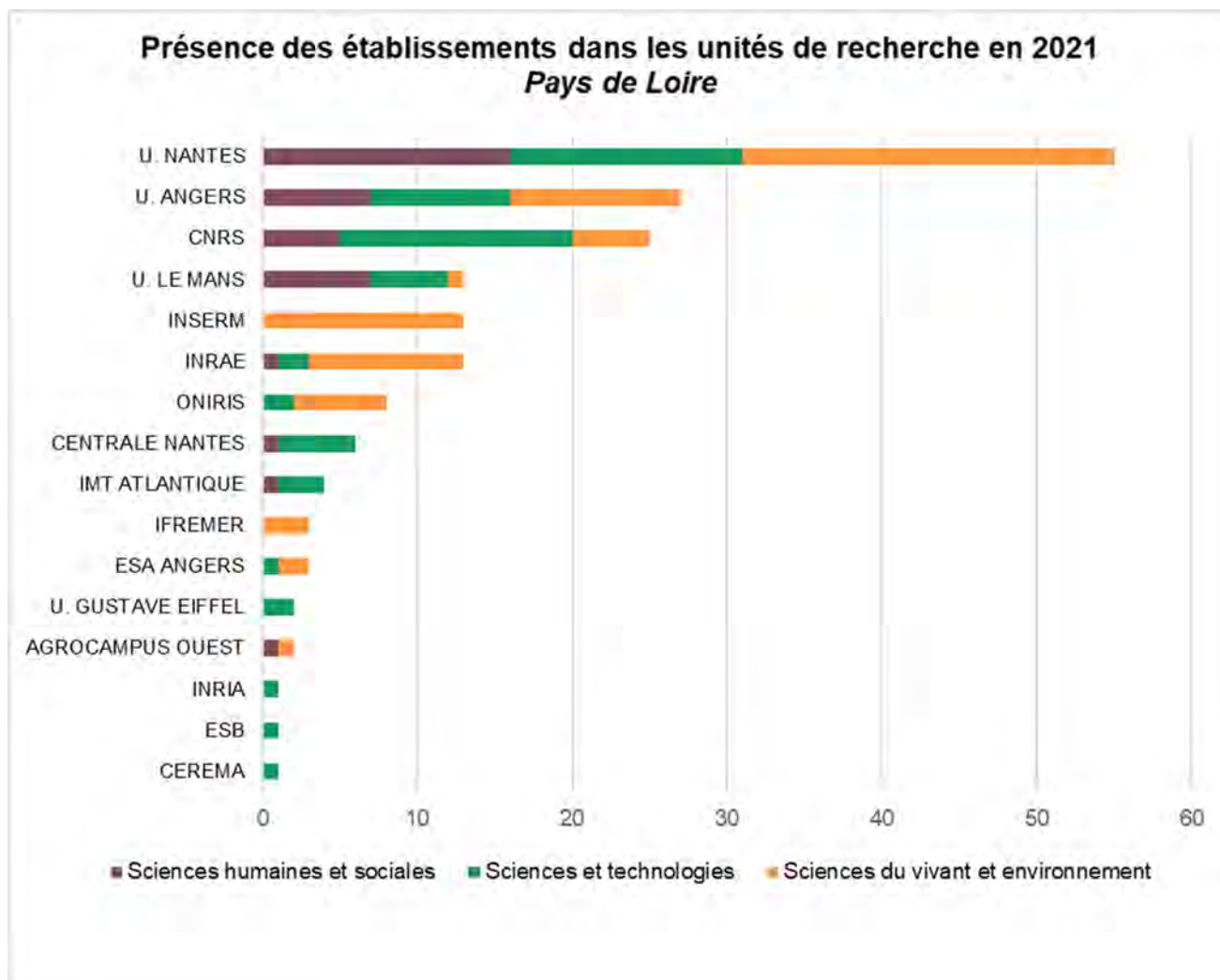


La région héberge moins d'une centaine d'unités de recherche dont 45% d'unités mixtes. 60% de ces unités se situent à Nantes.

Graphique 32 - Pays de la Loire : la localisation les unités propres et mixtes hébergées dans la région par grandes disciplines (sources : RNSR, Hceres)



Graphique 33 - Pays de la Loire : les établissements tutelles ou partenaires des unités propres et mixtes hébergées dans la région par grandes disciplines (sources : RNSR, Hceres)



B.2 Les thématiques scientifiques régionales

La recherche en Pays de la Loire s'articule autour de 13 thématiques comme base d'une structuration de la recherche ligérienne autour de pôles scientifiques forts (Agroalimentaire-nutrition et végétal, Santé, Matériaux, Transformations humaines et sociales (SHS), Ville et territoire, STIC, Mer et littoral, Génie civil, Planétologie et géosciences, Mathématiques, Energies durables, Acoustique, Physique subatomique).

Les sept grands champs scientifiques (santé, agroalimentaire, nutrition et végétal, transformations humaines et sociales (SHS), matériaux, STIC, génie civil, mathématiques) rassemblent un nombre significatif de laboratoires et chercheurs en région.

La physique subatomique, planétologie et géosciences, acoustique sont trois thèmes à forte spécialisation et bien identifiés dans la communauté scientifique internationale.

Les énergies durables, ville et territoire, mer et littoral correspondent à thématiques transversales.

Une typologie de ces thématiques est proposée : Biologie-Santé (recherche médicale), Science de la matière et de l'ingénierie (avec deux axes : génie civil et matériaux), STUE (avec deux axes : Énergies durables et Mer et littoral), Agronomie-Écologie, Mathématiques-Informatique, SHS (avec deux axes Transformations humaines et sociales et Ville et territoire).

B.2.1 Biologie-Santé

La région dispose de compétences reconnues nationalement et internationalement dans cette thématique, en particulier en ce qui concerne la recherche médicale. Ce domaine est fortement structuré avec la présence en région d'un site intégré de recherche sur le cancer (SIRIC) ILIAD, de 8 Fédérations Hospitalo-Universitaires, du GIP Cancéropôle Grand Ouest, du GIP CRNH, du GIP ARRONAX, du GIS Biogenouest, des deux CHU et

de l'Institut de Cancérologie de l'Ouest (Nantes-Angers). Les laboratoires de recherche en santé sont nombreux (au nombre de 35 dont 10 associés à l'Inserm, 4 au CNRS et 2 à l'INRAE), ils coordonnent leurs activités au sein de 3 Structures Fédératives de Recherche : SFR François Bonamy à Nantes, SFR Interactions Cellulaires et Applications Thérapeutiques (ICAT) à Angers et SFR Bioregos régionale. Par ailleurs, pour développer les interactions avec les travaux menés dans les services hospitaliers des deux CHU dans le cadre des Centres d'Investigations (CIC 14 13 avec 2 modules dont un module de biothérapie), les laboratoires se sont aussi structurés dans le cadre d'Instituts (institut de transplantation urologie-néphrologie (ITUN), institut des maladies de l'appareil digestif (IMAD), institut du Thorax et institut de cancérologie) communs au CHU de Nantes, à l'Université de Nantes. Dans le même esprit, les deux CHU ont labellisé en lien avec Aviesan et leurs universités respectives en 2021 8 fédérations hospitalo-universitaires.

Les spécialités phares :

- la cancérologie notamment en hématologie,
- la médecine de précision en cardiologie et dans le cadre des maladies métaboliques,
- l'immunologie fondamentale et appliquée à la cancérologie et à la transplantation,
- les thérapies ciblées dont la médecine nucléaire, les radiothérapies, et les biothérapies.

Il est à souligner les liens forts existant entre la partie Vétérinaire d'Oniris et la Faculté de médecine de Nantes qui travaillent de concert sur la santé humaine et la santé animale dans le cadre du concept « One health ».

Le paysage de l'ESRI du site nantais s'est structuré autour de l'**I-Site Next** labellisé initiative d'excellence dans le cadre du PIA.

L'I-Site Next prévoit la création d'un établissement constituant un nouveau modèle d'université, intégrant à la fois l'université de Nantes, l'Ecole centrale de Nantes, l'Inserm et le Centre hospitalo-universitaire de Nantes et s'organisant autour de deux axes principaux "Santé du futur" et "Industrie du futur".

L'I-Site comprend les **Labex IGO** (« Immunothérapies Grand Ouest ») et **Iron** (« Radiopharmaceutiques Innovants en Oncologie et Neurologie »). Le Labex IGO est un projet transdisciplinaire qui fédère des unités de recherche ligériennes et bretonnes pour développer des recherches sur les réponses immunitaires de l'organisme, et ambitionne d'explorer de nouvelles thérapies contre le cancer ou le rejet de greffe. Le Labex Iron vise à créer un centre de recherche international en médecine translationnelle, et permettre, grâce aux travaux menés sur le cyclotron Arronax, de déterminer de nouveaux radioéléments et de progresser dans le domaine du diagnostic en cancérologie et en neurologie. Labellisé en décembre 2017 par l'Institut National du Cancer, le SIRIC ILIAD est l'un des 8 sites intégrés de recherche en cancérologie associant l'université de Nantes, l'université d'Angers, le CHU de Nantes et d'Angers et ICO. Ses programmes de recherche sont articulés autour de la médecine nucléaire.

L'I-Site comprend également des projets en formations avec les **Idefi Avostti** (processus innovants permettant d'ouvrir les formations d'ingénieurs à de nouvelles populations) et **M-AN-IMAL** (de l'animal à l'homme : Analyse, maîtrise et gestion des risques sanitaires et nutritionnels).

Autour de cette I-Site, d'autres projets concernent le domaine de la santé tels que les RHU PRIMUS, KTD INNOV et Success, les 4 INBS en réseau, le projet de cohorte Cryostem ou le PPR Sport TrainYourBrain, et l'intégrateur industriel biomédicament en thérapie génique.

Le CHU de Nantes coordonne le projet **RHU Success**. Il est partenaire du RHU PRIMUS et KTD INNOV. L'IMT Atlantique et l'Inserm Grand-Ouest sont partenaires du projet **RHU FollowKnee** qui propose d'améliorer le design, la pose et le suivi des prothèses implantées dont le nombre a explosé ces 20 dernières années, en raison notamment de leur implantation chez une population plus jeune et souvent concernée par l'obésité.

Les établissements ligériens participent également, dans le domaine de la biologie cellulaire, à 4 **infrastructures nationales** en réseau : **F-Crin** (Plateforme Nationale d'Infrastructures de Recherche Clinique), **Phenome**, **Tefor** en Biologie cellulaire et moléculaire, génétique : plateforme innovante pour deux modèles animaux alternatifs, le poisson-zèbre et la drosophile, et **FLI** « France In vivo Imaging ».

Les CHU de Nantes et d'Angers sont également engagés dans le projet de **Cohorte Cryostem** chargé de constituer une collection de prélèvements biologiques de patients allogreffés de cellules souches hématopoïétiques (CSH), afin de mieux caractériser la maladie du greffon contre l'hôte (GvH).

L'université de Nantes coordonne le projet **PPR Sport TrainYourBrain** construit pour répondre à des questions fondamentales et appliquées à l'amélioration des performances des escrimeurs français. Il a ainsi pour ambition d'optimiser les performances aux Jeux Olympiques de Tokyo 2021, de Paris 2024, et de favoriser un transfert de connaissances efficace afin d'enrichir l'expertise technique française.

L'université de Nantes participe au **Labex** en réseau **Transplantex** in IDEX Strasbourg, qui a pour objectif d'améliorer la compréhension des mécanismes moléculaires impliqués dans les processus de rejet des greffes

de reins ou de cellules souches. Elle participe également à l'**Equipex+ MUDIS4LS** portant sur les espaces numériques mutualisés pour des données FAIR en biologie-santé.

Le centre de production des vecteurs viraux (**CPV**) de l'Université de Nantes et du CHU de Nantes a été labellisé en 2021 intégrateur industriel en thérapie génique.

Par ailleurs, les établissements du site ont participé à plusieurs projets arrivés à échéance :

Deux Equipex dont les conventionnements ont pris fin en 2019 et 2021 : **L'Equipex ArronaxPlus** piloté par le GIP Arronax œuvrant à la création d'un pôle "nucléaire pour la santé" au meilleur niveau mondial et unique en Europe pour permettre de renforcer les collaborations internationales existantes et donner une position de leadership à la France. **L'Equipex ImaginEx BioMed** « Plateau de microscopie de criblage à haut débit et d'analyse à très haute résolution », auquel a participé l'Inserm Nantes.

Le **RHU Chopin** porté par le CHU de Nantes, auquel le Centre de Recherche en Nutrition Humaine OUEST, l'Inserm Grand-Ouest ont participé et dont la convention a pris fin en 2021. Ce projet visait à améliorer la prise en charge de l'hypercholestérolémie en identifiant de nouveaux marqueurs du risque cardio-vasculaire et de nouvelles cibles du métabolisme du LDL cholestérol qui joue un rôle central dans le développement et la progression des maladies cardiovasculaires.

Le projet **PGT de démonstrateur préindustriel** en biotechnologies en partenariat dans le domaine de la thérapie génique terminé en 2021.

L'INBS Biobanques dans le domaine de la biologie cellulaire à laquelle les établissements ligériens ont participé et qui a pris fin en 2021.

Un **IHU B** dont le conventionnement a pris fin en 2019. Le projet TSI-IHU – Centre européen des sciences de la transplantation et d'immunothérapie (**Cesti**) porté par les établissements des Pays de la Loire, classé comme projet prometteur lors de l'appel à projet IHU en 2012, qui avait pour objectif de renforcer la coopération entre le CHU de Nantes, l'Université d'Angers, l'Oniris et l'Inserm.

Le centre INRAE de Nantes-Angers a coordonné le projet en **bioinformatique Mihmes** « Modélisation multi-échelle, de l'Intra-Hôte animal à la Métapopulation, des mécanismes de propagation d'agents pathogènes pour évaluer des stratégies de maîtrise » clos en 2017.

Le projet en **nanobiotechnologie BiTum** « Diagnostic précoce du cancer de la prostate par biopsie guidée par imagerie bimodale », auquel l'École nationale vétérinaire, agroalimentaire et de l'alimentation de Nantes (Oniris) a participé et qui a pris fin en 2016.

Par ailleurs, les établissements du site participent à des infrastructures de recherche nationales.

Calis : Infrastructure Nationale de Recherche Consommateur-ALiment-Santé

Elle regroupe quatorze plateformes ou dispositifs expérimentaux répartis sur tout le territoire métropolitain, offre des services aux communautés scientifiques publiques comme privées, fondés sur des développements technologiques, la mise à disposition de données et de supports expérimentaux ou encore des actions de formation. L'intérêt de regrouper ces entités en une infrastructure distribuée est de pouvoir aborder les questions de recherche sur l'alimentation durable pour la santé de façon multidisciplinaire en intégrant toute la chaîne de valeurs. L'université de Nantes, le CHU de Nantes, en sont partenaires.

Celphedia Infrastructure Nationale pour la création, l'élevage, le phénotypage, la distribution et l'archivage d'organismes modèles

Il s'agit d'une infrastructure de référence pour la recherche animale. Avec ses 15 centres distribués sur le territoire, experts dans l'étude des animaux modèles, elle est essentielle pour la recherche fondamentale et biomédicale. Celphedia offre les conditions optimales pour la création, l'élevage, le phénotypage, la distribution et l'archivage de modèles animaux et la formation de la communauté scientifique académique et industrielle. Celphedia est le nœud français de l'infrastructure européenne ESFRI INFRAFRONTIER.

Ibisba-FR conduit des projets de R&D finalisés et soutient ainsi l'émergence de la biotechnologie industrielle pour la valorisation du carbone renouvelable. Ibisba-FR comporte plusieurs plateformes technologiques dédiées aux travaux bio-informatiques, à la construction à haut débit de souches, aux méthodes analytiques, aux opérations unitaires et aux bioconversions/fermentations, ainsi que deux autres plateformes dédiées à l'évaluation d'impacts environnementaux et à l'éthique pratique. La mission d'Ibisba-FR est de traduire des résultats de recherche en outils et procédés pour l'industrie.

PGT : Le consortium réunit quatre acteurs de premier plan dans le domaine de la thérapie génique et de la bioproduction en France : Généthon et GenoSafe localisés à Évry et d'autre part Atlantic BIO GMP (ABG-EFS) et le Centre Hospitalo-Universitaire (CHU), tous deux localisés à Nantes.

NeurATRIS : Se fondant sur cinq centres de recherche principaux situés dans la région parisienne et à Nantes, NeurATRIS représente l'une des plus grandes concentrations de chercheurs en neurosciences en Europe. Regroupant dans un institut sans murs, MIRcen, SHFJ et Neurospin du CEA, l'Institut du Cerveau et de la Moelle épinière, le consortium BIRD, les hôpitaux Henri Mondor et Bicêtre, avec des compétences et une expertise dans les biothérapies et les troubles du développement neurologique, NeurATRIS se positionne comme la plus grande infrastructure européenne qui conduit des projets de R & D et qui fournit des services aux universitaires, aux cliniciens et aux industriels en neurosciences.

IFB (Institut Français de Bioinformatique)

Il s'agit d'une infrastructure nationale de service en bio-informatique constituée de 31 plateformes (dont l'IFB-core). L'objectif de l'IFB est de déployer des ressources et des services pour les communautés des sciences de la vie et de la bioinformatique. Les plateformes de l'IFB offrent des activités de support à la recherche sous différentes formes : accompagnement de projets, formations des biologistes et des bio-informaticiens, accès aux collections de données publiques et aux outils utilisés en biologie, développement de nouveaux logiciels et bases de données mis à la disposition des utilisateurs via un catalogue des ressources nationales, mise à disposition de ressources de calcul et de stockage. La participation à l'infrastructure européenne de bio-informatique ELIXIR (ESFRI) mobilise une bonne partie de la communauté de l'IFB autour de projets divers, le plus souvent dans le contexte d'appels H2020.

B.2.2 Science de la matière et de l'ingénierie

• **Ingénierie : matériaux de structure, mécanique, génie civil, génie océanique et naval**

Les recherches en génie civil reposent pour partie sur ce qui est fait en région sur les matériaux de structure, qu'ils soient métalliques ou composites, représentant un domaine de recherche historique pour le bassin industriel de basse-Loire. Ces études ont été plus particulièrement développées dans des laboratoires de l'École Centrale, des Universités de Nantes et du Mans et dans les équipes de l'Université Gustave Eiffel, du CSTB et de l'Icam. Les compétences concernent aussi bien l'ingénierie (en mécanique, acoustique, robotique, thermique, génie des procédés, mise en forme des matériaux, métallurgie, soudage...) que la simulation, l'expérimentation (calcul, comportement et durabilité de structures composites et/ou métalliques, mécanique de rupture, procédés d'élaboration) et le contrôle non destructif. Ce pan de la recherche ligérienne s'intègre dans l'axe « Industrie du futur » de l'I-Site Next.

Les recherches dans ces domaines se développent notamment en étroite collaboration avec l'IRT Jules Verne (implanté sur Nantes et Angers), le pôle de compétitivité EMC2, l'Institut d'Acoustique - Graduate School (IA-GS) labellisée EUR de l'université du Mans, le GIS Institut Ligérien de Recherche en Génie Civil et Construction (LiRGeC, Centrale Nantes, université de Nantes, UGE, CSTB) et l'IRSTV (SFR associée au CNRS qui regroupe l'École Centrale, l'École d'Architecture de Nantes, l'Université Gustave Eiffel, les trois universités ligériennes et d'autres établissements hors Pays de la Loire).

Cette thématique comporte un axe génie océanique et naval qui étudie le comportement des structures marines, au sens large, les études intégrant la modélisation déterministe des conditions environnementales en mer (houle, vent et courant) et la réponse des systèmes à ces sollicitations. Leur développement s'appuie sur des recherches amont en mécanique des fluides, en turbulence, en hydrodynamique à surface libre et sur le couplage fluide-structure. Les moyens mis en œuvre comprennent la simulation numérique intensive (HPC-High Performance Computing) et l'approche expérimentale sur la base de grands moyens d'essais ou en site naturel. Ses principaux secteurs applicatifs sont le développement des EMR, la sécurité des biens et des personnes dans les activités maritimes et la réduction des émissions polluantes associées aux transports maritimes. Ces travaux sont conduits au sein du laboratoire d'hydrodynamique de Nantes qui associe l'École Centrale et le CNRS. Ils ont une grande visibilité, le laboratoire étant leader en France sur le secteur du génie océanique et naval, occupant une place de premier plan au niveau international. Ses chercheurs interagissent fortement avec le secteur économique et sont très fortement impliqués dans le Labex MER désormais intégré à l'EUR ISBLUE, l'ITE France Energies Marines, l'IRT Jules Verne et dans plusieurs groupes d'expertise internationaux.

• **Matériaux**

Les recherches sur les matériaux des Pays de la Loire portent sur les matériaux de structures (traités dans la partie génie civil) et les matériaux fonctionnels qui incluent des travaux sur des systèmes stimulables et des nouveaux matériaux, y compris des biomatériaux d'origine inorganique et issus de matière première végétale.

Plus précisément, les recherches sur les matériaux fonctionnels réalisées en Pays de la Loire concernent :

- les systèmes stimulables et les nouveaux matériaux d'une part. Ces thématiques sont très majoritairement traitées au sein de 5 UMR associant le CNRS et les universités de Nantes (3), d'Angers (1) et du Mans (1).

Elles trouvent des applications en optique, photonique, électronique, TIC, mise au point des systèmes énergétiques (photovoltaïque organique et les cellules hybrides à colorant pour lesquels les sites d'Angers et de Nantes se situent en bonne position nationale en termes de bibliométrie), stockage électrochimique de l'énergie, en particulier des super-condensateurs et des batteries au lithium. L'expertise régionale reconnue à l'international dans le domaine de la photonique moléculaire et de l'électronique organique (diodes électroluminescentes organiques pour l'affichage et l'éclairage, transistors, cellules solaires) fait l'objet de l'EUR Lumomat dans le prolongement du projet RFI Lumomat (Matériaux moléculaires, l'électronique et la photonique organique), ces problématiques étant appelées à un fort développement en Pays de la Loire. Elles trouvent par ailleurs écho auprès de plusieurs pôles de compétitivité, en particulier d'EMC2, iD4CAR et de S2E2.

- Les biomatériaux à usage médical et agroalimentaire d'autre part. Les travaux sur les matériaux à usage médical sont effectués au sein de plusieurs UMR associant l'Inserm (5), le CNRS (3) et les universités de Nantes, d'Angers et du Mans. Ils sont coordonnés dans le cadre de la structure collaborative Bioregos (biomatériaux et régénération ostéoarticulaire). Les recherches conduites concernent les matériaux implantables (phosphates de calcium, assemblages polymères-cellules, titane) destinés à la régénération ostéoarticulaire et dentaire qui bénéficient d'une très forte visibilité européenne. Les études sur les matériaux biosourcés issus ou appliqués à l'agroalimentaire sont réalisées dans l'équipe BIA (Biopolymères Interactions Assemblages) du Centre INRAE Angers-Nantes.

Au titre du PIA, les établissements du site portent deux EUR en acoustique et en matériaux.

L'université du Mans coordonne l'**EUR IA-GS** (Institut d'acoustique, graduate school) qui a pour ambition de devenir un centre international de référence pour la recherche et la formation dans le domaine de l'acoustique.

L'université d'Angers coordonne l'**EUR LumoMat-E** Matériaux moléculaires pour l'électronique, dont l'objectif est de créer un centre de recherche-formation dédié aux matériaux moléculaires fonctionnels.

Les équipes ligériennes participent également à 3 Labex et 2 IRT :

L'université de Nantes collabore au **Labex Ganex** qui est un réseau de laboratoires français travaillant sur les nitrures d'éléments III (AlInGaN) dont le représentant emblématique est GaN.

Le CNRS Bretagne Pays de la Loire est partenaire du **Labex Store-Ex** qui a pour ambition d'intégrer et de fédérer les acteurs français du stockage électrochimique durable de l'énergie dans un seul et même réseau, le Réseau sur le Stockage Electrochimique de l'Energie (RS2E). Au niveau national, le RS2E facilite la mise en œuvre d'une politique scientifique concertée et cohérente, pour une dynamique collective plus productive et efficace.

Les équipes de l'INRAE participent au **Labex Serenade** in Idex AMU (« vers une conception de nanomatériaux innovants, durables et sûrs »).

En matière de technologies avancées de production, composites, métalliques, structures hybrides, la région compte l'**IRT Jules Verne** basé à Nantes, qui présente trois thématiques de recherche correspondant à la thématique SMI, Conception Intégrée Produits/Procédés et Innovation Procédés et Systèmes de production flexibles et intelligents. Ses projets sont également répartis entre plusieurs filières industrielles : Naval, Energie (éolien), Aéronautique, Transport Terrestre, avec quelques projets inter-filières. La création de l'IRT a été le déclencheur de la « Jules Verne Manufacturing Valley » qui dépasse le cadre de l'IRT et vise à regrouper sur un même campus, outre l'IRT, des établissements de formation de tous niveaux et des centres de recherche d'entreprises telles que Dassault Systèmes (logiciels de CAO). Ce campus regroupe les technocampus Composites et Océan. L'IRT va réceptionner son propre bâtiment (Nautilus) en 2022 et poursuit ainsi son développement. L'installation du CEA Tech en 2013 contribue également au développement des technologies avancées de productions dans les filières précitées.

Enfin, l'**IRT M2P** « matériaux, métallurgie, Procédés » a pour partenaire en région Europe Technologies (Carquefou).

Les établissements du site ont participé à plusieurs projets arrivés à échéance.

Dans la thématique « Matériaux », l'INRAE a participé à l'ITE Ifmas (Institut Français des Matériaux Agro-Sourcés). Il avait pour objectif le développement de nouvelles technologies pour créer des matériaux innovants à partir de ressources végétales. Ce projet a été clos en 2017.

En « énergie », 2 **Equipex** dont les conventionnements ont pris fin en 2019. **Nanoimagesx** « Construction et exploitation d'une ligne de nanotomographie au synchrotron SOLEIL » auquel participait l'Inserm Nantes, est un projet qui a permis au Synchrotron SOLEIL, avec les apports de 16 partenaires de la recherche publique ainsi que l'industrie, de concevoir, construire et mettre en service une ligne de lumière dédiée à la tomographie

et microscopie plein champ de la matière, en conditions natives. **Rock**, l'objectif de ce grand équipement a été de maîtriser les nouvelles technologies de l'énergie et d'optimiser les performances et créer de nouveaux matériaux pour application au domaine des batteries et des biocarburants. L'institut des matériaux de l'université de Nantes a participé à ce projet.

Un projet de **RSNR SINAPS@** (Séisme et Installation Nucléaire - Améliorer et Pérenniser la Sûreté) visant à explorer les incertitudes inhérentes aux bases de données, la connaissance des processus physiques et les méthodes utilisées à chaque étape de l'évaluation de l'aléa sismique et de la vulnérabilité des structures et des composants nucléaires, dans le cadre d'une approche de sûreté : l'objectif principal est d'identifier ou de quantifier les marges sismiques résultant des hypothèses ou lors de la sélection du niveau de la conception parasismique ou la stratégie de conception (c'est-à-dire en tenant compte des incertitudes, par des choix conservatifs, des choix de matériaux ...). Coordonné par le CEA, SINAPS@ a rassemblé une communauté multidisciplinaire de chercheurs et ingénieurs des équipes universitaires et des organisations associées aux questions nucléaires dont l'Ecole Centrale de Nantes.

D'autre part, les établissements du site participent à l'infrastructure de recherche Theorem, à l'interface entre les SMI et les STUE.

Theorem « Réseau de Moyens d'Essais en Hydrodynamique pour les Énergies Marines Renouvelables » est né de la mise en réseau des moyens d'essais en ingénierie marine des trois établissements, Centrale Nantes, l'Ifremer et l'Université Gustave Eiffel. Il vise à répondre aux enjeux liés à l'essor de la filière des EMR, l'accroissement de la demande en instrumentation océanographique, et plus généralement à l'ensemble des besoins du secteur naval et offshore.

Theorem regroupe :

- les bassins de génie océanique (3 bassins à vagues de différentes capacités) et le site d'essais en mer SEM-REV de Centrale Nantes,
- le bassin d'essais équipé de générateurs de houle et de vent et le site de Sainte-Anne du Portzic à Plouzané, ainsi que le bassin à houle et courant de Boulogne-sur-Mer, de l'Ifremer
- la centrifugeuse géotechnique, ainsi que le banc de fatigue des câbles du campus de Nantes de l'Université Gustave Eiffel
- Ainsi que d'autres moyens complémentaires (bancs, supercalculateurs...)

Ces installations permettent de tester des équipements océanographiques et des modèles réduits de systèmes posés, flottants ou sous-marins, et couvrent un large champ d'applications : études de comportement à la mer, des effets couplés houle/vent et houle/courant, mesures de performances des EMR, de contraintes en immersion, hydrodynamique des structures, géotechnique marine, comportement des liaisons fond surface (câbles d'ancrage...).

L'infrastructure est localisée à Brest et Nantes, ainsi qu'à Boulogne-sur-Mer et Le Croisic.

L'infrastructure Theorem est appelée à devenir à terme la contribution française à l'infrastructure européenne Mariner-g-i et sert de support au développement de la plateforme nationale Open-C, portée par Centrale Nantes et Ifremer et dont l'objectif est de fédérer les sites d'essais en mer français consacrés aux énergies marines renouvelables.

B.2.3 Sciences de la Terre de l'Univers et de l'Environnement (STUE)

• Énergies durables (interface SMI-STUE)

Les recherches sur les énergies en Pays de la Loire concernent des énergies d'origine mécanique (générées par la houle, le vent, les vagues, les courants marins... qui correspondent aux Énergies Marines Renouvelables au sens strict), solaire (photosynthèse artificielle), ou liée à la transformation et valorisation énergétique de la biomasse, de coproduits et de résidus. Les travaux menés incluent aussi des problématiques liées à la conversion, au stockage de l'énergie et à des aspects de purification de gaz et de traitement de l'air.

Les travaux sur les Énergies Marines Renouvelables (EMR) mécaniques sont principalement conduits à l'École Centrale de Nantes par des chercheurs en hydrodynamique, mécanique, robotique et automatique, et dans une moindre mesure, par les chercheurs de l'Université Gustave Eiffel et de l'université de Nantes. L'école a développé de nombreux projets sur les EMR depuis une vingtaine d'années et pilote notamment le programme SEM-REV (1^{er} site européen d'expérimentation disposant de tous les équipements en mer et à terre permettant la mise au point, en conditions opérationnelles, des systèmes de récupération des énergies marines issues principalement de la houle et du vent offshore).

Les travaux sur les énergies renouvelables hors EMR sont aussi d'importance en Pays de la Loire. Ils concernent la valorisation énergétique de la biomasse (micro-algues avec le projet phare Défi- μ Alg et la plateforme Algosolis portée par l'UMR GEPEA) et des coproduits et résidus (animaux, végétaux, composites...), le photovoltaïque (photosynthèse artificielle), l'hydrogène, les piles à combustible, le stockage électrochimique de l'énergie et l'efficacité énergétique. Ces travaux concernent 12 laboratoires de recherche ligériens travaillant principalement sur les matériaux fonctionnels et les procédés. Ils sont réalisés en étroite synergie avec le CNRS principalement dans les universités de Nantes (dont 7 de ses laboratoires sont impliqués), d'Angers et du Mans, et à l'IMT Atlantique.

Dans le cadre des travaux effectués sur les énergies au sens large, il est intéressant de citer ceux concernant l'Univers. Les recherches sur l'Univers menées en Pays de la Loire portent d'une part sur les hautes énergies, le nucléaire et la radiologie (plasma de quarks et de gluons, astroparticules, matière noire...) qui constituent le cœur des recherches du laboratoire de physique subatomique qui associe l'IN2P3-CNRS, l'IMT Atlantique et l'Université de Nantes. Elles sont menées dans le cadre de programmes et démonstrateurs internationaux (comme par exemple les programmes AUGER et CODALEMA, le LHC au CERN...). Les recherches sur l'Univers concernent d'autre part la planétologie (étude des planètes du système solaire et des satellites glacés de Jupiter et de Saturne (Titan par exemple) étudiée dans le laboratoire de planétologie et géodynamique qui associe l'INSU-CNRS et les universités de Nantes et d'Angers. Là encore, les réalisations se font dans un cadre international, et les missions spatiales auxquelles le laboratoire participe se font en étroite collaboration avec l'OSUNA, le CNES, l'ESA et la NASA.

Observatoire des Sciences de l'Univers Nantes Atlantique OSUNA

L'Observatoire des Sciences de l'Univers de Nantes Atlantique (OSUNA) créé en 2008 est une école interne de l'université de Nantes. Il fédère plusieurs laboratoires et équipes de recherche sur la thématique « Planète et environnement », déclinée en 2 thèmes : « Terre-Mer » et « Planètes et Satellites ».

Les chercheurs peuvent s'appuyer également sur des infrastructures déjà existantes :

- un bassin des carènes et un bassin permettant de générer de la houle multidirectionnelle (Centrale Nantes).
- une centrifugeuse géotechnique pour l'étude du comportement d'ouvrage d'art sous contraintes, d'un manège de fatigue de chaussées, d'un banc de fatigue des câbles et d'une piste de référence de l'Université Gustave Eiffel.
- une grande soufflerie climatique « Eiffel » du CSTB qui permet des essais dans des secteurs aussi variés que le bâtiment et le génie civil, les chantiers navals, l'automobile, l'aérospatiale.
- un grand équipement « Aquasim » dédié à la simulation accélérée des événements physiques et chimiques intervenant dans la chaîne de l'eau au sein d'un système couplant le bâtiment et son environnement du CSTB.

• Mer et littoral

Les compétences sont essentiellement concentrées autour des membres du Centre Ifremer Atlantique (plus de 200 personnes) et de l'Institut Universitaire de la Mer et du Littoral (IUML). L'IUML est une structure fédérative de recherche portée par l'université de Nantes, le CNRS et l'Ifremer qui associe l'École Centrale de Nantes et les universités d'Angers, du Mans et de Bretagne Sud. Cet institut regroupe près de 450 chercheurs de 17 laboratoires distincts dont 5 UMR associées au CNRS et 5 unités propres de l'Ifremer.

Les sujets abordés à l'IUML sont la biodiversité, l'environnement littoral, la qualité des eaux marines (notamment à l'université d'Angers), l'halieutique (qui est un des principaux sujets du Centre Ifremer de Nantes), les bioressources marines et leur valorisation, les énergies marines renouvelables (énergies mécaniques et microalgues : travaux Ecole Centrale, université de Nantes), le génie océanique et naval, l'aménagement littoral, les ouvrages en mer (travaux Ecole Centrale, université de Nantes, université Gustave Eiffel, université Bretagne Sud), le droit maritime, la gouvernance des espaces maritimes (université de Nantes).

Dans le cadre du PIA, les organismes de recherche tels que le CNRS Bretagne-Pays de la Loire et l'Institut Agro, sont très impliqués. Ces équipes participent à l'**Equipex Critex**, qui a pour objectif de décrire le fonctionnement hydrologique, hydrogéologique et géochimique des bassins versants.

L'École Centrale de Nantes participe au **Labex MER** désormais intégré à l'**EUR ISblue**, sur l'étude des océans («Excellence en Recherche Marine: l'océan dans le changement»), le renforcement des connaissances et la compréhension du fonctionnement de l'océan, en particulier pour ce qui concerne les échanges d'énergie. Ce projet est porté par l'UBO, en partenariat avec le CNRS Bretagne Pays de Loire, l'Enib, l'Ifremer et l'université Bretagne Sud.

Par ailleurs, les établissements du site ont été impliqués dans plusieurs projets dont le conventionnement est arrivé à échéance.

Le développement des énergies marines renouvelables bénéficie de l'ITE « **France Energie Marine** », dont la convention a pris fin en 2019. Il s'est constitué en SAS depuis 2019. Soutenu par les pôles de compétitivité Mer Bretagne Atlantique et Mer Méditerranée, l'Institut regroupe près de 30 associés et contributeurs aux profils très variés : industriels (Naval Group, EDF, Alstom, Chantiers de l'Atlantique, Orano), structures académiques et scientifiques (Ifremer, CNRS, université de Bretagne Occidentale-UBO, ENSTA Bretagne, École Centrale de Nantes...), mais aussi collectivités territoriales. Ses missions sont de fournir, valoriser et alimenter l'environnement scientifique et technique nécessaire pour lever les obstacles auxquels est confronté le secteur des énergies marines renouvelables.

Le CNRS Bretagne-Pays de la Loire a coordonné l'Equipex Climcor et a été partenaire des Equipex Naos et Resif-Core. Ces 3 Equipex se sont terminés respectivement en 2019, 2020 et 2021.

L'Equipex Climcor (« Carottage PALEOclimatique : haute Résolution et Innovations ») a porté sur l'acquisition de nouveaux moyens d'études des archives climatiques. **L'Equipex Naos** coordonné par l'Ifremer, visait le développement d'une nouvelle génération de flotteur Argo Naos (« Novel Argo Ocean observing System ») dont l'objectif est d'améliorer la contribution française au réseau international Argo de flotteurs profileur destinés à observer les conséquences du changement climatique sur les océans. **L'Equipex Resif-Core** avait comme objectif de doter la France d'une instrumentation moderne pour l'étude géophysique de l'intérieur de la Terre et de l'aléa sismique. Resif-Core est constitué de 4 éléments : trois portent sur l'acquisition et l'installation d'instruments de mesure (sismologie, gravimétrie, géodésie), un porte sur la distribution des données. L'Observatoire des Sciences de l'Univers de Nantes Atlantique (OSUNA) a joué un rôle très fédérateur dans le domaine en regroupant des unités de l'université de Nantes, du CNRS, de l'Université Gustave Eiffel, de l'École Centrale de Nantes, des universités d'Angers et du Mans, en partenariat avec le BRGM et l'Ifremer.

B.2.4 Agronomie – Écologie

Structure fédérative de recherche « Quasav »

Les équipes scientifiques de l'INRAE, de l'Institut Agro et de l'université d'Angers sont regroupées au sein de la SFR Quasav (Qualité et Santé du Végétal). Elle rassemble 400 personnes avec un assez large éventail de disciplines relevant principalement des sciences de la vie, associées à des compétences agronomiques ou technologiques spécifiques du secteur des productions végétales spécialisées : biochimie et physiologie végétales ; phytochimie ; génétique et amélioration des plantes ; phytopathologie et microbiologie ; écophysiologie végétale ; agronomie ; bioclimatologie et science du sol.

Le projet scientifique de la SFR Quasav s'articule autour de 3 axes : Gestion durable de la santé des plantes (état sanitaire et physiologique) ; Biologie, qualité et santé des semences, en lien avec le pôle de compétitivité Végépolys Valley, le secteur semencier étant un secteur clé du tissu économique local et de la recherche angevine ayant déjà une bonne lisibilité au plan national ; Qualités des productions végétales spécialisées.

Dans le cadre des PIA, les établissements du site participent dans ce domaine à deux **INBS** et à un **PPR CPA**.

Le projet **CRB-ANIM**, porte sur la création d'un Réseau de Centres de Ressources Biologiques pour les animaux domestiques, en Génétique et reproduction des animaux domestiques, biotechnologies. Le CNRS Bretagne-Pays de la Loire participe à ce projet.

Phenome développe une infrastructure et des méthodes pour caractériser des centaines de génotypes sous des scénarios environnementaux de changements climatiques. L'infrastructure se compose de (1) deux plates-formes dans des conditions contrôlées pour une analyse approfondie du système foliaire ou racinaire sous des plages de déficit hydrique, de concentration de CO₂ et de température; (2) deux plates-formes de terrain avec des environnements semi-contrôlés, en particulier de grands abris anti-pluie et un système d'enrichissement de carbone à l'air libre; (3) trois plates-formes de terrain à très haut débit équipées de capteurs de sol et de climat; (4) deux plates-formes de support centralisent les mesures métabolomiques et structurales associées aux expériences. L'INRAE Nantes participe à ce projet.

Le projet **Sucseed** « Stop the Use of pestiCides on Seed » part du constat que les semences sont essentielles à la durabilité du système agroalimentaire. En effet, les semences sont au tout début de la chaîne alimentaire, et constituent ainsi sa base et son fondement. Actuellement, la gestion de la santé des cultures dépend d'une gamme de produits phytosanitaires appliqués aux parties végétatives et aux semences, qui ont des impacts négatifs potentiels sur la sécurité alimentaire, l'environnement et la biodiversité. Le projet Sucseed est fondé sur la nécessité d'identifier et de développer de nouvelles solutions adaptées à la protection des semences en utilisant des alternatives naturelles et respectueuses de l'environnement aux pesticides. Ce projet est coordonné par l'INRAE Centre Pays de la Loire - Angers-IRHS (Institut de recherche en horticulture et

semences), en partenariat notamment avec l'INRAE-Rennes Le Rheu-IGEPP (Institut de Génétique Environnement et Protection des Plantes), l'université d'Angers-MINT (Micro et Nanomédecines translationnelles), et le GEVES (Groupe d'Étude et de contrôle des Variétés Et des Semences).

Par ailleurs, l'École supérieure du Bois à Nantes était impliquée dans un projet d'Equipex clos en 2019. Celle-ci a participé à la plateforme de recherche et d'innovation: **Equipex Xyloforest** « Forêt-Bois-Fibre-Biomasse du futur » portée par l'INRAE, pour permettre le développement de la bioéconomie en mettant à disposition des industriels des matériaux performants issus de ressources renouvelables.

L'université de Nantes, le CNRS Bretagne-Pays de la Loire, l'Institut Agro, le GEVES et l'INRAE étaient partenaires de 7 projets **biotechnologies-bioressources** dont le conventionnement a pris fin en 2020 et 2021.

Le projet **Idealg** sur la valorisation du potentiel des algues par les biotechnologies, piloté par le CNRS Bretagne-Pays de la Loire et clos en 2021. Les partenaires du projet étaient l'Institut Agro, le Centre des Etudes et de Valorisation des Algues, le centre Danisco Landerneau, l'École Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, l'Ifremer, l'Université Bretagne Occidentale Brest, l'Université Bretagne Sud, la SCEA France Haliotis. L'université de Nantes et l'INRAE Montpellier en Occitanie participaient également à ce projet.

Aker : « Innover pour une filière française durable : Réinvestir la diversité allélique de la betterave par le développement de nouveaux outils -omics et de nouvelles stratégies de sélection ». L'Institut Agro a participé à ce projet.

Amazing « Développer de nouvelles variétés de maïs pour une agriculture durable : une approche intégrée de la génomique à la sélection », le GEVES était partenaire de ce projet.

Breedwheat, auquel a participé l'INRAE Nantes, a pour objectif de soutenir la compétitivité de la filière blé en France et de répondre aux enjeux de société pour une production durable et de qualité.

Genius « Ingénierie cellulaire : amélioration et innovation technologiques pour les plantes d'une agriculture ». L'INRAE Nantes était impliqué dans ce projet.

Peamust « Adaptation Multi-Stress et Régulations biologiques pour l'amélioration du rendement et de la stabilité du pois protéagineux », l'objectif du projet était de développer de nouvelles variétés de pois et d'optimiser leurs interactions symbiotiques pour stabiliser le rendement et la qualité des graines de pois, dans le contexte du changement climatique et de la réduction de l'utilisation des pesticides. Le GEVES était partenaire du projet.

Rapsodyn : « Optimisation de la teneur et du rendement en huile chez le colza cultivé sous contrainte azotée : accélération de la sélection de variétés adaptées grâce à des approches de génétique et de génomique ». Cette action portée par l'INRAE le Rheu, en Biotechnologies pour l'agriculture et l'alimentation / Génomique et sélection, sur des plantes cultivées, avait pour partenaire le CNRS Bretagne-Pays de la Loire.

D'autre part, les établissements du site participent à l'infrastructure de recherche **Emphasis** France "European Infrastructure for multi-scale Plant Phenomics and Simulation for food security in a changing climate – France" : c'est le miroir de l'infrastructure de recherche européenne ESFRI du même nom (Emphasis 2016).

B.2.5 Mathématiques – Informatique

Structure fédérative de recherche « Mathématiques des Pays de Loire »

La Fédération de Recherche Mathématiques des Pays de Loire (FMPL) regroupe les laboratoires de mathématiques de la région Pays de la Loire situés à Angers, Le Mans et Nantes (le laboratoire Angevin de REcherche en MATHématiques (Larema) d'Angers ; le laboratoire Manceau de Mathématiques (LMM) du Mans ; le Laboratoire de Mathématiques Jean Leray (LMJL) de Nantes ; le laboratoire de Statistique-Sensométrie-Chimiométrie (StatSC) de Nantes).

L'objectif de cette structure de recherche est de fédérer, en région Pays de la Loire, les compétences en Mathématiques dans un pôle de recherche qui soit au meilleur niveau international et qui soit un moteur pour des collaborations inter-laboratoires. La Fédération a pour tutelles le CNRS, les universités d'Angers, du Mans, de Nantes ainsi que l'École Centrale de Nantes.

La Fédération est activement soutenue par la Région Pays de la Loire via le projet régional " ALL (Ambition Lebesgue Loire, 2021-2025) et travaille en collaboration étroite avec le Centre Henri Lebesgue.

Les actions labellisées au titre du PIA en mathématiques comptent le **Labex Lebesgue**, porté par l'université Rennes 1. Ce projet œuvre à la structuration de l'ensemble de la discipline à l'échelle du Grand Ouest. Fondé

par l'IRMAR à Rennes, le laboratoire de mathématiques Jean Leray (LMJL) à Nantes et le Département de Mathématiques de l'ENS Rennes, le Centre Henri Lebesgue intègre les laboratoires de Brest, Vannes et Angers. L'excellence de ce pilier repose sur des axes scientifiques tels que la modélisation mathématique avancée, le continuum Hardware-Software, le traitement du signal et de l'image, les télécommunications et réseaux, les communications numériques et les systèmes antennaires, et enfin la cybersécurité.

En Sciences du numérique / Sciences et technologies du logiciel, l'IMT Atlantique, l'Inserm Grand-Ouest, l'Université de Nantes sont partenaires du **Labex CominLabs**. Celui-ci a pour but de construire un environnement numérique qui offre de nouveaux services à la société dans le domaine de la santé, du bien-être, de la communication et de l'information. Ce projet est porté par l'université Rennes 1 avec de nombreux partenariats en Bretagne et en Ile de France.

Le projet d'**Equipex+ Mesonet** s'intéresse plus particulièrement à la mise en place de mésocentres au sein d'infrastructures numériques de calcul scientifique. Il est porté par les Universités et les Grandes Ecoles via la société civile GENCI. Pour la région Pays de la Loire, le projet mobilise l'école Centrale de Nantes.

Le projet d'**Equipex+ Tirrex** (Technological Infrastructure for Robotics Research of Excellence) est le fruit de plusieurs années de recherche et de réflexion dans le domaine de la robotique. Il vise à développer de nouvelles plateformes emblématiques en robotique avec une coordination nationale pour leur accès et leur développement. Le projet rassemble tous les acteurs majeurs de la recherche académique française en robotique (CNRS, Inria, CEA, INRAE). Au niveau local, il concerne le laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes (LS2N) de l'université de Nantes.

Par ailleurs, en Sciences Informatiques / robotique, électronique, instrumentation, l'Ecole Centrale de Nantes a été partenaire avec des établissements bretons de l'**Equipex Robotex** « Réseau national de plateformes robotiques d'excellence » clos en 2020.

D'autre part, les établissements du site participent à deux infrastructures de recherche en sciences du numérique et mathématiques.

- **Silecs Infrastructure for Large-scale Experimental Computer Science**, un outil scientifique de grande envergure pour extrapoler, observer et valider les modèles, les algorithmes, les technologies de ces grands systèmes. Il se focalise sur quatre aspects : l'Internet des serveurs, l'Internet des objets, les réseaux sans fils et les réseaux d'interconnexion. Il est constitué d'un instrument et d'outils logiciels permettant de disposer d'une large variété de ressources informatiques avancées de tailles variées. Les chercheurs et industriels pourront effectuer des tests, des observations, des analyses de modèles, d'algorithmes et de solutions. Il s'agit d'une IR distribuée, localisée à Nantes notamment.

- **France Grilles** (dans le domaine E-Infrastructures), une infrastructure informatique nationale distribuée pluridisciplinaire. Ses missions principales concernent le traitement et le stockage de données scientifiques massives.

B.2.6 Sciences humaines et sociales

• Transformations humaines et sociales (SHS)

Cette thématique interdisciplinaire se développe autour de 4 axes : « formation, emploi, travail » qui rassemble des équipes du laboratoire « Droit et Changement Social (DCS), du Centre nantais de sociologie (CENS), de la MSH Ange Guépin, du Céreq, de l'université du Mans, du Centre de Recherches Education-Cultures (CREC à la Roche-sur-Yon), de l'IMT Atlantique, d'Audencia et de l'UCO (sciences de l'éducation, psychologie, sociologie). Le deuxième axe « enfance, société, apprentissage » regroupe des laboratoires de psychologie et sciences de l'éducation de Nantes et d'Angers, et le laboratoire de SHS de l'université du Mans. Un lien peut être envisagé avec le pôle Enfant de Cholet. Le troisième axe « pratiques professionnelles, développement et territoires » regroupe notamment l'UMR Espace et Société (ESO à Nantes), l'unité de recherche en agroalimentaire (ESA à Angers), l'École d'horticulture, l'IMT Atlantique, l'INRAE. Le dernier axe « outil de veille territoriale sur les transformations sociales et culturelles » regroupe différents laboratoires d'histoire.

A signaler notamment la présence de la MSH Ange Guépin, de l'IEA de Nantes, des SFR Confluences de l'université d'Angers et Institut des SHS de l'université du Mans.

• Ville et territoire

De nombreuses compétences sont réunies autour la MSH Ange-Guépin, de l'institut de recherche en sciences et techniques de la ville (IRSTV – École Nationale supérieure d'Architecture de Nantes, université de Nantes)

avec parmi les partenaires de l'IRSTV, l'IMT Atlantique à Nantes. Il convient également de mentionner que l'Observatoire des Sciences de l'Univers Nantes Atlantique a un axe environnement, notamment urbain.

Les équipes du site participent à plusieurs projets labellisés PIA dans ce domaine. Deux sont actuellement en cours et les conventions des trois autres sont arrivées à échéance en 2018 et 2019.

L'institut d'études avancées de Nantes est membre du « Réseau Français des Instituts d'Etudes Avancées », porteur du **Labex RFIEA+**. Son ambition est de devenir un lieu d'apprentissage mutuel et une pépinière de liens et de collaborations durables entre intellectuels de tous continents. Il accueille une vingtaine de chercheurs du monde entier par an.

L'IMT Atlantique participe à l'**Equipex+ Continuum « Continuité collaborative du numérique vers l'humain »** dont l'objectif est de créer une infrastructure de recherche collaborative de 30 plateformes situées dans toute la France, qui développeront des recherches de pointe axées sur la visualisation, l'immersion, l'interaction et la collaboration, ainsi que sur la perception, la cognition et le comportement humain en réalité virtuelle/augmentée.

Le département en Sciences Sociales et de Gestion de l'IMT Atlantique a coordonné le projet **RSNR Agoras** jusqu'en 2019. Ce projet s'inscrivait dans une stratégie à long terme de développement d'un réseau de chercheurs en sciences humaines et sociales, spécialisé dans les questions liées à la sûreté nucléaire.

L'université de Nantes a été partenaire du **Labex Ehne « Écrire une histoire nouvelle de l'Europe »** qui s'est terminé en 2019. Le Centre national de danse contemporaine d'Angers a participé au **Labex ARTS-H2H « Laboratoire des Arts et Médiations humaines »** clos en 2018.

Par ailleurs, les établissements du site participent à plusieurs infrastructures de recherche nationales du domaine SHS.

Le RNMSH coordonne un maillage du territoire national de 23 maisons qui constituent des instruments de transformation des Sciences Humaines et Sociales basés sur l'interdisciplinarité et le développement de la logique de projet. La MSH Ange-Guépin fait partie des 23 maisons constituant ce réseau.

La MSH Ange-Guépin est une Unité Mixte de Services et de Recherche régionale avec pour tutelles le CNRS, les universités de Nantes, d'Angers et du Mans, son objectif fondamental est d'aider la recherche en sciences de l'homme et de la société en Pays de la Loire à se structurer selon une dimension particulière, celle de l'interdisciplinarité.

L'IR* **Progedo** (PROduction et GEstion de Données) a pour vocation d'organiser, au niveau français, les services de production et gestion des données d'enquêtes pour la recherche en SHS et de développer la culture des données dans les universités ; ceci pour donner à la France la possibilité de prendre une part active à la construction de ces indicateurs sur la société européenne. Un autre enjeu de cette IR* est de permettre aux chercheurs d'ancrer leur recherche sur des données des grandes enquêtes ainsi produites. L'infrastructure repose à la fois sur les Plateformes Universitaires de Données (PUD) basées dans les Maisons des Sciences de l'Homme (MSH) et sur la tête de réseau de diffusion des données–Quetelet PROGEDO Diffusion. Elle est construite autour de quatre départements correspondant aux consortia européens CESSDA ERIC (Council of European Social Sciences Data Archives), ESS ERIC (European Social Survey), SHARE ERIC (Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe) et GGP (Generation and Gender Program).

Huma-Num est une très grande infrastructure (IR*) visant à faciliter le tournant numérique de la recherche en sciences humaines et sociales. Pour remplir cette mission, Huma-Num est bâtie sur deux piliers :

-- des consortiums, composés de projets et équipes de recherche financés par Huma-Num et qui partagent un intérêt commun pour des objets scientifiques ;

-- un dispositif technologique unique, déployé à l'échelle nationale et fondé sur un vaste réseau de partenaires. Cette infrastructure offre une grande variété de plateformes et d'outils pour stocker (Huma-Num-Box), traiter (Boîte à outils partagée), partager (NAKALA) et lier (ISIDORE) les données de la recherche. Huma-Num porte la participation de la France dans deux infrastructures Européennes de type ERIC (European Research Infrastructure Consortia) : DARIAH (Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities) et CLARIN (Common Language Resources and Technologies Infrastructure).

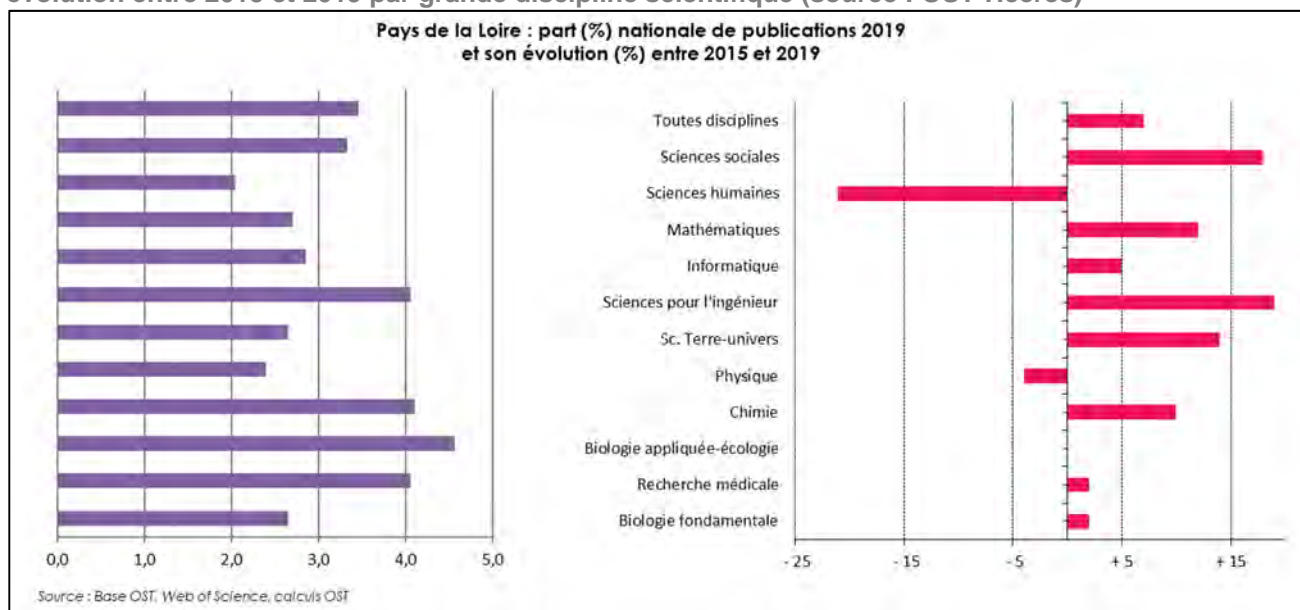
B.3 Les publications et les distinctions scientifiques

B.3.1 La part nationale des publications de la région, leur impact et leur spécialisation

Tableau 27 - Pays de la Loire : la part nationale des publications scientifiques et le rang national et européen par grande discipline scientifique en 2019 (source : OST-Hceres)

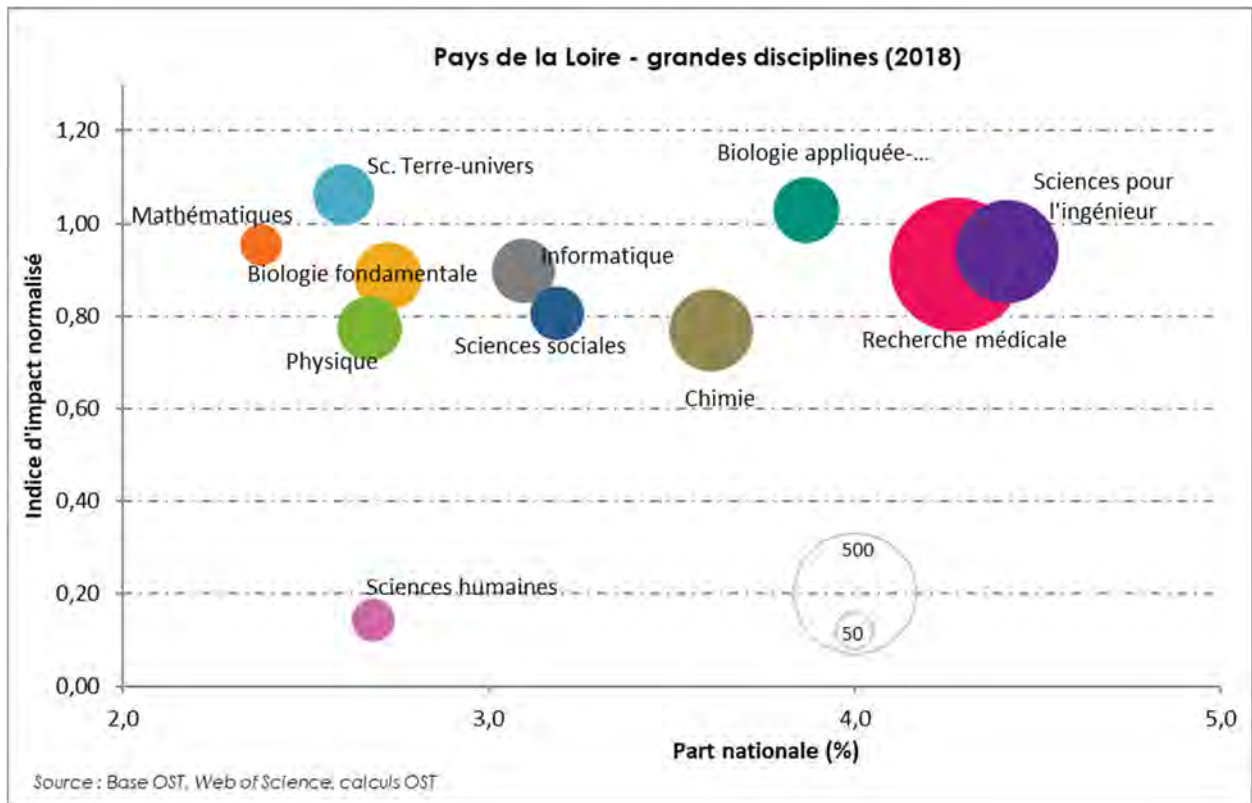
Grandes disciplines	Part nationale	Rang national	Rang européen
Biologie fondamentale	2,6	9	76
Recherche médicale	4,1	8	63
Biologie appliquée-écologie	4,6	8	70
Chimie	4,1	9	70
Physique	2,4	10	77
Sciences de la terre et de l'univers	2,7	10	81
Sciences pour l'ingénieur	4,1	9	72
Informatique	2,9	9	76
Mathématiques	2,7	9	70
Sciences humaines	2,0	9	84
Sciences sociales	3,3	8	86
Toutes disciplines	3,5%	9	78

Graphique 34 - Pays de la Loire : la part nationale des publications scientifiques en 2019 et son évolution entre 2015 et 2019 par grande discipline scientifique (source : OST-Hceres)



Sur la période 2015-2019, la part nationale de publications scientifiques a progressé de +7% toutes disciplines confondues (évolution part mondiale de la France : -12%).

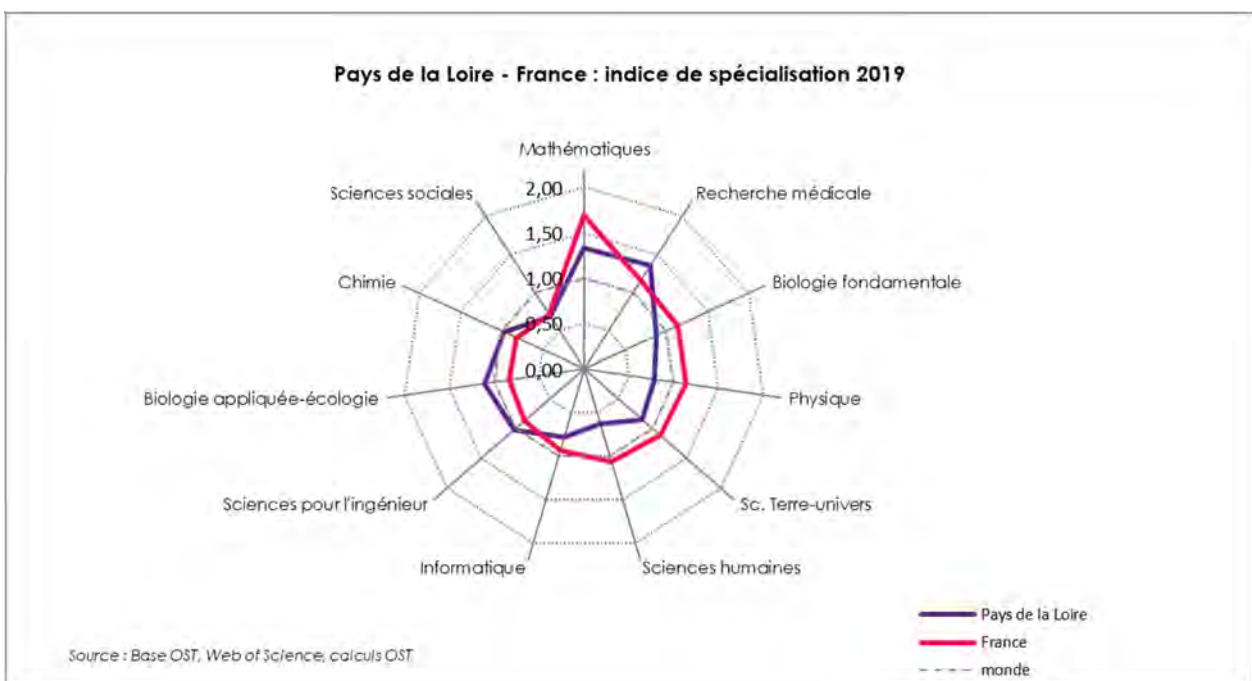
Graphique 35 - Pays de la Loire : la part nationale des publications scientifiques et l'indice d'impact en 2018 par grande discipline scientifique (source : OST-Hceres)



Toutes disciplines confondues, l'indice d'impact est de 0,88 en 2018, il reste en dessous de l'indice d'impact de la France (0,96).

Les STUE (1,06) et la biologie appliquée-écologie (1,03) sont les disciplines qui présentent des indices d'impact les plus élevés. Toutefois, ils sont inférieurs à ceux de la France (1,11 ; 1,21).

Graphique 36 - Pays de la Loire : l'indice de spécialisation des publications scientifiques en référence mondiale par grande discipline scientifique en 2019 en comparaison avec la France (source : OST-Hceres)



En 2019, les Pays de la Loire se caractérisent par une spécialisation marquée en recherche médicale (1,36) et en mathématiques (1,33).

Graphique 37 - Pays de la Loire : l'indice d'activité dans le top 10 % par grande discipline scientifique pour 2015-18 (source : OST-Hceres)

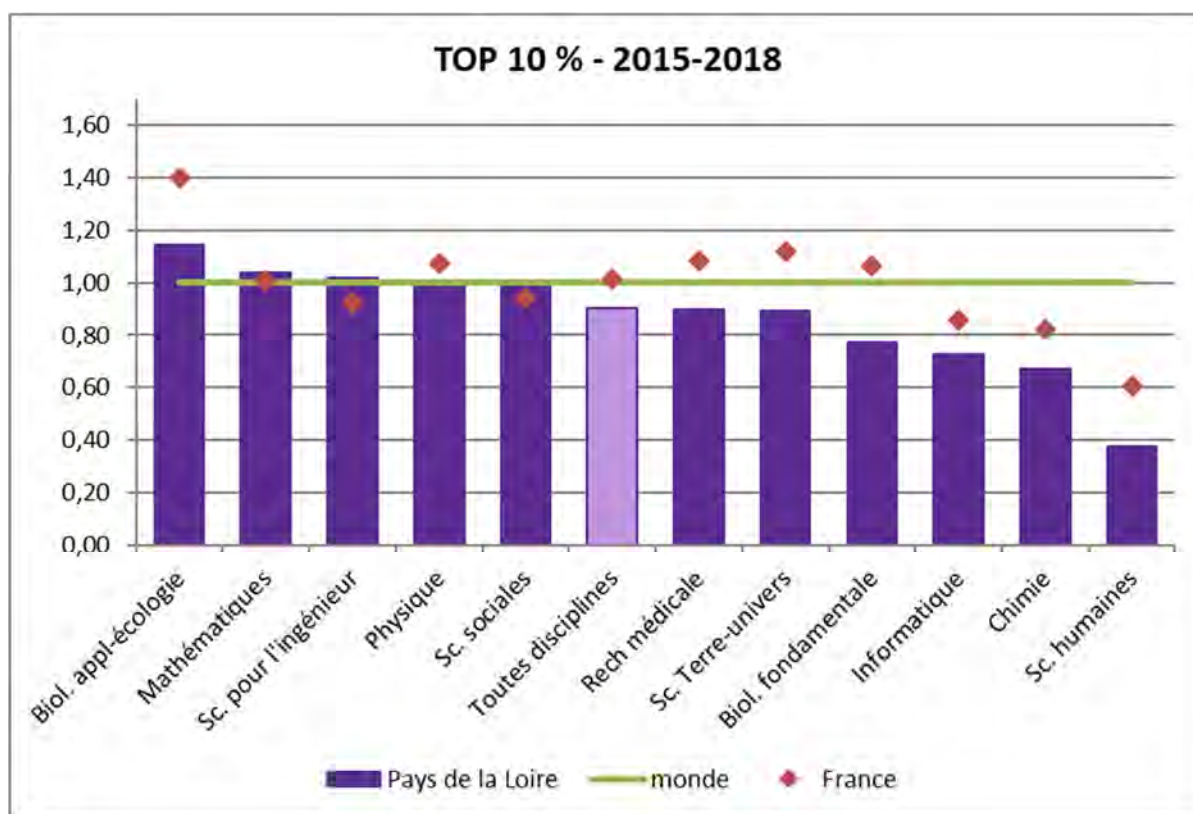


Tableau 28 - Pays de la Loire : les principales disciplines du panel ERC selon l'indice de spécialisation de ses publications scientifiques en 2019 (source : OST-Hceres)

Pays de la Loire	Nombre publications	Part nationale de publication	Indice de spécialisation	Indice d'impact*
Sciences de la vie appliquées, biotechnologie, et ingénierie moléculaire et des biosystèmes	116,7	6,0%	1,74	1,02
Ingénierie des produits et des procédés	226,9	4,8%	1,40	0,92
Chimie de synthèse et matériaux	93,7	4,4%	1,27	0,74
Technologies médicales appliquées, diagnostics, thérapies et santé publique	373,7	4,2%	1,21	0,90
Physiologie, physiopathologie et endocrinologie	149,8	4,1%	1,18	0,92

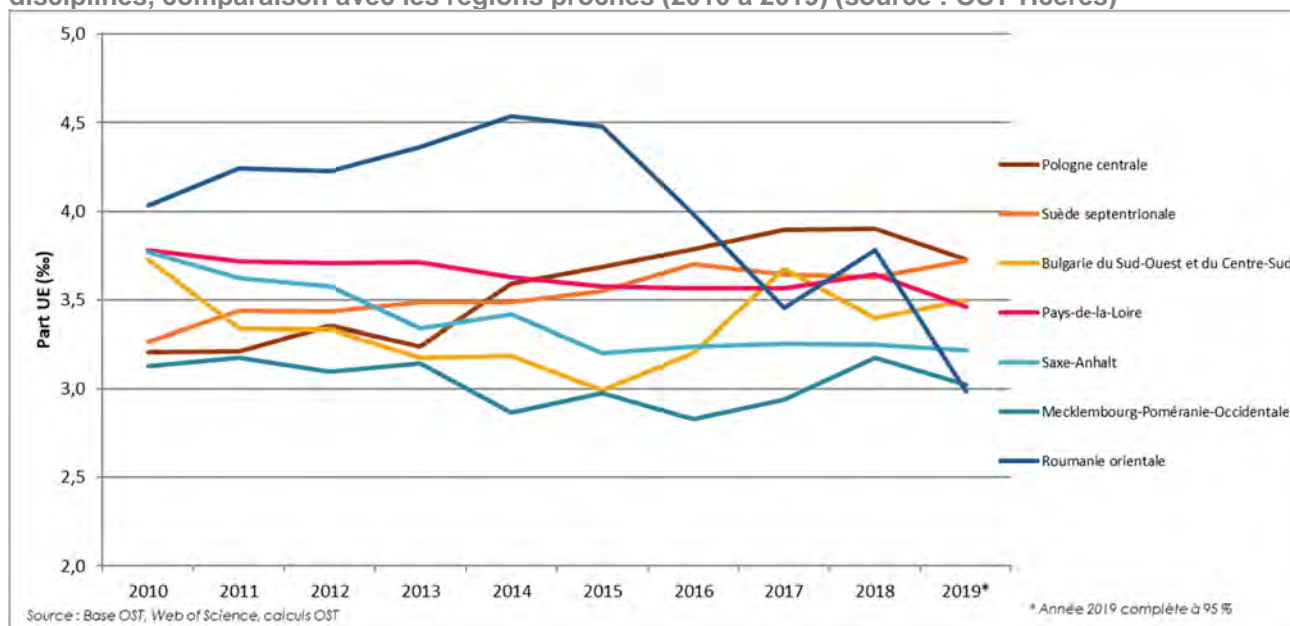
Les indicateurs de production et d'impact sont construits en compte fractionnaire. L'année 2019 est complète à 95 % en moyenne.

* L'année 2018 est privilégiée pour les données d'impact, car la fenêtre à 2 ans ne peut être respectée pour 2019.

Les disciplines sélectionnées répondent aux critères suivants :

- une production annuelle > 30 publications
- un indice de spécialisation > 1
- un indice d'impact supérieur > 1 ou >0,7 si l'indice de spécialisation >1,1

Graphique 38 - Pays de la Loire : l'évolution de la part européenne (‰) de publications toutes disciplines, comparaison avec les régions proches (2010 à 2019) (source : OST-Hceres)

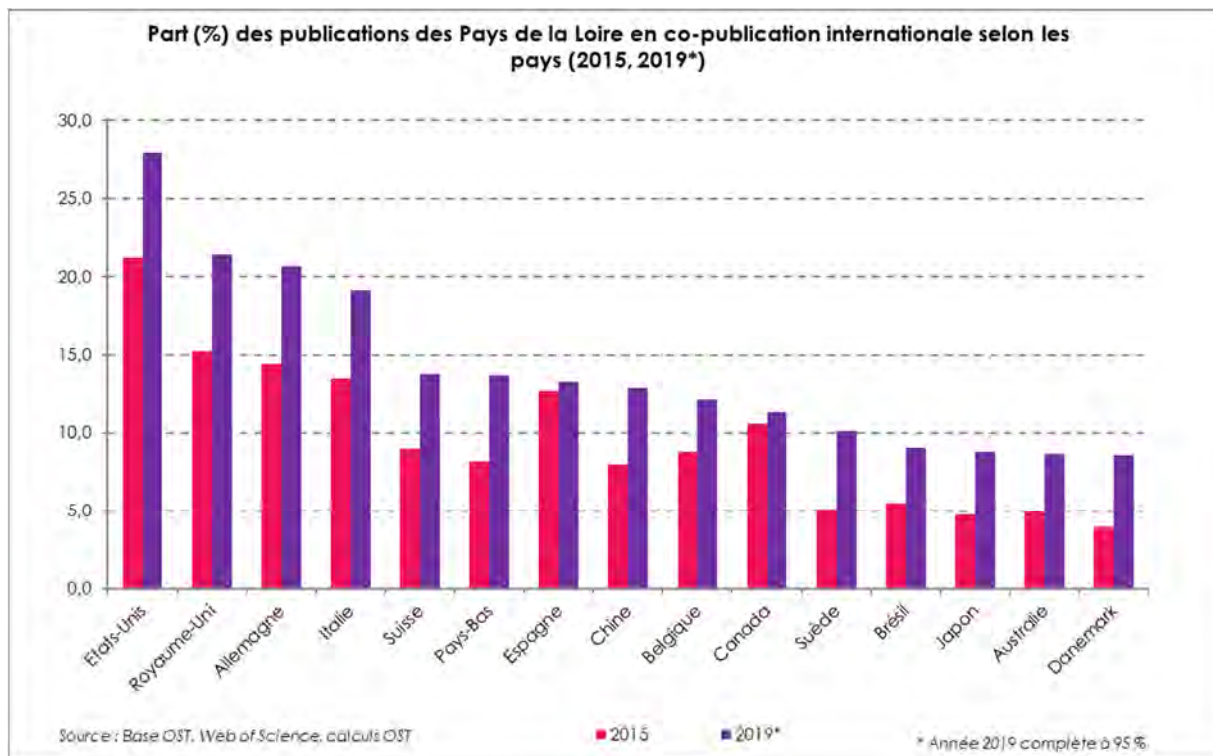


B.3.2 Les collaborations scientifiques internationales et européennes

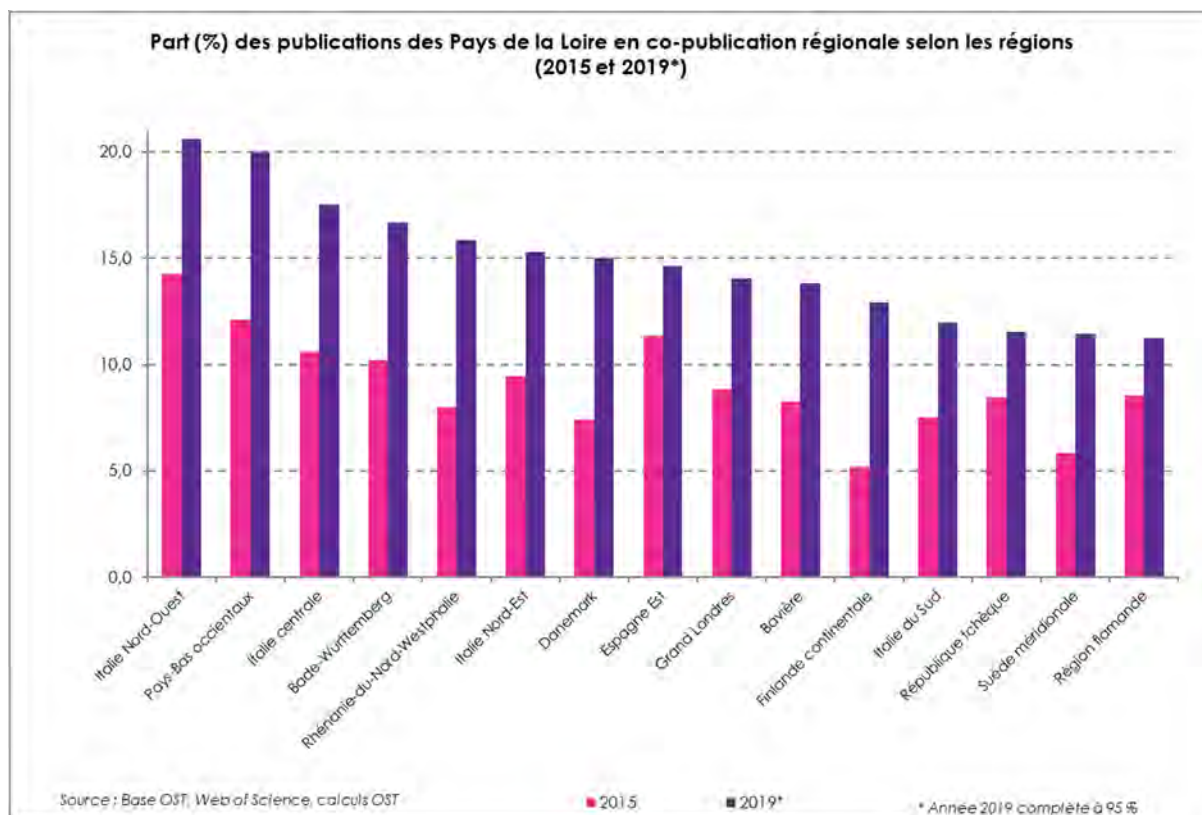
Tableau 29 - Pays de la Loire : la part des publications scientifiques en collaboration scientifique internationale et européenne dans le total des publications de la région en 2019 par grande discipline scientifique (source : OST-Hceres)

Grandes disciplines	Part des publications de la région en collaboration internationale	Part France	Part des publications de la région en collaboration européenne	Part France
Biologie fondamentale	53,3	65,5	13,9	18,4
Recherche médicale	41,1	52,8	10,0	13,0
Biologie appliquée - écologie	51,0	70,2	13,4	18,0
Chimie	57,8	67,2	15,7	20,2
Physique	74,5	70,2	16,2	18,7
Sciences de la terre et de l'univers	60,4	79,0	13,1	16,6
Sciences pour l'ingénieur	57,7	61,1	13,0	16,3
Informatique	56,4	60,5	12,0	17,3
Mathématiques	66,4	62,1	19,1	19,8
Sciences humaines	25,6	39,1	4,9	14,9
Sciences sociales	44,7	59,4	10,9	18,3
Toutes disciplines	51,5	63,3	12,1	16,9

Graphique 39 - Pays de la Loire : la part des publications scientifiques en collaboration scientifique internationale et européenne en 2015 et 2019, toutes disciplines confondues (source : OST-Hceres)



Graphique 40 - Pays de la Loire : la part des publications scientifiques en collaboration scientifique régionale en 2015 et 2019, toutes disciplines confondues (source : OST-Hceres)



B.3.3 Les distinctions scientifiques

Tableau 30 - Pays de la Loire : les distinctions individuelles obtenues par les chercheurs (sources : MESR, ERC, CNRS)

	Membres nommés à l'IUF Promotions de 1991 à 2021	Bourses ERC individuelles obtenues au titre des années 2007 à 2021	Médailles or et argent décernées par le CNRS entre 2000 et 2022
Nombre lauréats	8 en Droit, Économie, Gestion 26 en Lettres, Sciences humaines 22 en Sciences 2 Pluridisciplinaire	6 advanced grants 3 consolidator grants 1 proof of concept grants 7 starting grants	3 Argent
Total général	58	17	3 Argent
	Membres nommés à l'IUF Promotions de 2018 à 2021	Bourses ERC individuelles obtenues au titre des années 2018 à 2021	Médailles or et argent décernées par le CNRS entre 2019 et 2022
Nombre de lauréats des quatre dernières promotions	1 en Droit, Économie, Gestion 6 en Lettres, Sciences humaines 2 en Sciences 1 Pluridisciplinaire	2 advanced grants 2 consolidator grants 1 starting grants	1 Argent
Total sur les quatre dernières années	10	5	1

Sur la période 2016-2021, cinq lauréats de la région ont bénéficié du dispositif ERC Tremplin financé par l'ANR.

Partie 4

TRANSFERTS DE L'ESRI VERS SON ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE

Les caractéristiques de l'écosystème d'innovation ligérien montrent un réseau d'acteurs et de structures de valorisation de la recherche et de transfert de technologies variés :

- l'agence régionale de développement économique « Solutions&co »
- l'incubateur régional public Atlanpole, également technopole avec Angers Technopole, Le Mans Innovation, Laval Technopole
- les cinq pôles de compétitivité basés en Pays de la Loire
- la présence de neuf Instituts Carnot impliquant établissements et organismes
- la Satt interrégionale Ouest Valorisation
- l'IRT Jules Vernes et France Energies Marines (FEM)
- un dispositif de développement technologique qui compte une dizaine de structures spécialisées labellisés MESR qui appuient les PME/ETI dans leurs démarches d'innovation technologique

L'ensemble de ces acteurs a participé à l'élaboration de la nouvelle Stratégie Régionale de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation 2021-2027 bâtie autour de trois ambitions, huit objectifs et 21 mesures concrètes. Elle a été construite en articulation avec la stratégie de spécialisation intelligente qui a défini sept domaines d'activités stratégiques (émergence et diffusion des technologies avancées de production pour une transformation de l'industrie / économie maritime / alimentation et bio-ressources / informatique et électronique professionnelle / design et industries culturelles et créatives / thérapies de demain et santé/ énergies de demain).

Un des enjeux de ces stratégies est l'apprentissage, la formation et l'attractivité des métiers. A ce titre, les Pays de la Loire présente une part d'apprentis dans l'enseignement supérieur proche de la moyenne nationale (9^{ème} rang national), dont les effectifs ont presque doublé en dix ans. Dans le cadre de la formation continue, la région est plutôt bien placée, puisqu'elle se hisse au 3^{ème} rang pour son nombre de stagiaires en 2019.

Pour renforcer le lien « formation, recherche, innovation, développement économique » et accompagner le développement de la formation professionnelle dans des filières identifiées comme stratégiques (aéronautique, bâtiments, tourisme restauration, alimentation, nautisme, industries créatives de la mode et du luxe, auto/mobilités), la région compte huit campus des métiers et des qualifications répartis sur l'ensemble du territoire régional en adéquation avec la spécialité des sites d'implantation. Par ailleurs, ils sont cohérents avec les domaines d'innovation retenus par les Pays de la Loire dans sa stratégie de spécialisation intelligente.

Les entreprises ligériennes participent aussi activement à l'innovation, la région se situe dans le top 3 national pour le taux d'innovation de ses entreprises qui sont particulièrement dynamiques. L'effort de R&D des entreprises est réel, avec des indicateurs en plutôt bonne position pour l'évolution de la Dirde, les effectifs de R&D privés, ou dans une moindre mesure pour le montant du CIR et des dépenses associées. Sur ce point, les secteurs de l'industrie électrique et électronique et de l'industrie mécanique sont bien représentés, avec plus de 40% du CIR des entreprises de la région.

En 2021, le concours i-Lab a d'ailleurs distingué quatre lauréats pour les Pays de la Loire : deux en matériaux, mécanique et procédés industriels, un en numérique, technologies logicielles et communication, un en pharmacie et biotechnologies

Nantes a été remarquée pour la capacité de la ville à exploiter l'innovation en recevant le prix de capitale européenne de l'innovation en 2019.

Néanmoins, les Pays de la Loire se situent seulement au 9^{ème} rang des régions françaises pour leur part de production technologique. À souligner, la forte spécialisation de la région dans le domaine machines-mécanique-transports.

A. Les stratégies régionales

A.1.1 Le schéma régional de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation – SRESRI

La nouvelle stratégie régionale de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation 2021-2027 a été adoptée par la Région Pays-de-la-Loire. Cette stratégie régionale est bâtie autour de 3 ambitions, 8 objectifs et 21 mesures concrètes.

Une stratégie au bénéfice des « 3T » Territoires, Trajectoires, Transitions :

- Ambition 1 : investir dans un plan campus régional pour doter les territoires de la région de campus attractifs, ouverts sur la société, connectés avec le monde

L'objectif est de doter la région de campus attractifs, grâce à un « plan campus régional », à un programme de modernisation et de rénovation énergétique des bâtiments universitaires, à l'accélération de la transition numérique des établissements, et au soutien de plateformes de recherche pour investir dans des équipements scientifiques de pointe.

- Ambition 2 : accompagner les trajectoires des ligériens pour révéler les talents et faire rayonner le territoire régional

Il s'agit de proposer un environnement d'apprentissage attractif et propice à la réussite des étudiants, et une offre de formation supérieure en adéquation avec l'environnement socio-économique favorable à l'insertion professionnelle.

- Ambition 3 : mobiliser le potentiel académique pour anticiper et réussir les transitions économiques et sociétales

La Région encourage la mobilisation de toutes les forces vives académiques et scientifiques des Pays de la Loire pour relever les défis économiques et sociétaux, avec notamment le développement de collaboration public-privé et le rapprochement avec le monde de l'entreprise, l'accompagnement d'initiatives collectives de valorisation des connaissances au service de la société. Par ailleurs, pour stimuler la recherche de solutions innovantes, la Région prévoit le lancement du projet "Territoires d'expérimentation".

A.1.2 La stratégie régionale d'innovation

La stratégie régionale d'innovation 2014-2020 des Pays de la Loire a défini sept spécialisations intelligentes. Trois spécialisations concernent des thèmes sur lesquels la région se considère leader au niveau national, correspondant au socle de l'économie productive des Pays de la Loire. Il s'agit des technologies avancées de production, des industries maritimes et de l'alimentation.

À ces trois premières spécialisations intelligentes s'ajoutent « la digitalisation de l'économie » (numérique et électronique) et « les industries culturelles et créatives », qui correspondent selon les élus locaux à des compétences capables de renouveler et transformer l'économie ligérienne. Les deux autres spécialisations intelligentes sont en lien avec les biothérapies et les biomatériaux notamment et les énergies de demain pour faire face aux défis climatiques.

La Région a travaillé à des synergies et articulations avec les territoires voisins, notamment avec la Bretagne pour ce qui concerne la stratégie dans le domaine de l'agroalimentaire. Sur la mer, la région Pays de la Loire a une spécificité propre dans les industries marines, et la Bretagne a une vision globale des enjeux maritimes. D'autres complémentarités existent entre les deux régions sur le numérique et l'électronique, comme sur les technologies avancées de production, ou les industries culturelles et créatives.

Les 7 domaines d'activités stratégiques sont:

- L'émergence et la diffusion des Technologies Avancées de Production pour une transformation de l'industrie
- L'économie maritime
- L'alimentation et les bio-ressources : des attentes des consommateurs aux systèmes de production agricole
- L'informatique et l'électronique professionnelle : des compétences et des solutions pour une économie et une société numériques
- Le design et les industries culturelles et créatives : pour un rapprochement entre création et innovation
- Les thérapies de demain et la santé
- Les énergies de demain

La Région, dans le SRDEII (Schéma régional de développement économique, d'innovation et d'internationalisation) 2017/2020, identifie l'existence de compétences territoriales et donc des formes de spécialisation territoriale, tels que la robotique à la Roche-sur-Yon, la réalité virtuelle à Laval et Saint-Nazaire,

l'acoustique au Mans, l'électronique et les objets connectés à Angers, les composites et plus largement les « technologies avancées de production » sur l'axe Nantes Saint-Nazaire. Il s'agit d'élargir leur périmètre d'intervention et de rayonnement à un niveau régional et au-delà. Concernant les pôles de compétitivité dont le siège n'est pas situé en Pays de la Loire, notamment les pôles Valorial, S2E2, Images et réseaux, Pôle Mer Bretagne Atlantique, mais dont la zone d'intervention couvre les Pays de la Loire, la Région souhaite renforcer leur dimension interrégionale, afin d'amplifier les dynamiques sur des filières stratégiques communes (telles les IAA, la navale ou les EMR avec la Bretagne).

- Nantes "capitale européenne de l'innovation"

La Commission européenne a décerné le titre de "capitale européenne de l'innovation" pour l'année 2019 à la ville de Nantes. La Commission a souligné la capacité de la ville à exploiter l'innovation pour améliorer la vie de ses citoyens et de son modèle de gouvernance ouverte et collaborative. Le jury a aussi pris en compte sa "communauté florissante de jeunes pousses et d'entreprises numériques qui contribue à l'élaboration et à la mise en œuvre des politiques publiques".

Les initiatives suivantes ont notamment été remarquées :

- de "grands débats" avec les citoyens sur des thématiques telles que la transition énergétique ;
- l'initiative "15 lieux à réinventer" ;
- le dispositif "Nantes City Lab" qui "aide les innovateurs à tester de nouvelles solutions en grandeur réelle" ;
- la "Creative Factory", agence de développement économique spécialisée dans les industries culturelles et créatives, ainsi que l'incubateur "Eco-Innovation Factory" ;
- le programme "Nantes capitale French Tech" pour le déploiement des jeunes pousses et des entreprises en croissance rapide ;
- les "Écossolies", un réseau public-privé pour le développement d'initiatives d'économie sociale et solidaire.

Une prime de 1 M€ financée par Horizon 2020 a été attribuée à la ville de Nantes.

B. Les interactions formation – emploi

B.1 La structuration de la formation des filières professionnelles et techniques

B.1.1 Les campus des métiers et des qualifications

► Campus des métiers et des qualifications « Aéronautique des Pays de la Loire-Bretagne », labellisé en catégorie excellence

Le campus des métiers et des qualifications de l'aéronautique en Pays de la Loire constitue un atout économique très prometteur pour le développement régional. L'offre de formation professionnelle initiale et continue dans les métiers de l'aéronautique en Pays de la Loire est en relation avec les besoins en main-d'œuvre, malgré quelques insuffisances sur des métiers spécifiques de la production. Mais les formations peinent à recruter. Le Campus va donc axer ses actions auprès des plus jeunes, les collégiens, et les demandeurs d'emploi, afin de restaurer l'attractivité des formations et des métiers de l'aéronautique. Par ailleurs, les contraintes technologiques et économiques de l'aéronautique, en font un secteur particulièrement concerné par les transformations des conditions de production. Le Campus veillera à répondre aux demandes de nouveaux métiers dans les domaines de la robotique, du numérique et du composite. Par ailleurs, le Campus développe des partenariats internationaux, notamment à Hambourg, avec l'entreprise Lufthansa.

Depuis janvier 2019, un nouveau pôle aéronautique de plus de 2 000 m² a vu le jour sur la cité scolaire du lycée Aristide-Briand de Saint-Nazaire. Il est aujourd'hui accessible aux apprenants de baccalauréat professionnel, BTS, licence professionnelle et GRETA. Le Campus y propose des diplômes de niveau I au niveau V.

Parmi les actions phares du Campus, on trouve :

- Les Ailes du Campus : le Campus organise pour la 4^{ème} édition « Les Ailes du Campus » à la base sous-marine de Saint-Nazaire. Cette manifestation a pour objectif de promouvoir les métiers et les formations de l'aéronautique auprès de collégiens (4^{ème} et 3^{ème}), lycéens, étudiants et demandeurs d'emploi. Cet événement phare réunit 36 entreprises et partenaires, 31 établissements et centres de formation ; plus de 1200 personnes sont attendues.
- Écriture d'un référentiel de formation « Conception d'un scénario de réalité étendue » : le Campus anime un groupe de travail constitué d'entreprises, de centres de recherche et de personnels de l'éducation nationale : Airbus, Aircos, IBM, le Technocampus Smart Factory de Saint-Nazaire, le CRT Clarté, des professeurs et un inspecteur de l'éducation nationale. Il contribue ainsi à l'adaptation de l'offre de formation aux besoins en compétences des entreprises.

Ce Campus sous l'appellation « Horizon 2026 » est également lauréat du volet « Campus des métiers et des qualifications » de l'appel à projets Territoire d'innovation pédagogique du programme Investissement d'avenir.

► Le campus des métiers et des qualifications « Bâtisseurs de constructions d'avenir en Pays de la Loire »

En région Pays de la Loire, les secteurs du bâtiment et des travaux publics sont bien représentés avec 8,5% des emplois de la région. La transition énergétique intéresse la construction et la transformation du parc immobilier, secteur le plus énergivore en France. Dans ce contexte et celui d'une reprise économique nécessitant l'embauche de nouveaux personnels, les entreprises du BTP sont confrontées, à la transition digitale et à une réglementation plus contraignante, bouleversant les modes de travail et nécessitant une montée en compétence de leurs salariés.

Le Campus des métiers et des qualifications « des bâtisseurs de constructions d'avenir » en Pays de la Loire regroupe autour de la filière construction, les secteurs du bâtiment et des travaux publics. Il anime un réseau d'acteurs en vue de mieux adapter l'offre de formation initiale et continue aux besoins de la filière sur le territoire. Les acteurs du réseau sont les branches professionnelles, les entreprises, les acteurs institutionnels, les laboratoires de recherche, les établissements publics et privés de formation initiale secondaire et supérieure, les organismes de formation continue, les structures de coopérations technologiques.

► Le campus des métiers et des qualifications « Tourisme restauration et international »

La région des Pays de la Loire accueille chaque année environ 18 millions de visiteurs, la plaçant ainsi en cinquième région touristique de France. Le secteur touristique représente 7,9% du PIB régional et emploie 39 000 salariés, soit 4% des effectifs régionaux. Grâce à la diversité de son territoire et à la richesse de son patrimoine, la Région a le souci de développer son offre touristique dans un environnement hautement concurrentiel, en répondant aux nouvelles exigences de la clientèle nationale et internationale et en s'adaptant aux mutations induites par le numérique et l'économie collaborative. L'importance de la filière touristique en Pays de la Loire est renforcée par la présence du premier pôle européen de formations supérieures aux métiers du tourisme de France, l'UFR ESTHUA Tourisme et culture à Angers, qui accueille plus de 3 000 étudiants chaque année, et qui est porteur du GIS études touristiques lancé en 2019.

Le projet accompagne par la formation les entreprises des nombreuses filières du secteur touristique au regard d'enjeux communs :

- développer l'offre touristique en France dans un contexte hautement concurrentiel
- répondre aux nouvelles exigences de la clientèle nationale et internationale : l'hyperpersonnalisation de la demande
- s'adapter à la digitalisation et à l'apparition de l'économie collaborative

Il répond aux besoins des compétences à acquérir par les entreprises, en développant au sein des établissements de formation :

- la maîtrise des langues étrangères
- l'acquisition de l'esprit de service, le sens de l'accueil et de la relation client
- la maîtrise des outils numériques
- le développement de l'adaptabilité, de la polycompétence et de l'interculturalité

► Le campus des métiers et des qualifications « Filière alimentaire de demain »

La filière alimentaire regroupe les entreprises de production agricole et les entreprises industrielles de l'agroalimentaire. En 2018, les Pays de la Loire font partie des quatre régions qui contribuent le plus à la production agricole (en valeur économique) en France. Si l'emploi agricole représente 4% des actifs de la

région, l'agroalimentaire représente 25% des effectifs industriels (50 000 salariés) et 8% du PIB régional. Pourtant, les entreprises agricoles et agroalimentaires sont confrontées à la concurrence, à la transition numérique et aux nouvelles technologies, avec un déficit majeur d'attractivité et de notoriété.

Aussi, le projet, porté par l'Agricampus de Laval, constitue une réponse aux besoins exprimés par l'analyse d'opportunité économique régionale partagée. Au vu des transformations des comportements alimentaires et des attentes des usagers, il s'agit, en lien étroit avec le RFI Food for Tomorrow, d'adapter l'offre de formation professionnelle aux besoins des acteurs économiques. Il s'agit notamment :

- De développer collectivement une vision anticipatrice des besoins de la production agricole, des industries agroalimentaires.
- De restaurer l'attractivité des métiers et des formations.
- D'accompagner les entreprises agricoles et agroalimentaires sur la transition numérique et les nouvelles technologies, à travers l'adaptation de l'offre de formation.

► **Le campus des métiers et des qualifications « Nautisme en Pays de la Loire »**

Les Pays de la Loire fait partie des premières régions française en termes de nautisme : 18,4 % du CA et 18,1% des effectifs nationaux. Le secteur représente 7 400 emplois très diversifiés (menuisier, voilier, sellier, agent de maintenance, mécanicien nautique, commercial...).

Une centaine d'établissements se répartit dans 3 domaines : les ports de plaisance (marins et fluviaux), l'industrie et les services nautiques et les activités nautiques liées au tourisme et aux sports nautiques.

Le nautisme fait également partie intégrante de l'identité et de l'image de la région. Des évènements majeurs, comme le Vendée Globe (Vendée), the Bridge (Loire-Atlantique), le forum des métiers de la mer, du tourisme et du numérique et de nombreux rendez-vous sportifs renforcent ce positionnement.

Ce campus est l'interlocuteur privilégié de la filière nautique en Pays de la Loire sur les questions de formation et l'écosystème qui permet la mise en synergie des centres de formation et des entreprises, en tenant compte des politiques territoriales de développement économique. 4 actions ont été jugées prioritaires :

- Travailler sur l'attractivité des métiers
- Adapter les parcours de formation aux évolutions
- Développer les liens entre le nautisme et le digital
- Optimiser l'accueil des apprenants

► **Le campus des métiers et des qualifications « Industries créatives de la mode et du luxe »**

Le Campus des métiers et des qualifications des industries créatives de la mode et du luxe en Pays de la Loire est porté par le rectorat de Nantes et la Région des Pays de la Loire. Il s'inscrit dans les recommandations nationales du comité stratégique de la filière mode et luxe pour contribuer à adapter l'offre de formation aux besoins de la profession et valoriser les métiers de la filière auprès des jeunes.

En Pays de la Loire, 400 entreprises des métiers de la mode emploient 12 000 salariés, soit 6% des emplois industriels (étude DRIETS 2016). La région accueille des entreprises de marque, des sous-traitants pour les grands donneurs d'ordres industriels du luxe (50% des ateliers français de sous-traitance sont en Pays de la Loire) de jeunes créateurs et des leaders internationaux (Eram, CWF, IKKS, Longchamp, Vuitton, Jeanneau-Bénéteau, etc.). Le projet répond aux besoins exprimés par l'analyse d'opportunité économique régionale : aider les entreprises du secteur à faire face à la concurrence internationale en alliant savoir-faire traditionnels et haute technologie. Ce projet est ancré sur un territoire empreint de l'industrie de la mode : Cholet en Maine-et-Loire et sa communauté d'agglomération.

Le projet regroupe un réseau d'acteurs pour développer une offre de formation professionnelle initiale et continue en lien avec la filière mode, cuirs et matériaux souples : branches professionnelles (mode Grand Ouest, Groupement régional Chaussure des Pays de la Loire, Fédération nationale de la Maroquinerie) ; entreprises dont le cluster Nova Child ; Opcalia ; acteurs institutionnels; établissements publics et privés de formations initiales secondaires et supérieures ; organismes de formation continue ; organismes de recherche et structures de coopération technologiques (PFT eMode).

L'offre de formation initiale prépare aux diplômes de la production et du design, du CAP au master. Les formations initiales secondaires sont dispensées au sein de 14 lycées publics et de 6 lycées privés sous contrat. Les formations supérieures sont dispensées par l'Université d'Angers, l'Université de Nantes, l'école de design de Nantes, l'Institut supérieur des arts appliqués Lisaa et l'École supérieure des beaux-arts Tours-Angers-Le Mans. La formation continue recourt à des organismes publics (Université d'Angers, Greta, Afpa et Cnam) et privés (entreprise, Institut français du textile et de l'habillement et centre textile du cuir).

La recherche et les coopérations technologiques sont assurées notamment, par les laboratoires de recherche de l'Université d'Angers, les PFT eMode et automatisme et composites, l'Institut français du textile et de l'habillement et le centre technique du cuir.

► **Le campus des métiers et des qualifications « Auto'Mobilités en Pays de la Loire »**

Le Campus des métiers et des qualifications de l'Auto-Mobilités en Pays de la Loire est porté par le rectorat de Nantes et la région des Pays de la Loire. Il s'inscrit pleinement dans le Contrat Stratégique de la Filière Automobile 2018-2022 dont les objectifs principaux sont de mettre en adéquation la carte des formations et les besoins en compétences des entreprises et de rendre plus attractive la filière automobile.

4 axes y sont développés :

- Adaptation de l'offre de formation pour répondre aux besoins en compétence des employeurs et aux enjeux des mutations technologiques
- Attractivité des métiers et des formations de la filière automobile
- Optimisation de l'insertion professionnelle des apprenants
- Ouverture à l'Europe et à l'international

Le Campus est implanté localement au Mans au sein du Lycée Le Mans Sud mais son rayonnement est régional. Son réseau comprend entre autres plus d'une dizaine de lycées, des CFA, l'université du Mans et son IUT, des écoles d'ingénieurs (ENSAM Angers, ESTACA Laval, ISMANS CESI), des laboratoires de recherche avec le laboratoire d'acoustique de l'université du Mans, l'Institut des Molécules et des Matériaux du Mans, ESTACA'LAB, la CRT Clarté, la Technopole du Mans, et des entreprises comme Renault, Delta Composants, et le Technicentre SNCF.

► **Le campus des métiers et des qualifications « Design & Industrie du futur »**

Le campus des métiers et des qualifications Design et Industrie du futur est implanté à Saint Sébastien sur Loire, au sein de l'établissement support, la Joliverie et son rayonnement couvre l'ensemble du territoire des Pays de la Loire.

Ce campus soutient les filières centrées sur l'industrie du futur en s'appuyant sur le design. Il répond aux enjeux d'évolution des formations et montée en compétences nécessaire pour favoriser la transformation de l'industrie française vers l'industrie 4.0, quelle que soit la taille des entreprises (PME, ETI ou grands groupes).

Il va travailler sur 3 axes majeurs :

- Anticiper et former aux métiers dont les industriels et leurs sous-traitants ont/auront besoin aujourd'hui et demain, du niveau CAP au niveau ingénieur et plus
- Travailler sur l'attractivité des filières industrielles pour favoriser le sourcing des compétences
- Favoriser la mobilité sur les parcours de formation et l'orientation des jeunes

Ce projet implique notamment l'Ecole de Design Nantes Atlantique (Nantes) l'ICAM (Carquefou, La Roche sur Yon, Vannes) l'IRT Jules Verne (Bouguenais), la Région des Pays de la Loire, et le Rectorat de Nantes,

Le projet d'un 9^{ème} Campus sur le thème du e-commerce et le commerce de proximité est à l'étude.

B.2 La formation tout au long de la vie

B.2.1 L'apprentissage

Tableau 31 - Pays de la Loire : la répartition des apprentis du supérieur selon le niveau du diplôme préparé en 2019 (source : MENJ-Depp A1, Système d'information de la formation des apprentis)

	Niveau 7 (M)		Niveau 6 (L)		Niveau 5 (bac+2)		Total		
	Effectifs	Part	Effectifs	Part	Effectifs	Part	Total des apprentis du supérieur	Part dans population apprentis	Part dans population étudiante
Pays de la Loire	2 474	22,5%	2 082	18,9%	6 444	58,6%	11 000	32,5%	7,9%
France	68 480	33,6%	39 506	19,4%	95 860	47,0%	203 846	42,6%	7,5%

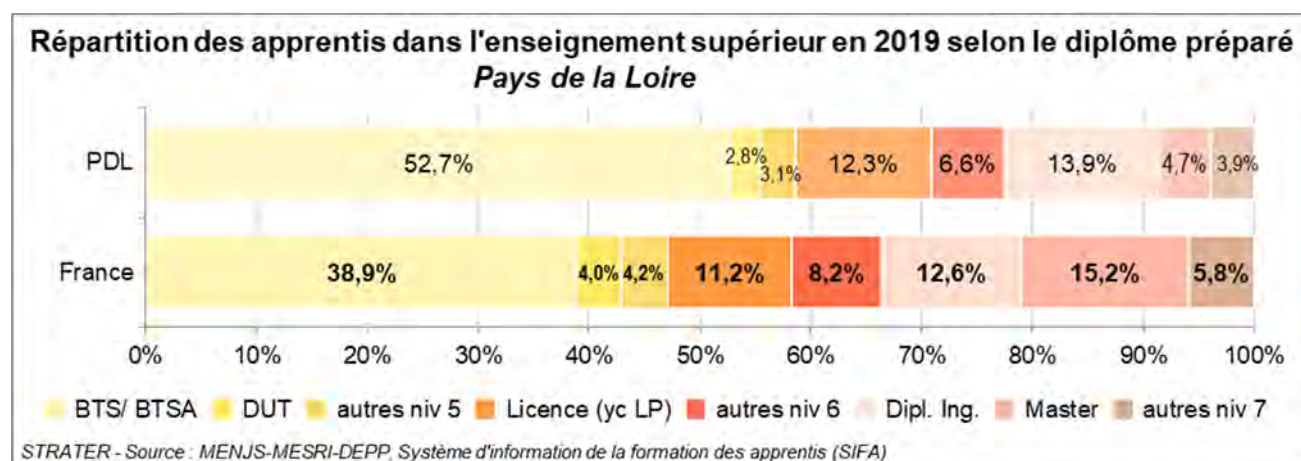
Les Pays de la Loire présentent une part d'apprentis parmi les étudiants de l'enseignement supérieur proche de la moyenne nationale en 2019-2020. Elle la positionne au 9^{me} rang national entre Grand-Est et Nouvelle-Aquitaine.

La plupart de ces apprentis préparent un diplôme de niveau bac+2 (58,6% - 7^{ème} rang).

À noter que parmi ces apprentis ligériens dans des cursus de niveau bac+2, 90% d'entre eux suivent des formations de BTS/BTSA. Au niveau M (masters ou ingénieurs), il ressort que 61% des apprentis préparent un diplôme d'ingénieur.

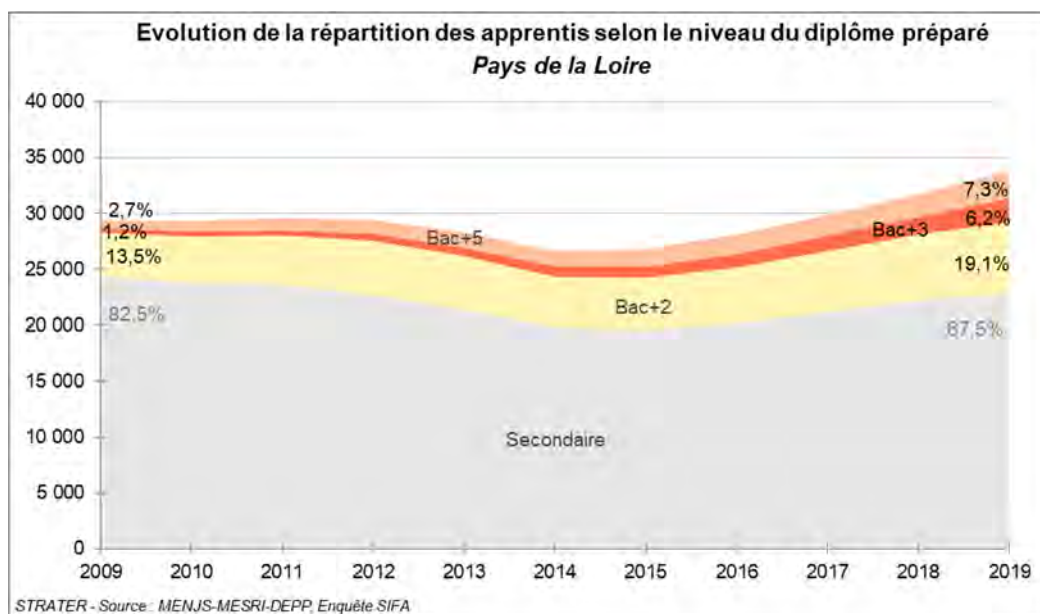
Les trois universités ligériennes, en lien avec les partenaires économiques et le conseil régional, se sont regroupées pour mettre en commun leurs compétences. Le CFA inter-universités des Pays de la Loire propose, par la voie de l'apprentissage, des diplômes de l'enseignement supérieur répondant aux besoins des entreprises et adaptés aux attentes des candidats.

Graphique 41 - Pays de la Loire : la répartition des apprentis du supérieur selon le diplôme préparé en 2019 (source : MENJ-Depp A1, Système d'information de la formation des apprentis)



La plupart des apprentis du supérieur de la région prépare un BTS/BTSA. Ils le font dans des proportions très nettement supérieures à la moyenne nationale (+13,8 points).

Graphique 42 - Pays de la Loire : l'évolution de la répartition des apprentis selon le niveau du diplôme préparé de 2009 à 2019 (source : MENJ-Depp A1, Système d'information de la formation des apprentis)



B.2.2 La formation continue

Tableau 32 - Pays de la Loire : les actions de formation continue réalisées par les universités, les écoles et le CNAM en 2019 (source : MENJ-Depp)

	Chiffre d'affaires	Nombre de stagiaires	Heures stagiaires
Pays de la Loire	18 948 413 €	33 000	2 404 710 h
Part nationale	5,0%	9,6%	4,8%
France	380 326 399 €	344 178	50 213 736 h

La région se place au 9^{ème} rang national pour son chiffre d'affaires et son nombre d'heures stagiaires, en revanche elle se hisse au 3^{ème} rang (entre Auvergne-Rhône-Alpes et Grand-Est) pour son nombre de stagiaires.

2 301 diplômes nationaux ont été délivrés en 2019 (hors CNAM) dans le cadre de la formation continue ; la région se positionne au 10^{ème} rang national pour le nombre de diplômes délivrés, devant la Bourgogne-Franche-Comté. Plus de 40% des diplômes délivrés sont de niveau Licence.

B.2.3 La VAE

Tableau 33 - Pays de la Loire : les bénéficiaires de VAE après examen par un jury selon le diplôme obtenu en 2019 (Source : Sies)

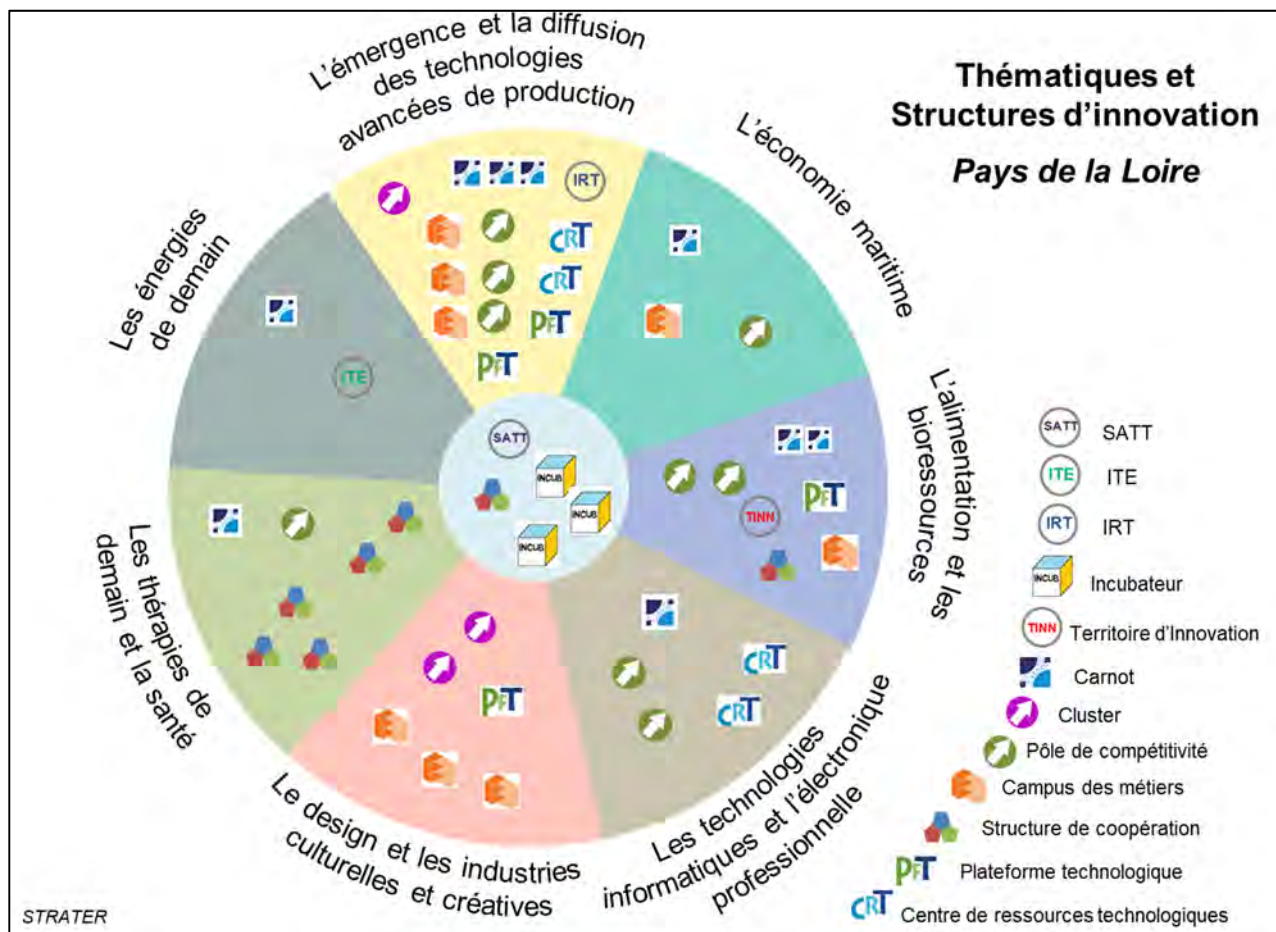
	Licence professionnelle	Master et doctorat	Autres diplômes et titres RNCP	Total diplômes obtenus
Pays de la Loire	56	69	12	137
Répartition régionale	40,8%	50,4%	-8,8%	100%
Répartition nationale*	47,3%	40,3%	12,4%	100%

* France métropolitaine + DROM (hors Mayotte), toutes les universités + Cnam

C. De la recherche à l'innovation

C.1 Le panorama des structures et thématiques de l'innovation

Graphique 43 - Pays de la Loire : les structures d'innovation par grand domaine au sein de la région (traitement Dgesip-DGRI A1-1)



C.2 Les structures multithématiques

► La Satt Ouest Valorisation

La Satt « Ouest Valorisation », créée en 2013, a son siège à Rennes et dispose d'une antenne à Nantes. Les actionnaires de la Satt sont les universités d'Angers, de Nantes, du Mans, de Bretagne Sud, de Bretagne Occidentale, de Rennes 1 et Rennes 2, l'École Navale, l'ENIB, l'ENSCR et l'INSA Rennes, ainsi que le CNRS, l'IRD et Bpifrance.

La Satt présente en 2020 le meilleur résultat depuis sa création avec un chiffre d'affaires qui dépasse les 4 M€ en transfert de technologies. L'investissement de Ouest Valorisation, via des programmes de maturation, se maintient à 6,9 M€. Sur le volet création d'entreprise, la Satt a accompagné la création de 3 nouvelles start-up deep tech implantées sur le territoire et a soutenu la croissance des 11 start-ups dont elle est actionnaire et qui ont levé plus de 30 M€. La Satt a négocié plus de 7 M€ de contrats de recherche partenariale. Par ailleurs, 27 licences ont été signées en 2020.

La Satt développe des expertises notamment dans les domaines de la Santé, Chimie et matériaux, TIC et sciences de l'ingénieur.

Depuis 2020, la Satt Ouest Valorisation opère le portail d'affichage des compétences de la recherche publique dans l'Ouest de la France « Plug In Labs Ouest ». Ce portail est un outil support au transfert de technologie, à la recherche partenariale, qui offre des possibilités rapides aux entreprises pour trouver des compétences, des expertises et des équipements permettant de soutenir leurs projets innovants et de les ressource.

Par ailleurs, la Satt soutient le projet « Mott-IA », un démonstrateur industriel dont l'objectif est de développer une intelligence artificielle hardware 10 000 fois plus économe en énergie que les ordinateurs actuels. Ce dispositif est porté par l'université de Nantes et le CNRS. Il est financé par la Région à hauteur de 1,3M€ pour sa première phase. La collectivité indique que le projet se base sur les isolants de Mott, matériaux innovants découverts par les chercheurs de l'IMN, fruit de leur recherche depuis 2007 (Institut des matériaux de Nantes, CNRS/université de Nantes). Les performances démontrées visent le rayonnement international du territoire sur une technologie de rupture capable de transformer radicalement la filière électronique et numérique.

Depuis 2020, la Satt Ouest Valorisation opère le portail d'affichage des compétences de la recherche publique dans l'Ouest de la France Plug In Labs Ouest. Ce portail est un outil support au transfert de technologie, à la recherche partenariale, il offre des possibilités rapides aux entreprises pour trouver des compétences, des expertises et des équipements permettant de soutenir leurs projets innovants et de les ressourceur.

La Satt Ouest Valorisation a été confortée en avril 2022 par l'obtention de son projet déposé dans le cadre de l'AAP Booster du PIA3 pour plus de 20 M€. Les objectifs de sa feuille de route sont clairs et vise à doubler les revenus sur 3 ans, et de créer 30 startups deep tech.

► L'agence régionale de l'innovation

L'Agence régionale - Pays de la Loire Territoires d'Innovation « Solutions&co » est une agence de développement économique créée par le Conseil régional des Pays de la Loire. Son rôle est de mettre en œuvre la stratégie économique régionale.

L'Agence régionale a développé une offre de services pour répondre à quatre objectifs majeurs :

- accompagner des acteurs locaux pour un ancrage de l'activité et des emplois,
- encourager toutes les formes d'innovation dans les entreprises et les territoires,
- renforcer l'internationalisation de l'économie régionale,
- développer l'attractivité du territoire.

L'Agence régionale concentre son action sur 4 domaines d'activité stratégique : Tourisme - International - Innovation et mutations économiques - Territoires et entreprises.

► Les incubateurs

○ Atlanpole

Technopole et seul incubateur public labellisé pour la région Pays de la Loire, Atlanpole contribue à l'émergence et au développement de projets innovants de la métropole Nantes Saint-Nazaire pour créer et développer des start-ups à fort potentiel. En 2007, un partenariat a été mis en place entre Atlanpole et trois autres technopoles existantes : Emergence (Le Mans), Laval Mayenne Technopole et Angers Technopole. L'incubateur Atlanpole est ouvert à tous les secteurs de pointe de la région des Pays de la Loire : les biotechnologies, la santé, le numérique, les industries culturelles et créatives, l'électronique, l'informatique, l'environnement, les énergies, les matériaux, le génie naval, la mécanique. Atlanpole est actif dans plusieurs pôles de compétitivité du Grand Ouest : Images & Réseaux, EMC2, Mer Bretagne Atlantique, Atlanpole Biothérapies, ID4CAR, S2E2, Valorial, Vegepolys Valley.

Les résultats 2021 montrent que depuis la création d'Atlanpole, 650 projets ont été accompagnés, 430 entreprises ont été créées dont 361 sont toujours en activité, ainsi que 5 688 emplois directs créés sur le territoire. (source : Atlanpole).

A l'initiative d'entreprises incubées par Atlanpole, l'association Atlanpole Entreprises a été créée pour fédérer ces sociétés afin de réaliser des actions et animations communes et de gagner en visibilité à l'échelle nationale et internationale.

Lauréat en novembre 2020 de l'Appel à projet SIA (Satt – Incubateur – Accélérateur) de Bpifrance, Atlanpole déploie le plan Deeptech Pays de la Loire en partenariat avec la Satt Ouest Valorisation et l'ensemble des technopoles ligériennes afin d'étoffer son dispositif d'accompagnement de start-ups Deeptech.

Atlanpole est membre fondateur de Retis, le réseau des territoires et écosystèmes d'innovation. Retis accompagne et mobilise l'ensemble de ses membres au profit du développement de l'innovation et de l'accompagnement de projets innovants sur le territoire national. Ce réseau, dont Atlanpole a assuré la présidence de 1999 à 2006, compte 80 membres actifs (technopoles, CEEI, incubateurs, pôles de compétitivité) ainsi que des structures partenaires comme Bpifrance. Plus de 10 000 entreprises innovantes sont accompagnées chaque année par les structures membres de ce réseau.

Atlanpole est membre d'EBN. EBN est le réseau de référence qui rassemble, dans l'Europe élargie, les « Centres Européens d'Entreprise et d'Innovation » (CEEIs) et les organismes dont la vocation est de fournir

un soutien professionnel multidisciplinaire et de qualité aux entrepreneurs et PME innovants (tels que les centres d'entrepreneuriat, les incubateurs et les centres d'innovation). Depuis 1998, Atlanpole est labellisé BIC (Business Innovation Centre) par le réseau EBN.

◦ **IMT Atlantique**

L'incubateur de l'IMT Atlantique fonctionne en réseau sur les 3 campus de l'école : Brest, Nantes et Rennes. Il est ouvert à tout porteur de projet innovant en lien avec les thématiques de recherche d'IMT Atlantique et de ses écoles. Chaque année, l'incubateur d'IMT Atlantique accompagne une quarantaine de start-up, dans les secteurs santé, numérique, environnement, énergie, industrie. Les chiffres clés 2021 présentent 2000 m² dédiés à la création et à l'innovation, 240 projets/startups accompagnés depuis 1998 et 2000 emplois nets créés (source : IMT Atlantique). L'incubateur a permis aux sociétés incubées de fortes levées de fonds : 27 M€ levés par les start-ups de l'incubateur en 2020, et 24 M€ levés en 2021.

◦ **Centrale-Audencia-ENSA**

Depuis sa création en 2003, l'Incubateur Centrale-Audencia-Ensa a accompagné plus de 150 entreprises. L'incubateur propose un programme d'accompagnement aux start-ups innovantes en région Pays de la Loire. Les entreprises incubées bénéficient du soutien et de l'expertise des trois écoles de l'Alliance Centrale-Audencia-Ensa grâce à une offre dédiée de formation, de coaching et d'hébergement. Environ 25 start-ups sont en incubation, entre 10 et 15 nouveaux projets par an, ce qui représente plus de 800 emplois créés et plus de 10 millions d'euros levés par les start-ups en 2020 (source <https://incubateur.centrale-audencia-ensa.com>).

| C.3 Les dispositifs d'appui par domaine thématique

► L'émergence et la diffusion des Technologies Avancées de Production pour une transformation de l'industrie

• Les instituts Carnot

L'institut Carnot **Arts** (Actions de recherche pour la technologie et la société) auquel participe l'Ensam d'Angers, développe des compétences et travaux de recherche technologique en sciences de l'ingénieur pour la conception de produits, les systèmes énergétiques et les interactions entre matériaux et procédés de fabrication.

L'institut Carnot **Cetim** (Centre technique des industries mécaniques), site de Nantes, est lauréat de l'appel à projets des investissements d'avenir « Carnot PME » avec **CaPME'UP**. À la croisée de la recherche et de l'industrie, l'institut Carnot Cetim est le centre d'expertise mécanique français.

L'institut Carnot **CSTB** (Centre scientifique et technique du bâtiment), site de Nantes, soutient et accompagne les entreprises, des TPE-PME aux grands groupes, pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments. Moteur de la transition écologique et énergétique et fort de ses compétences et expertises pluridisciplinaires, son offre de recherche privilégie les approches transversales et favorise les dynamiques d'innovation industrielle, architecturale et sociologique à l'échelle du bâtiment et de la ville.

• L'institut de recherche technologique (IRT) Jules Verne

L'institut de recherche technologique **IRT Jules Verne** sur les matériaux permet des avancées en synthèse de matériaux composites multidimensionnels, assemblage et compréhension de la micromécanique qui permettront de soutenir la compétitivité de l'industrie française. Des solutions innovantes sont apportées aux transports et à l'énergie pour réduire leur impact environnemental et augmenter leur efficacité énergétique. L'IRT travaille à l'élaboration de technologies innovantes sur 5 thématiques de recherche : Mobilité dans l'environnement industriel, Flexibilité de la production, Technologies d'assemblage et de soudage, Procédés de formage et préformage, Procédés de fabrication additive.

• La plateforme régionale de transfert technologique du CEA Tech en Pays de la Loire

CEA Tech met son expertise technologique sur la marinisation des systèmes énergétiques (EMR, transport maritime décarboné), la durabilité des matériaux en environnements sévères, la robotique interactive et le numérique au profit des entreprises et du tissu industriel de la Région. Depuis son installation en février 2013, plus de 80 projets bilatéraux avec des industriels ont été menés. La plupart d'entre eux ont concernés des TPE, PME et ETI. Installée aux Technocampus Océan et Composite à Bouguenais sur 2 200 m², CEA Tech

en Pays de la Loire compte 40 salariés. Les équipes mènent des projets avec des entreprises issues de grands secteurs d'activité régionaux (naval, énergies marines renouvelables, aéronautique, agro-alimentaire, matériaux, électronique professionnelle, etc. (source <https://www.cea-tech.fr>).

- **Le centre de ressources technologiques CTTM au Mans**

Le **CTTM** (Centre de transfert de technologie du Mans) en Acoustique et vibrations, Matériaux, Ingénierie biologique initiale / Ingénierie de conception est basé au Mans (72) et spécialisé dans les domaines de l'acoustique et des vibrations, des matériaux, de l'ingénierie de conception, biologique et médicale. En collaboration avec Le Mans Université, il accompagne le développement industriel des PME et grandes entreprises en offrant des solutions innovantes en R&D, transfert de technologies et caractérisations.

- **La plateforme technologique et le centre de ressources technologiques de La Roche-Sur-Yon**

La plateforme technologique de Vendée, **PFT 85**, située à La Roche-sur-Yon, apporte le soutien nécessaire au développement de l'activité des PME via un plateau technique autour des automatismes et de la production industrielle. La PFT 85 met à disposition des entreprises et des centres de formation ses équipements, compétences, outils et services.

Labellisée **CRT** en 2021, **Proxinnov** est une structure d'accélération technologique au service des industriels, rassemblant les acteurs de la robotique industrielle. Sa mission est de conduire la transformation profonde des entreprises à travers des actions concrètes de robotisation. Afin de répondre à ces enjeux, Proxinnov intervient pour : (i) Réaliser des préprojets (cahiers des charges, études d'opportunités, de faisabilités, exploratoires, états de l'art), (ii) Réaliser des tests et valider des solutions robotisées (démonstrateurs, maquettes physiques et numériques), (iii) Dispenser des formations (continues, initiales) certifiantes ou diplômantes et (iv) Promouvoir (veille technologique, animation de réseau, événements, concours).

- **Les pôles de compétitivité**

Le pôle de compétitivité **EMC2** (Ensembles Métalliques et Composites Complexes) est le pôle de compétitivité européen des technologies de fabrication. Les 4 domaines d'activités stratégiques du pôle sont la performance industrielle, l'industrie durable, l'industrie numérique et l'humain au cœur de l'industrie. Le pôle est particulièrement ancré dans les territoires Pays de la Loire et Bretagne. La majorité de ses équipes est implantée à Bouguenais, à côté de Nantes, au sein du Technocampus Composites. EMC2 dispose également d'antennes locales à Rennes et Le Mans via des partenariats avec l'Institut Maupertuis et l'ESTACA.

Le pôle de compétitivité **ID4CAR** a pour objectif de renforcer l'ensemble de la filière automobile des trois régions du Grand Ouest en utilisant l'image du haut de gamme, aujourd'hui réelle et fédératrice, comme vecteur de développement des partenariats entre les mondes de la formation, de la recherche et de l'industrie automobile (systèmes embarqués, approche sensorielle, environnement...). Le pôle soutient l'innovation dans l'ensemble de la filière Véhicules. Le pôle tient son siège à Nantes et est également présent au Mans, Rennes et Poitiers.

Le pôle de compétitivité **Polymeris** s'appuie sur l'expertise et l'expérience des pôles Elastopole et Plastipolis dans l'accompagnement des entreprises en matière d'innovation pour les secteurs des plastiques, caoutchoucs et composites. Polymeris a des établissements principaux à Bellignat (Ain), Orléans (Loiret) ainsi qu'à Charbonnières-les-Bains (Rhône). D'autre part, le pôle maintient et développe des antennes régionales à Bordeaux, Dijon, Laval, Les Villettes, Nantes et Vitry-sur-Seine. Le pôle entend accélérer les synergies technologiques et scientifiques entre les industriels et le monde académique pour répondre aux enjeux de l'économie circulaire (écoconception, recyclage, économie de ressources, responsabilité sociétale) et de l'industrie du futur (numérisation, agilité, adaptabilité, performance).

- **Le cluster Neopolia**

Le cluster **Neopolia** regroupe près de 240 entreprises industrielles, principalement en région Pays de la Loire dédié à l'Aéronautique. Le cluster étend ses offres collaboratives dans les domaines Aerospace, Marine, Mobilité Terrestre, Énergies Marines Renouvelables, Énergies Oil&Gas et Nucléaire.

► **L'économie maritime**

- **L'institut Carnot MERS**

L'institut Carnot **MERS** (Marine Engineering Research for sustainable, safe and smart seas) a pour objectif de répondre aux attentes suscitées par les enjeux sociétaux et économiques majeurs de l'économie bleue. Porté par la collaboration de l'Ifremer et de Centrale Nantes, associé aux Universités de Nantes, de Bretagne

Occidentale et de Bretagne Sud et au CNRS, l'IC MERs se donne pour ambition d'être un moteur du développement dérisqué, durable et digital des activités maritimes.

- **Le pôle de compétitivité Mer Bretagne Atlantique**

Le pôle de compétitivité Mer Bretagne Atlantique, basé en Bretagne, intervient sur différentes thématiques dans le domaine de la mer et développe ses missions autour de six domaines d'action stratégique : sécurité/sûreté maritimes ; naval/nautisme ; ressources énergétiques et minières marines (énergies marines renouvelables et offshore profond) ; ressources biologiques marines (pêches et aquaculture durables, biotechnologies marines) ; environnement et aménagement du littoral ; ports, infrastructures et transport maritimes. Au sein du « cluster mer » de Bretagne, de l'Atlantopole Blue Cluster des Pays de la Loire, et en lien avec le Pôle Mer Méditerranée, il mutualise les compétences de ses membres dans des projets collaboratifs afin de répondre aux besoins croissants de sécurité, sûreté maritime et de développement durable.

- ▶ **Les énergies de demain**

Dans le cadre de la SRI-SI la Région a placé parmi ses priorités le développement des filières énergétiques d'avenir, en articulation avec le Schéma régional de développement économique, d'innovation et d'internationalisation SRDEII 2022 et du Plan climat régional.

La filière des énergies de demain est transverse à plusieurs thématiques de la SRI SI et recouvre des domaines d'activités larges allant des énergies renouvelables, de l'efficacité énergétique des bâtiments, de la mobilité durable, du stockage de l'énergie, et de la mobilisation durable de la biomasse.

- **L'institut Carnot MINES**

L'institut Carnot MINES (Méthodes innovantes pour l'entreprise et la société) auquel participe l'école des Mines de Nantes. Il est lauréat de l'appel à projets des investissements d'avenir « Carnot PME » avec AVENE-PME qui vise à accroître la compétitivité des PME, ETI et TPE dans le domaine des énergies d'avenir.

- **France Energie Marine**

France Energies Marines, issu d'un institut de transition énergétique financé par le PIA, est dédié aux énergies marines renouvelables. Localisé à Brest, FEM regroupe des établissements de recherche bretons et ligériens, des collectivités du Grand Ouest, les pôles de compétitivité Mer Bretagne Atlantique et Mer Méditerranée ainsi que des partenaires privés. Il a pour vocation de stimuler la compétitivité française de la filière des énergies marines renouvelables. La stratégie de recherche et développement concerne les domaines éoliens offshore fixes et flottants, hydrolien, houlomoteur et thermique marin. Quatre programmes de recherche transversaux et complémentaires ont été définis : caractérisation de sites, dimensionnement et suivi des systèmes, intégration environnementale et optimisation des parcs.

- ▶ **L'alimentation et les bio-ressources : des attentes des consommateurs aux systèmes de production agricole**

- **Les instituts Carnot**

L'institut Carnot **France Futur Elevage** a pour objectif de promouvoir la recherche partenariale dans les domaines de l'industrie pharmaceutique vétérinaire et sociétés de biotechnologies, de l'alimentation animale et des agriéquipements et de la génétique animale, à travers à travers trois leviers d'action : la santé animale, les systèmes d'élevage, l'alimentation et la génétique animale. L'INRAE et Oniris sont impliqués dans cet institut. Il est l'évolution fidèle et plus ambitieuse de l'Institut Carnot Santé Animale (ICSA 2011-2015).

L'institut Carnot **Qualiment**, porté par l'INRAE et auquel participe le centre de Nantes, est un réseau de laboratoires de recherche et d'un centre technique qui accompagne les entreprises de l'agroalimentaire, des ingrédients et les équipementiers dans le développement de leurs innovations. Le réseau Qualiment se structure également avec l'institut Agro, AgroParisTech, le CNRS, le CRNH, le CTCPA, Oniris, la Satt SAYENS, l'Université Clermont Auvergne, l'Université d'Avignon et l'Université de Bourgogne.

- **La plateforme mutualisée d'innovation Improve**

La plateforme Improve est la première plateforme européenne ouverte totalement dédiée à la valorisation des protéines du futur, visant à développer de nouvelles applications industrielles des protéines végétales issues de cultures françaises et européennes (blé, maïs, colza, pois, lupin, luzerne, pomme de terre...). L'INRAE participe à cette plateforme basée en Picardie.

• **Les pôles de compétitivité**

Valorial est un réseau dédié à l'innovation agro-alimentaire en mode collaboratif. Pôle de compétitivité agroalimentaire du grand Ouest, il rayonne sur les régions Bretagne, Pays de la Loire et Normandie et fédère 365 membres (industriels, centres de recherche et établissements d'enseignement supérieur), représentant plus de 800 structures, et une communauté de plus de 4 000 acteurs autour de l'aliment plus intelligent.

Végépolys Valley (à vocation mondiale) est un pôle de l'innovation dans le végétal spécialisé (variétés, qualité sanitaire, santé et horticulture). L'innovation se décline principalement en 7 axes, 3 pour une production végétale compétitive et de qualité, respectueuse de l'environnement, de la santé des consommateurs et des producteurs, et 4 autour du développement des usages alimentaires et non-alimentaires des végétaux en gagnant en qualité, praticité, services, naturalité. Avec son label « gold » du cluster management excellence, il devient le dixième pôle de compétitivité français à recevoir cette distinction.

• **Le Territoire d'innovation Ouest Territoires d'élevage**

L'ambition stratégique du **Laboratoire d'Innovation Territorial « Ouest Territoires d'Élevage » (LIT Ouesterel)** est de réconcilier élevage et société. Le projet est mis en œuvre dans trois territoires représentatifs de la diversité des enjeux : un enjeu économique de maintien des emplois agricoles et agroalimentaires dans la Communauté de communes du Kreiz-Breizh en Bretagne, un enjeu environnemental de préservation de l'herbe dans le Pays d'Argentan, d'Auge et d'Ouche en Normandie, et un enjeu sociétal de relations ville-campagne harmonieuses dans le Pays d'Ancenis dans les Pays de la Loire. Ces territoires sont le support de trois laboratoires au sein desquels l'ensemble des acteurs, des éleveurs aux consommateurs et citoyens définiront de nouveaux modèles d'élevage, de transport et d'abattage des animaux répondant aux attentes de la société en matière d'amélioration du bien-être animal et de baisse des usages d'antibiotiques en élevage. Ce projet permet de proposer de meilleures conditions de travail aux acteurs des productions animales.

Les objectifs stratégiques du projet sont :

- Améliorer le bien-être animal aux stades de l'élevage et de l'abattage, par évitement ou réduction de pratiques douloureuses et le recours à des pratiques favorisant l'expression du comportement naturel des animaux ;
- Diminuer les usages d'antibiotiques tout en maintenant un niveau de santé animale équivalent ;
- Regagner la confiance des consommateurs et créer de la valeur, notamment à travers une meilleure traçabilité et une différenciation claire des produits ;
- Informer, rassurer et impliquer les citoyens non seulement par la traçabilité et la différenciation, mais aussi par la co-construction des projets, le dialogue et l'information

Ce projet a pour chef de file l'INRAE avec 41 partenaires dont 5 collectivités (Pays de la Loire). Il concerne les régions Pays de la Loire, Bretagne, et Normandie et bénéficie d'un financement du PIA3.

• **Le technocampus Alimentation**

Le **Technocampus Alimentation** est au service de l'innovation, de la recherche et de la compétitivité de toutes les entreprises agroalimentaires en Pays de la Loire. Il regroupe des acteurs majeurs de la filière qui travaillent sur le développement des activités à haute valeur ajoutée dans le domaine de l'alimentation et de la nutrition pour produire l'alimentation de demain.

Une démarche collaborative Recherche, Formation & Innovation (RFI) **Food for Tomorrow** a été lancée pour répondre au défi de nourrir 9 Milliards d'individus à l'horizon 2050 en alliant qualité sanitaire, organoleptique et nutritionnelle, protection de l'environnement et des écosystèmes, à travers l'émergence de systèmes alimentaires durables. Ce programme coordonné par le Technocampus Alimentation et porté pour le volet recherche par l'INRAE, pour le volet Formation par Oniris et pour le volet Innovation par Technocampus Alimentation, vise à renforcer les synergies entre les différents acteurs de la Recherche, de la Formation et de l'Innovation dans le domaine de l'alimentation et de l'agroalimentaire en Pays de la Loire pour augmenter la visibilité et l'attractivité de cette filière. L'ambition est de devenir à terme un centre transdisciplinaire européen de référence dans le domaine de l'alimentation et de l'agroalimentaire

► **L'informatique et l'électronique professionnelle : des compétences et des solutions pour une économie et une société numériques**

• **L'institut Carnot Inria**

L'institut Carnot **Inria** soutient la diversité des voies de l'innovation dans les domaines de la modélisation et de la simulation, de la programmation, des logiciels, des réseaux, de la cognition et de la perception et de la santé-biologie.

- **Les centres de ressources technologiques**

CLARTÉ est un centre de ressources technologiques qui intervient auprès des entreprises sur les études et projets de recherche liés à la réalité virtuelle, aux systèmes embarqués temps réel, à la réalité augmentée, aux interactions à retour d'effort, ... A noter l'existence de Laval Virtual qui est un salon européen de la Réalité Virtuelle.

Le centre de ressources technologiques **WeNetwork** (West Electronic & Applications Network) à Angers, rapproche les acteurs de la filière électronique et les utilisateurs de tout secteur. Grâce à son pôle d'expertises en mécanique, informatique et électronique, WE Network conseille et oriente les entreprises qui souhaitent innover en apportant de l'intelligence à leurs produits ou à leurs procédés de production.

- **Les pôles de compétitivité**

Le pôle de compétitivité **Images et réseaux** a pour principale mission de mettre en synergie les compétences et les savoir-faire des industriels et des chercheurs du domaine des technologies de l'information et de l'audiovisuel afin de donner un élan supplémentaire à l'innovation. Axé sur les usages, les services et les contenus liés aux TIC, le pôle est impulsé par les grands groupes présents en Bretagne et Pays de la Loire.

Le pôle **S2E2 : sciences et systèmes de l'énergie électrique**, implanté à Tours, est un pôle interrégional, positionné dans les domaines des énergies renouvelables, des réseaux électriques et de l'efficacité énergétique. S2E2 rassemble plus d'une centaine d'entreprises, de centres de recherche et d'organismes de formation des régions Centre-Val de Loire, Nouvelle Aquitaine et Pays de la Loire. Ses partenaires au sein de la région sont les écoles Polytech, les deux universités d'Orléans et de Tours, l'INSA, le BRGM, le CEA, le CNRS et d'autres établissements publics. Les 5 axes technologiques du pôle sont la production d'énergie, le stockage de l'énergie électrique, les convertisseurs de puissance, l'interconnexion et les composants électroniques, les systèmes communicants et intelligents et les systèmes et équipements. Le pôle a réalisé un annuaire des formations existantes sur les métiers entrant dans son champ de compétence et a soutenu la création et l'adaptation de formations initiales et continues.

► **Le design et les industries culturelles et créatives : pour un rapprochement entre création et innovation**

- **La plateforme technologique eMode**

eMode, « le prototypage rapide », à Cholet, accompagne les entreprises, les porteurs de projets et les designers dans leur parcours de créativité sur la thématique « motifs et matières ». Sa labellisation Plateforme Technologique (PFT) lui confère la capacité à mobiliser des compétences transverses, grâce à son ancrage simultané dans les milieux de l'enseignement, de la recherche et les entreprises. **eMode** accompagne le développement technique d'objets et produits personnalisés, dans les domaines de la Mode, la Haute Couture, l'ameublement, le design, la décoration, l'architecture, la communication, la scénographie, l'agencement intérieur... La plateforme maîtrise un éventail conséquent de matières et technologies (conception/visualisation, fabrication, ennoblissement...), permettant de proposer un large périmètre d'investigation technique.

- **Les clusters**

Le cluster **Nova Child** fédère et anime depuis 2011 un réseau national composé d'entreprises, de centres de recherches et de formations autour de l'innovation pour le bien-être de l'enfant. Les entreprises évoluent autour des secteurs de la chaussure et du textile, jouet, alimentaire, hygiène et services.

Le groupement Mode Grand Ouest et le Cluster **Mod'Innov**, cluster initié par Mode Grand Ouest et l'Institut Français Textile-Habillement (IFTH) a pour ambition de créer une usine textile 4.0 en intégrant les nouvelles technologies, telles que numérisation, automatisation, et cobotisation, afin d'optimiser la chaîne de fabrication et de promouvoir sa relocalisation.

► **Les thérapies de demain et la santé**

- **L'institut Carnot Calym**

L'institut Carnot **Calym** repose sur l'articulation stratégique de 20 unités de recherche spécialisées dont le service d'hématologie du CHU de Nantes dans le lymphome, premier cancer du sang. Ce consortium académique sans équivalent au niveau international vise à accélérer l'innovation et son transfert dans le

traitement et le diagnostic du lymphome à travers une offre de R&D unique : de l'identification de nouvelles cibles biologiques aux études cliniques d'enregistrement de médicaments.

• *Le pôle de compétitivité Atlanpole Biothérapies*

Atlanpole Biothérapies est un pôle de compétitivité situé à Nantes, officiellement labellisé en juillet 2005, qui a pour but de fédérer les compétences des laboratoires, plateformes et entreprises du Grand Ouest pour une offre public-privé sur la chaîne de valeur du biomédicament depuis la découverte de cibles jusqu'à l'évaluation clinique. Il intervient aussi sur le développement de solutions diagnostiques et thérapeutiques dans le domaine des biothérapies : thérapie cellulaire et thérapie génique ; immuno-intervention et immunotechnologie ; ingénieries tissulaire, cellulaire et moléculaire.

• *Les Groupements d'Intérêt Public*

Le cyclotron **Arronax** (Accélérateur pour la Recherche en Radiochimie et Oncologie à Nantes Atlantix) est un accélérateur de particules de forte puissance dédié à la recherche médicale, la radiochimie et la physique nucléaire. Installé en 2008, il est exploité par un Groupement d'Intérêt Public associant l'État, la région des Pays de la Loire, le CNRS, l'Inserm, l'Université de Nantes, l'Institut Mines Télécom Atlantique, le CHU de Nantes et l'Institut de Cancérologie de l'Ouest. Ce groupement a pour objectifs, la production et l'utilisation de radioisotopes pour la conception de nouveaux radiopharmaceutiques. Les radionucléides produits au sein de la structure sont utilisés par des laboratoires publics et privés et pour des essais cliniques académiques et industriels. Il est certifié ISO 9001 et agréé par la FDA et l'ANSM pour certaines de ses productions.

Un financement PIA attribué en 2012 dans le cadre de l'Equipex ArronaxPlus a permis de réaliser les investissements nécessaires pour renforcer les plateformes scientifiques et technologiques existantes et en développer de nouvelles selon cinq axes : Production de radionucléides, Chimie et radiopharmacie, Expérimentation préclinique et recherche clinique, Matière inerte et vivante sous irradiation, Formation.

L'objectif est de favoriser les échanges entre disciplines pour accélérer la recherche pluridisciplinaire afin de faire de Nantes un pôle mondial de R&D et de valorisation dans le domaine de la médecine nucléaire. Arronax Nantes est en contact avec le monde industriel à travers des collaborations directes avec des entreprises, dans le monde de la pharmacie notamment, mais aussi via son implication au sein du pôle de compétitivité Atlanpole Biotherapies.

Le **CRNH Ouest** est un groupement d'intérêt public (GIP), créé initialement à Nantes en 1995 grâce à la volonté collective de l'INRA, du CHU de Nantes, de l'Université de Nantes, l'Inserm et l'Association de gestion du Centre de Recherche sur Volontaires sains (ACRV), pour fédérer les recherches en nutrition et alimentation humaine. Le CRNH Ouest a pour vocation d'animer le réseau des unités de recherche fondamentale, translationnelle et clinique en nutrition afin de favoriser les collaborations avec les cliniciens et faire émerger des solutions nutritionnelles validées, pour l'enfant ou l'adulte. Ses principales activités portent sur la nutrition périnatale, l'axe intestin-cerveau, les allergies alimentaires et la prévention des maladies chroniques.

Le **Cancéropôle Grand Ouest** fait partie des 7 cancéropôles français créés en 2003. Ses missions, d'animation scientifique, d'émergence de projets innovants, d'accompagnement des chercheurs et de valorisation de la recherche s'exercent dans le cadre d'un Contrat d'Objectifs et de Performance (COP) signé avec l'Institut National du Cancer (INCa) pour 5 ans (Labellisation 2018-2022). Ses missions sont :

- de favoriser la recherche de transfert, c'est-à-dire le passage de la recherche fondamentale à la recherche clinique dans le but de permettre aux patients de bénéficier plus rapidement des moyens thérapeutiques les plus innovants et les plus adaptés pour le traitement des cancers. Pour ce faire, il agit en stimulant les contacts et les collaborations entre les laboratoires de recherche fondamentale et les unités cliniques, entre des équipes de disciplines (physique, chimie, biologie, médecine, sciences humaines) et de compétences différentes... Il génère ainsi des projets pluridisciplinaires et translationnels ambitieux.
- A travers les projets en émergence, en phase de structuration ou de maturation qu'il soutient, le CGO contribue non seulement de rendre visible et lisible la recherche sur le cancer dans l'inter-région GO mais également de structurer et générer une image spécifique du Grand Ouest à plus grande échelle. En permettant ainsi à l'inter-région de devenir « leader » sur des projets spécifiques, le CGO contribue à son attractivité nationale et internationale.

• *Les Groupements d'intérêt Scientifiques*

BiogenOuest est un réseau qui vise à mutualiser les équipements et les ressources humaines au niveau interrégional, à développer les technologies des plates-formes et à soutenir la Recherche et la création d'entreprises de biotechnologies. Ses instances, composées de scientifiques et de représentants des organismes de Recherche et des Universités du Grand Ouest, coordonnent annuellement les financements

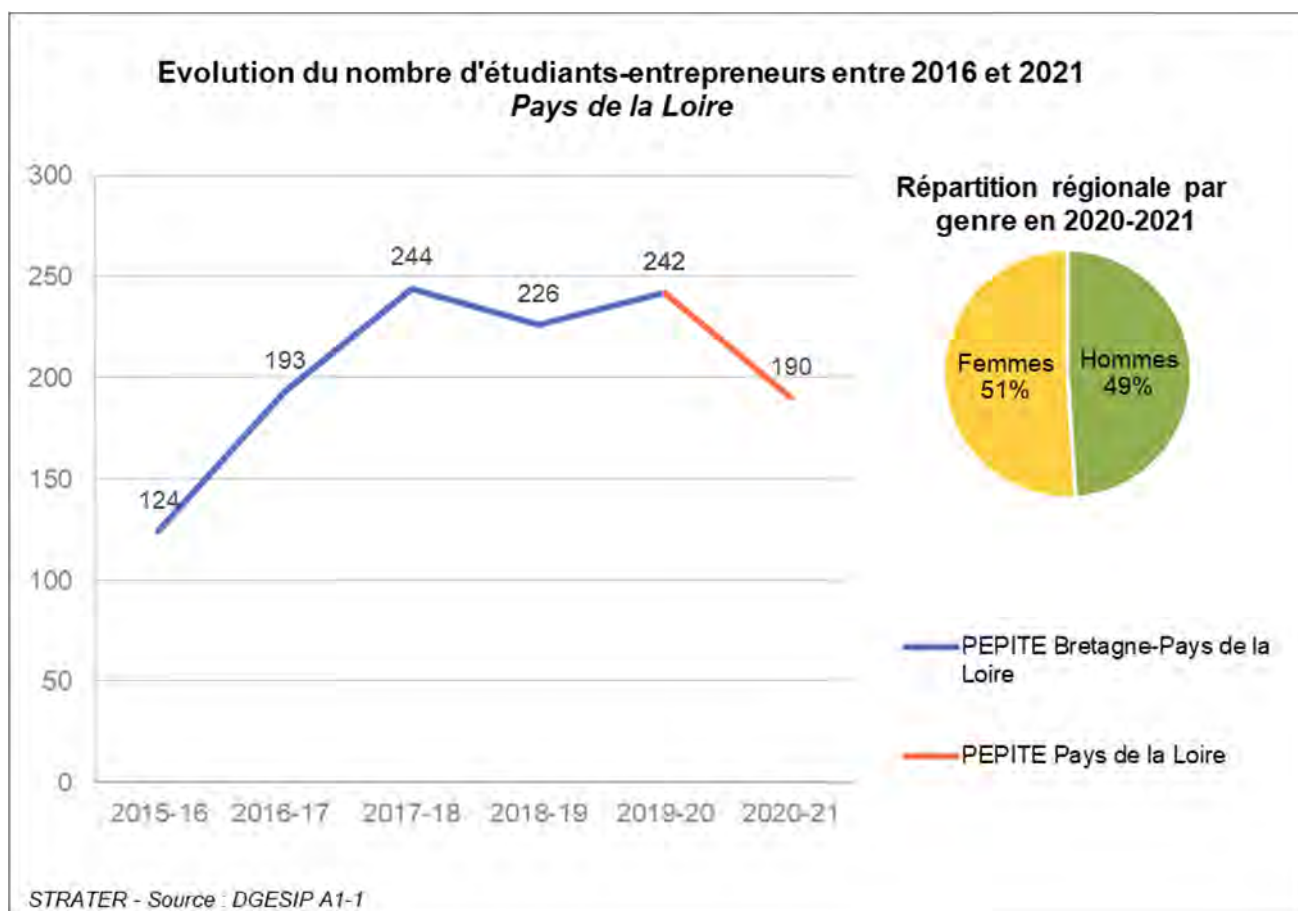
d'équipements et de ressources humaines sur les plates-formes. Les plates-formes de Biogenouest répondent aux besoins des scientifiques (privés ou publics) dont les recherches touchent à la mer, l'agronomie, la santé humaine et animale ainsi que la bio-informatique. D'un point de vue technologique, en plus de la bio-informatique, Biogenouest répond aux besoins en génomique, protéomique, exploration fonctionnelle, bio-imagerie et analyse structurale et métabolomique.

• **Le démonstrateur préindustriel CPV**

Le projet CPV (Centre de production de vecteurs) coordonné par le CHU de Nantes labellisé « Intégrateur industriel en Thérapie Génique » par le Grand Défi « Biomédicaments » du PIA. L'enjeu majeur de ces intégrateurs est de structurer la filière de bioproduction française.

C.4 L'entrepreneuriat étudiant et des chercheurs

Graphique 44 - Pays de la Loire : l'évolution du nombre d'étudiants-entrepreneurs entre 2016 et 2021 et leur répartition régionale par genre en 2020-2021 (source : Dgesip A1-1)



► Les lauréats du concours d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes

En 2021, le concours **i-Lab** a distingué 4 projets ligériens :

- le **projet GuaTecs** : Procédé d'extraction du latex de guayule, une plante à latex originaire du désert mexicain, dans le domaine des matériaux, mécanique et procédés industriels.

Le guayule est une alternative sérieuse à l'hévéa, produisant de plus un latex tout à fait nouveau, non allergisant. Les films de latex de guayule ont des propriétés mécaniques (résistance à la rupture et souplesse) inégalées. La société GuaTecs lance donc une nouvelle filière de la bio économie : une nouvelle plante, un nouveau procédé et de nouveaux co-produits. Cette plante permettra aux acteurs, agriculteurs et industriels de valoriser leurs friches, sans concurrence avec des cultures alimentaires.

- le **projet FARWIND** : Des voiliers-hydroliennes pour permettre l'exploitation de l'énergie éolienne en haute mer, dans le domaine des matériaux, mécanique et procédés industriels.

FARWIND ENERGY développe des solutions intégrées de conversion de l'énergie du vent en mer en énergie stockée. Ces solutions sont basées sur la technologie du voilier-hydrolienne qui est directement issue des travaux de recherche de l'École Centrale de Nantes. Marché visé par FARWIND ENERGY : la production d'électricité pour les zones non-interconnectées. L'électricité produite par les solutions de FARWIND étant renouvelable et stockée, elles permettront de contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre de ces territoires.

- le **projet AiHerd ReID Morpho** : Aider les producteurs à suivre en temps réel l'état de santé de leurs bovins, dans le domaine du numérique, technologies logicielles et communication.

Alherd développe une solution de suivi des bovins au sein des cheptels afin d'aider les producteurs à suivre l'état de santé de leurs animaux. Il s'agit de reconnaître par vision artificielle, au sein d'un troupeau, des animaux ayant une pathologie nécessitant une intervention. La solution repose sur l'exploitation des flux vidéo provenant des systèmes de surveillance, présents dans la majorité des exploitations, qui sont traités par des algorithmes de vision par ordinateur et des algorithmes d'intelligence artificielle.

- le **projet Aboleris** : Modulateurs du système immunitaire pour traiter la maladie de l'hôte contre le greffon, dans le domaine pharmacie et biotechnologies.

AbolerIS Pharma est une start-up de biotechnologie dans le domaine de la santé au stade pré-clinique. Elle développe de nouveaux modulateurs du système immunitaire, notamment des anticorps anti-CD45RC pour traiter la maladie de l'hôte contre le greffon (GvHD). Ce projet valorise le travail de deux chercheurs Inserm et CNRS Nantes.

Par ailleurs, le palmarès du concours i-Lab 2021 compte 2 candidats nominés de la région :

- 1 en matériaux, mécanique et procédés industriels
- 1 en technologies médicales

La région compte 1 lauréat **I-PhD** 2021 dans le domaine pharmacie et biotechnologies.

Le projet ELYRIS Pharma propose une solution pour le traitement des maladies inflammatoires qui touchent plus de 7% de la population mondiale. Le marché est estimé à 6 milliards d'euros en France. Ce projet, basé sur une découverte majeure de rupture et de solides preuves de concept, s'appuie sur les complémentarités scientifiques et technologiques des cofondateurs de l'entreprise. Il bénéficie du soutien de la structure de transfert de technologie ERGANEO.

C.5 La recherche et développement en entreprise

C.5.1 L'effort de recherche en entreprise

Tableau 34 - Pays de la Loire : les caractéristiques des dépenses et des effectifs de R&D (en ETP recherche) des entreprises en 2018 (source : Sies – enquête R&D)

Pays de la Loire	Dépenses intérieures de R&D en M€	Effectif total de R&D en ETP	Effectif de chercheurs en ETP
Branches industrielles	671	6 821	3 789
Branches Primaire-Energie-BTP Services	343	4 011	2 621
Total Entreprises	1 014	10 832	a. 410

Graphique 45 - Pays de la Loire : la répartition de la Dirde 2018 selon l'intensité technologique de l'activité de recherche des entreprises (source : Sies – enquête R&D)

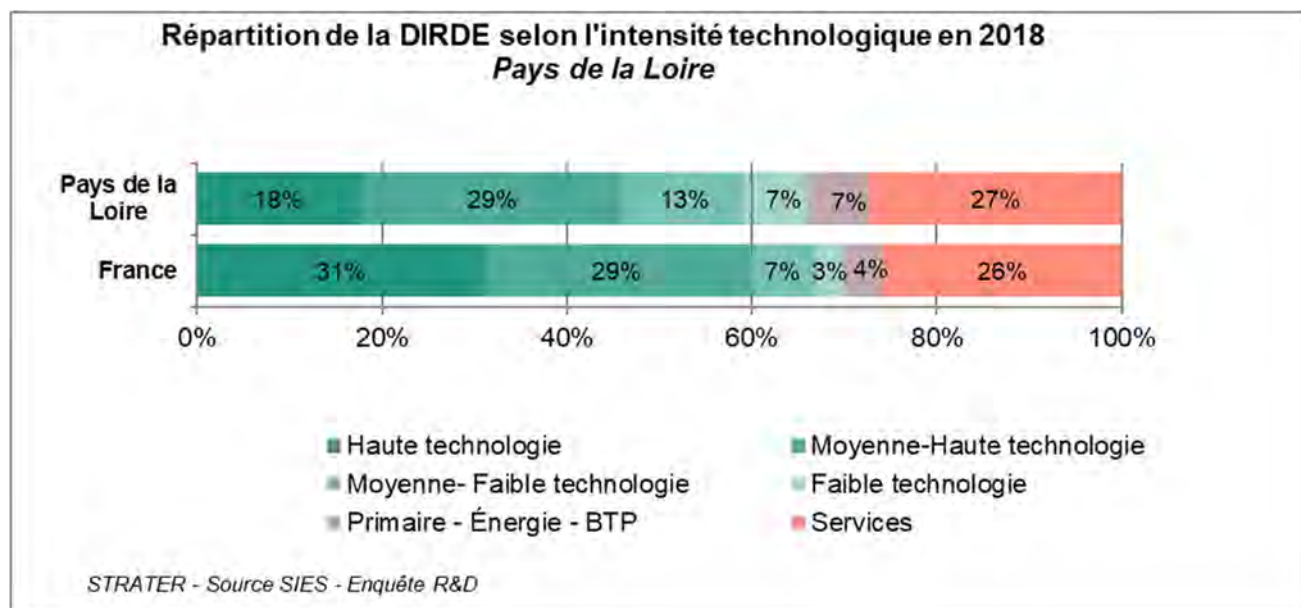


Tableau 35 - Pays de la Loire : les effectifs de chercheurs du secteur privé (en ETP recherche) selon la taille des entreprises en 2018 (source : Sies – enquête R&D)

Pays de la Loire	< 250 salariés	Entre 250 et 500 salariés	Entre 500 et 1 000 salariés	> 1 000 salariés
Effectifs en Pays de la Loire	3 113	775	647	1 875
Répartition régionale	48,6%	12,1%	10,1%	29,3%
Répartition France	34,1%	8,2%	8,9%	48,8%

C.5.2 Les dispositifs d'aide à la R&D et innovation pour les entreprises

► Le Crédit impôt recherche

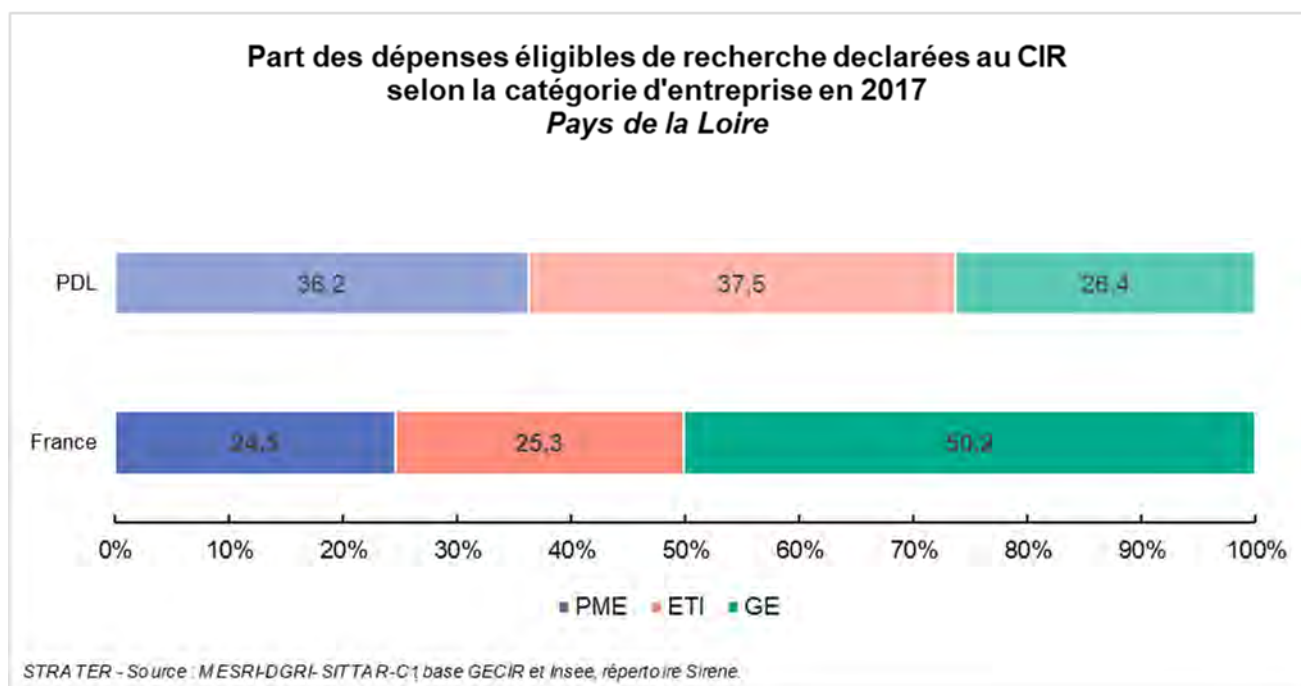
Tableau 36 - Pays de la Loire : les dépenses éligibles déclarées par les entreprises et les créances déclarées par les entreprises bénéficiaires au CIR selon le sous-dispositif en 2017 (source : DGRI-SITTAR-C1)

DEPENSES	Dépenses Recherche	Dépenses Collection	Dépenses Innovation	Dépenses totales
Montant des dépenses en M€ Pays de la Loire	544,9	5,8	66,7	617,4
Part dans le total des dépenses Pays de la Loire	88,3%	0,9%	10,8%	100%
Part dans le total des dépenses France	94,6%	0,9%	4,5%	100%
CREANCES	Créance Recherche	Créance Collection	Créance Innovation	Créances totales
Montant des créances en M€ Pays de la Loire	121,2	1,5	13,3	136
Part dans le total des créances Pays de la Loire	89,1%	1,1%	9,8%	100%
Part dans le total des créances France	96,1%	0,6%	3,3%	100%

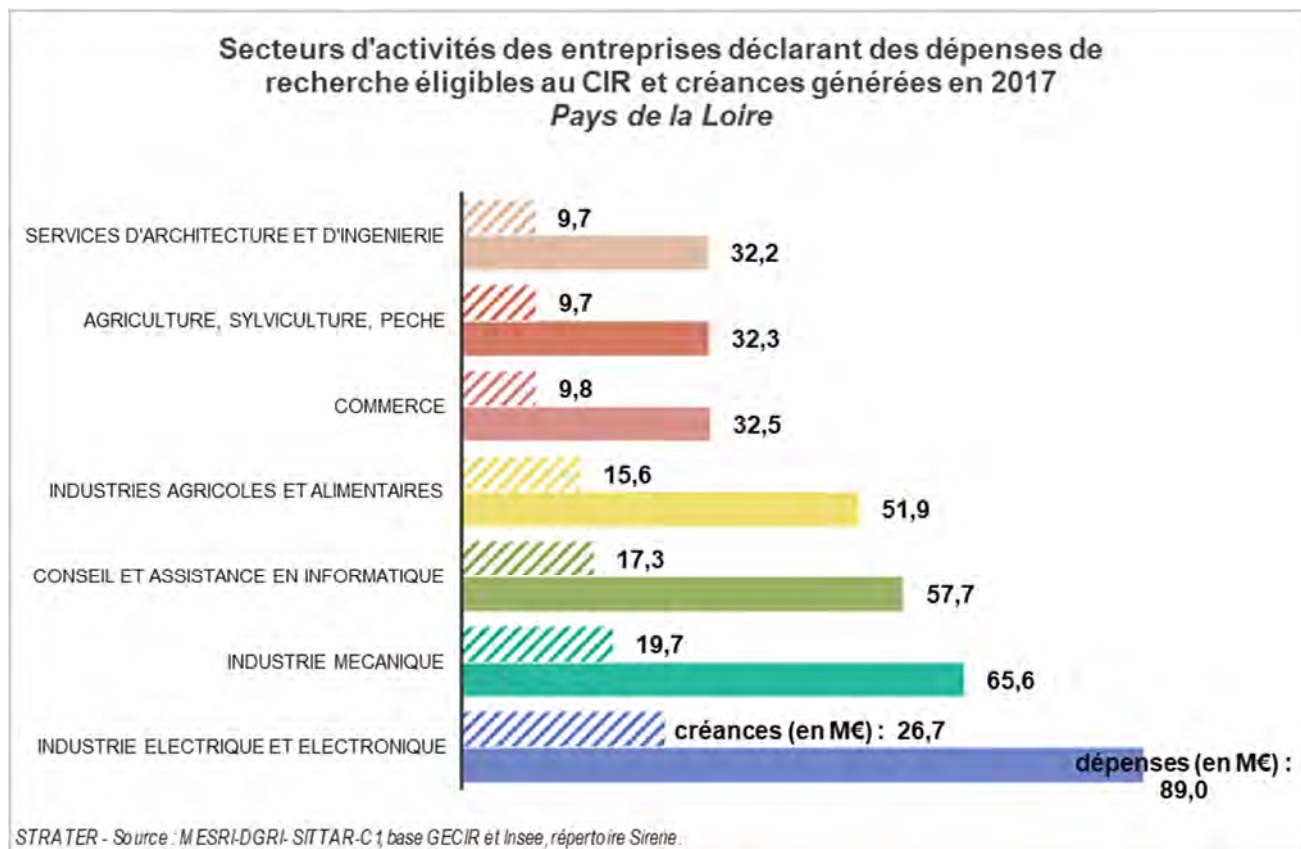
Le montant du CIR 2017 est de 136M€, soit 2,1% du total de la créance du CIR national. Cette faible part de créance perçue, commune généralement à la quasi-totalité des régions de province, s'explique notamment

par l'affectation du crédit d'impôt aux sièges (majoritairement pour les holdings) en dehors de la région, et particulièrement en Île-de-France. La distribution régionale du CIR positionne la région au 8^{ème} rang national entre la Nouvelle-Aquitaine et les Hauts-de-France, et la situe au 7^{ème} rang pour le montant des dépenses.

Graphique 46 - Pays de la Loire : la part des dépenses éligibles de recherche déclarées au CIR selon la catégorie d'entreprise en 2017 (source : DGRI-SITTAR-C1)

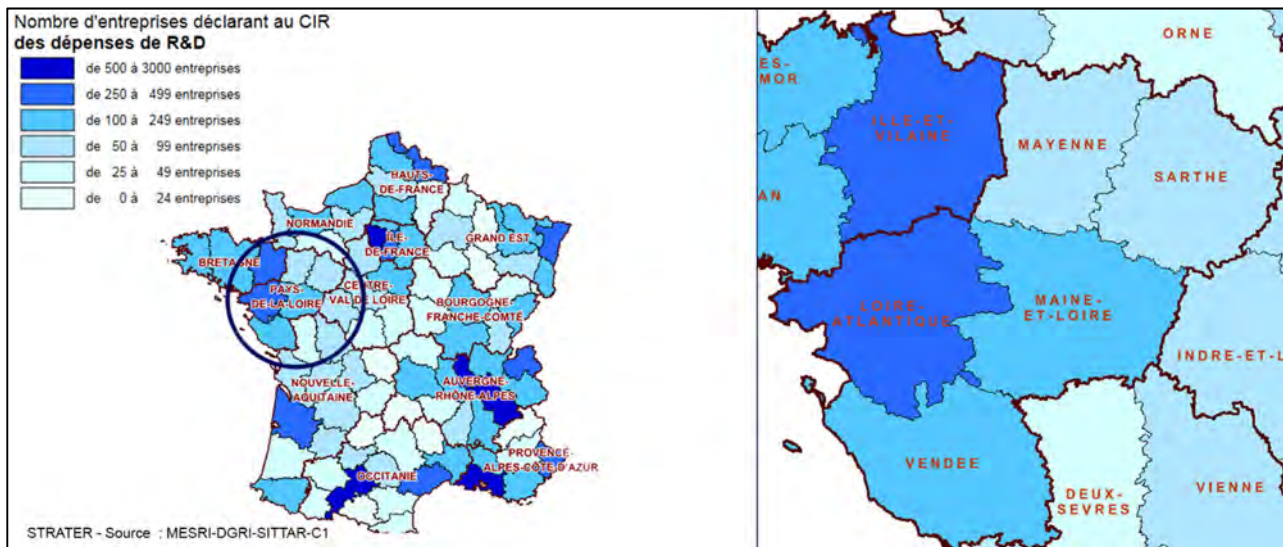


Graphique 47 - Pays de la Loire : les secteurs d'activités des entreprises déclarant des dépenses de recherche éligibles au CIR et les créances générées en 2017 (source : DGRI-SITTAR-C1)



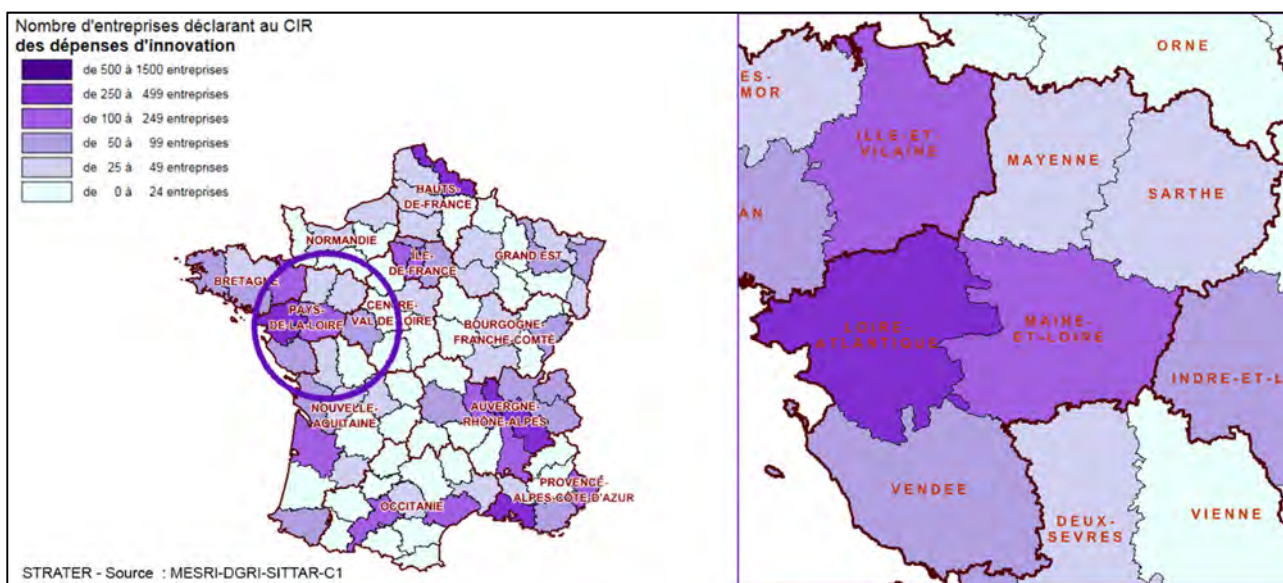
Les secteurs de l'industrie électrique et électronique (25%) et de l'industrie mécanique (<20%) représentent plus de 40% du montant des dépenses de recherche éligibles au CIR déclarées par les entreprises de la région, ainsi que des créances générées en 2017.

Carte 15 - Pays de la Loire : le nombre d'entreprises ayant déclaré des dépenses de recherche éligibles au CIR en 2017 (source : DGRI-SITTAR-C1)



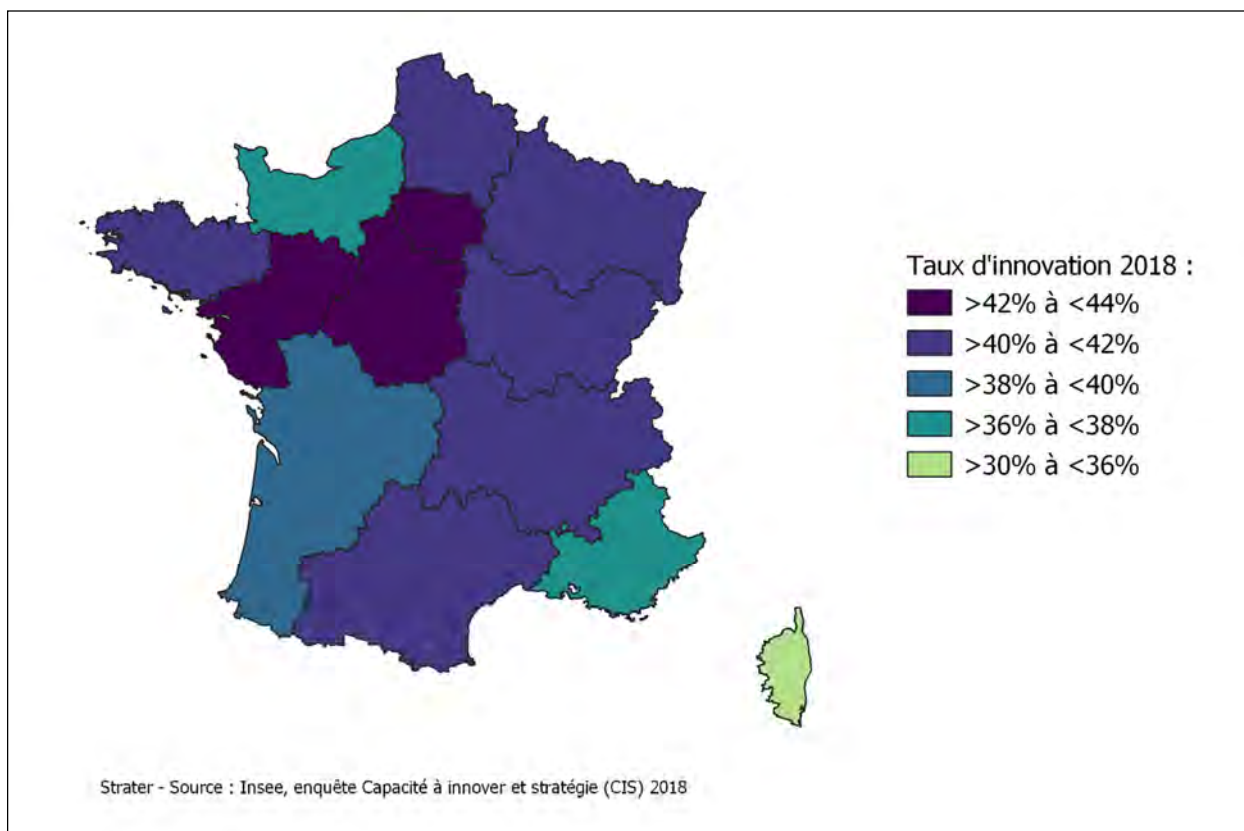
C'est dans le département de Loire-Atlantique et notamment sur l'unité urbaine de Nantes que l'on trouve le plus grand nombre d'entreprises ayant déclaré des dépenses éligibles au CIR et au CII en Pays de la Loire.

Carte 16 - Pays de la Loire : le nombre d'entreprises ayant déclaré des dépenses d'innovation éligibles au CII en 2017 (source : DGRI-SITTAR-C1)



C.5.3 Le taux d'innovation

Carte 17 - Pays de la Loire : le taux d'innovation en France en 2018 (sources : Insee, enquête Innovation CIS)



Les entreprises de la région sont dynamiques en termes d'innovation, que ce soit en innovations en produit et innovations en procédé. Le taux d'innovation des entreprises de la région (43,4%) est supérieur à la moyenne nationale (40,7%). Il situe les Pays de la Loire dans le top 3 des régions aux entreprises innovantes juste derrière l'Île-de-France et le Centre-Val de Loire.

C.6 Les brevets

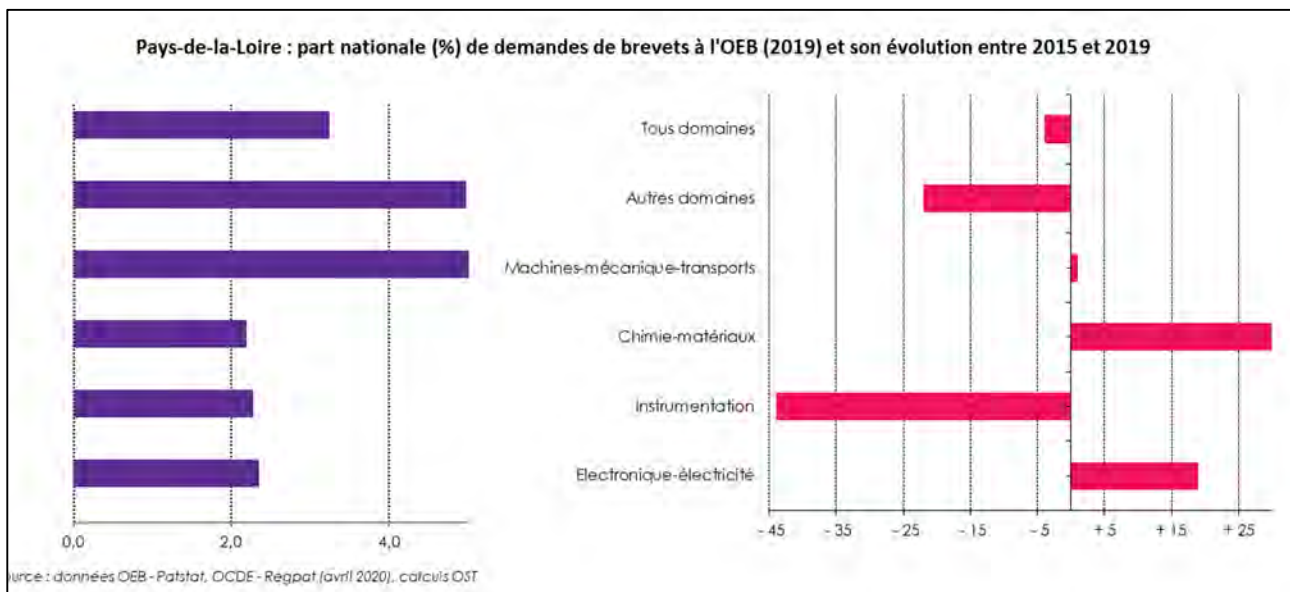
Tableau 37 - Pays de la Loire : la part nationale et européenne de demandes faites à l'office européen des brevets (OEB) en 2019 (source : OST-Hceres)

Domaine technologique	Part nationale	Rang européen 2019	Rang national 2019
Electronique-électricité	2,4	43	8
Instrumentation	2,3	54	10
Chimie-matériaux	2,2	53	10
Machines-mécanique-transports	5,1	34	6
Autres domaines	5,0	39	7
Tous domaines	3,3%	45	9

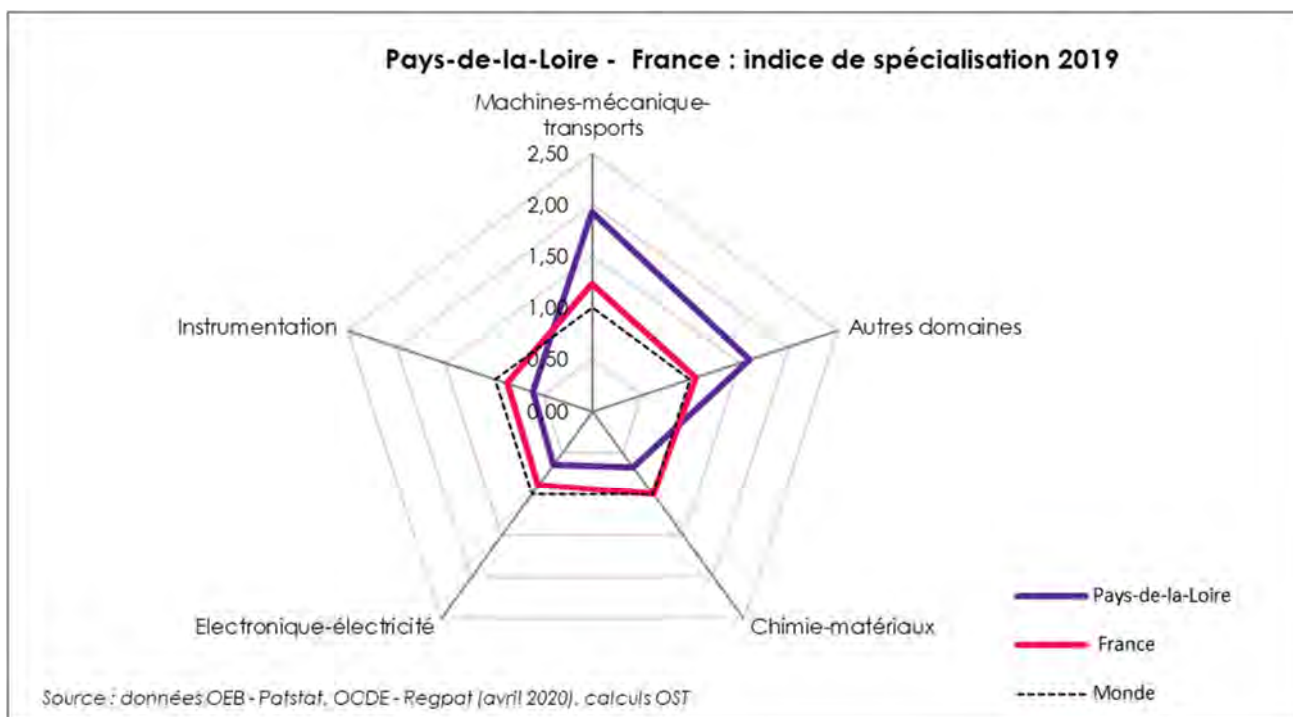
En 2019, la région des Pays de la Loire se situe au 9^{ème} rang des régions françaises (et au 45^{ème} rang européen), avec une part de production technologique de 3,1% (France : 6,4%).

La part de la production est significative dans le domaine des Machines-mécanique-transports dans lequel la région est spécialisée (1,93).

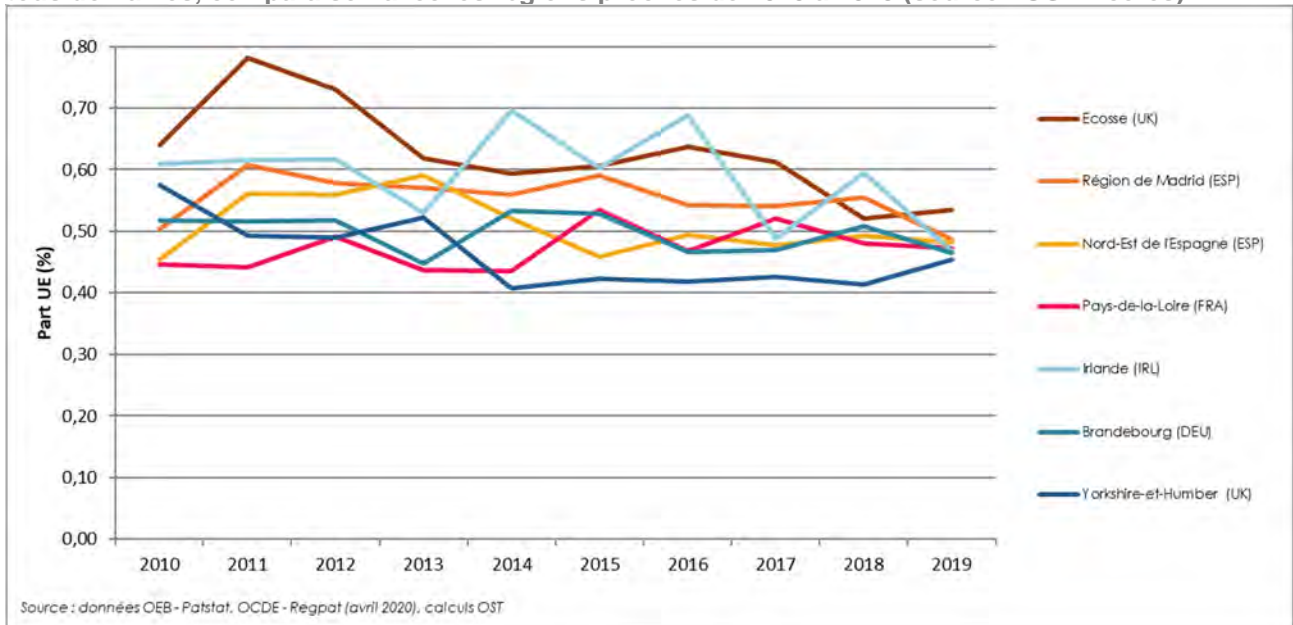
Graphique 48 - Pays de la Loire : la part nationale de demandes de brevets à l'OEB en 2019 et son évolution entre 2015 et 2019 (source : OST-Hceres)



Graphique 49 - Pays de la Loire : l'indice de spécialisation en 2019 par domaine technologique, en comparaison avec la France (source : OST-Hceres)



Graphique 50 - Pays de la Loire : l'évolution de la part européenne (%) des demandes faites à l'OEB tous domaines, comparaison avec les régions proches de 2010 à 2019 (source : OST-Hceres)



Partie 5

LES RESSOURCES DE L'ESRI

Les Pays de la Loire consacrent 1,3% du PIB aux dépenses de R&D. L'effort de recherche y est l'un des plus faibles de l'hexagone (11^{ème} rang national) et reste loin de l'objectif de Bologne.

La région se place en 9^{ème} position pour ses dépenses intérieures de R&D (1 540 M€). Pour autant, les efforts en matière de R&D sont bien réels. La croissance de la Dird et de la Dirde y est une des plus élevée de France. La répartition de la dépense intérieure de R&D entre recherche publique et privée montre une prédominance du privé, suivant le profil national. En 2018, ce sont toujours les entreprises de la région qui investissent majoritairement en R&D.

La région compte 16 500 emplois ETP de R&D dont plus de 65% en entreprise (6^{ème} rang national). Les personnels Biatss représentent 3,9% des effectifs nationaux et les 10 080 chercheurs 3,3% des effectifs nationaux. L'évolution des effectifs de chercheurs entre 2016 et 2018 est l'une des plus élevée de France, celle-ci est essentiellement due à l'évolution des effectifs en entreprise.

Les personnels enseignants et enseignants-chercheurs de la région représentent près de 4% des effectifs nationaux. Ils ont faiblement diminué entre 2015 et 2019. C'est en sciences qu'ils sont les plus nombreux et en santé que leur part est significativement supérieure à la moyenne.

L'âge moyen des enseignants-chercheurs est légèrement plus jeune qu'au niveau national. Quelle que soit la discipline, la part des femmes professeures est toujours plus faible que celle des hommes.

Les établissements de la région coordonnent une trentaine de projets PIA, dont une initiative d'excellence. Le montant des dotations s'élève à près de 308 millions €.

Le soutien des collectivités à la R&T est particulièrement notable : les Pays de la Loire occupent le 3^{ème} rang national pour le financement des collectivités territoriales en R&T (16€ hab./an) et en ES&VE (392€ hab./an) entre 2018 et 2021.

A. L'effort de recherche et de développement

A.1 Les grands chiffres de la Dird

Tableau 38 - Pays de la Loire : les dépenses en recherche et développement (R&D) en 2016 et 2018, données semi-définitives (source : Sies – enquête R&D)

Pays de la Loire	2016	2018	Part nationale 2018	Evolution 2016-2018	Evolution France 2016-2018
Dépense intérieure en R&D (M€)	1 417	1 546	3,0%	9,1%	4,4%
dont entreprises (M€)	904	1 014	3,0%	12,2%	5,0%
dont administrations (M€)	513	532	3,0%	3,6%	3,4%
Chercheurs (ETP)	9 025	10 080	3,3%	11,7%	6,9%
dont entreprises (ETP)	5 442	6 410	3,4%	17,8%	10,7%
dont administrations (ETP)	3 584	3 670	3,2%	2,4%	1,3%
Personnels de soutien (ETP)	5 825	6 456	4,4%	10,8%	0,7%
dont entreprises (ETP)	3 853	4 422	5,1%	14,8%	2,4%
dont administrations (ETP)	1 972	2 034	3,4%	3,1%	-1,8%

En 2018, les Pays de la Loire se placent comme la :

- 9^{ème} région pour la Dird : 1 546 M€
- 7^{ème} région pour la part de la Dirda
- 7^{ème} région pour la part de la Dirde

La répartition de la dépense intérieure de R&D entre recherche publique et recherche privée est respectivement de 34,4% et 65,6%. Cette répartition montre une prédominance des dépenses de la recherche privée supérieures à celles de la recherche publique, suivant la tendance du profil national. En 2018, ce sont toujours les entreprises de la région qui investissent majoritairement en R&D.

La croissance de la Dird sur la période 2016-2018 y est une des plus importantes de France, notamment grâce à l'évolution de la Dirde (+12,2%) qui est la troisième plus élevée de France, derrière le Centre-Val de Loire (moyenne nationale : +5%). L'évolution de la Dirda sur cette même période est similaire à celle de la France (+3,6%).

En 2018, les Pays de la Loire comptent 16 536 emplois (en ETP) de recherche et développement (9^{ème} rang national) dont 10 832 dans les entreprises (6^{ème} rang national) et 5 704 dans la recherche publique.

La région accueille 10 080 chercheurs, soit 3,3% des effectifs nationaux, ce qui positionne la région au 9^{ème} rang national. On note une prépondérance de la part du privé (63,6%), les effectifs de chercheurs en entreprises la positionnant au 7^{ème} rang national. L'évolution des effectifs entre 2016 et 2018 (+11,7%) est l'une des plus élevée de France (2^{ème} rang derrière Nouvelle-Aquitaine), celle-ci est essentiellement due à l'évolution des effectifs de chercheurs dans les entreprises (+17,8%, moyenne : +10,7%), l'évolution de ces effectifs dans les administrations étant de +2,4% (moyenne : +1,4%).

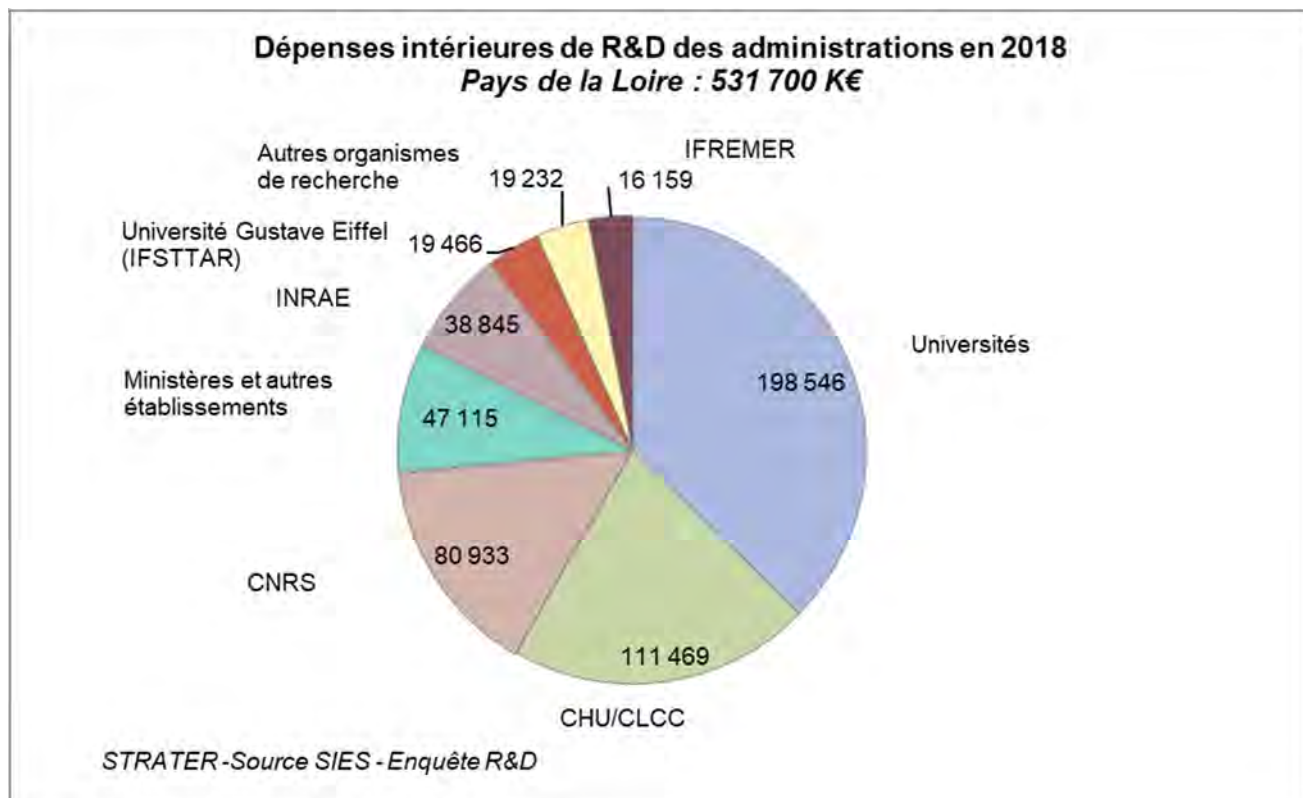
Graphique 51 - Pays de la Loire : La part de la DIRD dans le PIB régional en 2018, données semi-définitives (source : Sies – Enquête R&D)



En 2018, les Pays de la Loire consacrent 1,3% de leur PIB aux dépenses de recherche et développement. La région se positionne au 11^{ème} rang national pour cet indicateur (moyenne France : 2,2%). L'effort de recherche est un des plus faibles de l'hexagone. Il est proche de celui de la Normandie et se situe en avant dernier rang, juste devant les Hauts-de-France.

A.2 La répartition de l'effort de recherche dans le secteur public

Graphique 52 - Pays de la Loire : la répartition des dépenses d'investissement et de recherche des administrations par type d'établissements en 2018 (source : Sies – enquête R&D)



Autres organismes de recherche : Inserm (9 693), CSTB (5 126), CEA-Civil (3 918), IRD (154), BGRM (341)

En Pays de la Loire, les universités contribuent pour 37,3% aux dépenses de R&D des administrations. Le CNRS concourt à 15,2% des dépenses et l'INRAE à 7,3%.

B. Les ressources humaines

B.1 Les personnels de recherche dans les établissements d'enseignement supérieur et les organismes de recherche

Tableau 39 - Graphique 1 - Pays de la Loire: les chercheurs des principaux opérateurs de la recherche publique (en ETP recherche) en 2018, données semi-définitives (source : Sies – enquête R&D)

Principaux opérateurs publics	Effectifs	Poids national des effectifs régionaux	Répartition régionale
Universités	1 874	3,6%	51,1%
CHU, CLCC	437	7,0%	11,9%
Autres étab. ens. sup.	369	-	10,0%
Ministères et autres étab. publics	41	-	1,1%
CNRS	310	1,6%	8,4%
INRAE	180	4,3%	4,9%
U. Gustave Eiffel (périmètre IFSTTAR)	148	26,2%	4,0%
Inserm	147	3,4%	4,0%
Ifremer	126	17,5%	3,4%
CSTB	32	16,6%	0,9%
Autres organismes de recherche	6	-	0,2%
Total	3 670	3,2%	100,0%

B.2 Les personnels enseignants et administratifs des établissements universitaires

B.2.1 Les personnels enseignants et enseignants-chercheurs

► La répartition par catégorie

Tableau 40 - Pays de la Loire : les effectifs de personnels enseignants et enseignants-chercheurs par catégorie en 2019 (source : DGRH A1-1)

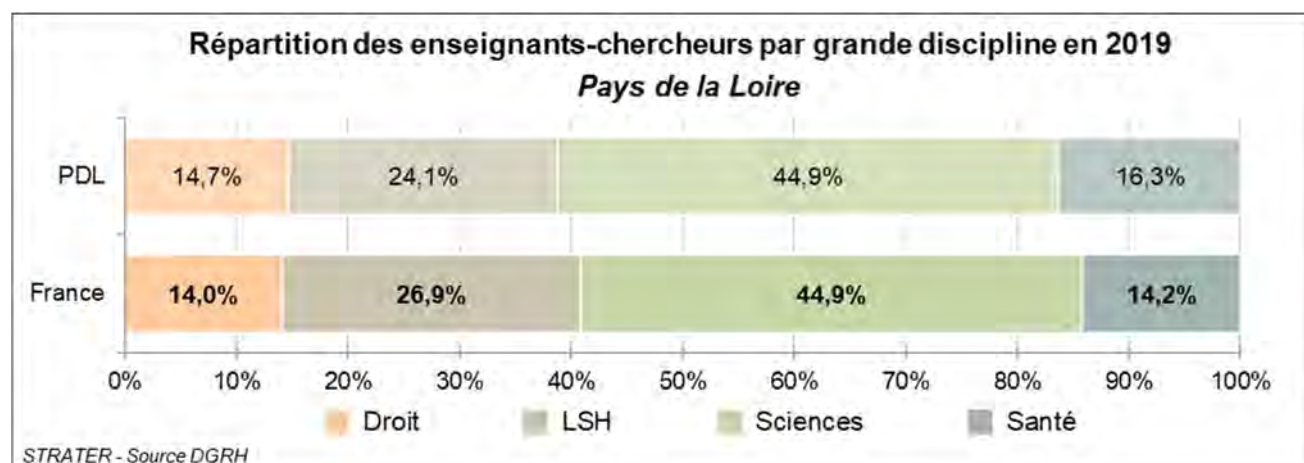
Effectifs	PR	MCF	2nd degré	Doctorants avec charge d'enseignement et Ater	Autres	Total
Pays de la Loire	790	1 427	597	349	326	3 489
Répartition régionale	22,6%	41,0%	17,1%	10,0%	9,3%	100,0%
Répartition nationale	22,9%	40,7%	14,9%	13%	8,5%	100,0%

Les effectifs de personnels enseignants et enseignants-chercheurs ont diminué de -2% entre 2015 et 2019 (France métropolitaine : -3%).

Les personnels enseignants et enseignants-chercheurs de la région représentent près de 4% des effectifs nationaux. La répartition par catégorie montre que les plus nombreux (41%) sont les maîtres de conférences, puis les professeurs d'université (22%) et les enseignants du 2nd degré, ces derniers dans une proportion plus importante qu'au niveau national (+2,2 points par rapport à la moyenne). On note que la part d'Ater et doctorants avec charge d'enseignement est une des plus faibles de l'hexagone (en fin de classement devant les Hauts de France et la Bourgogne-Franche-Comté).

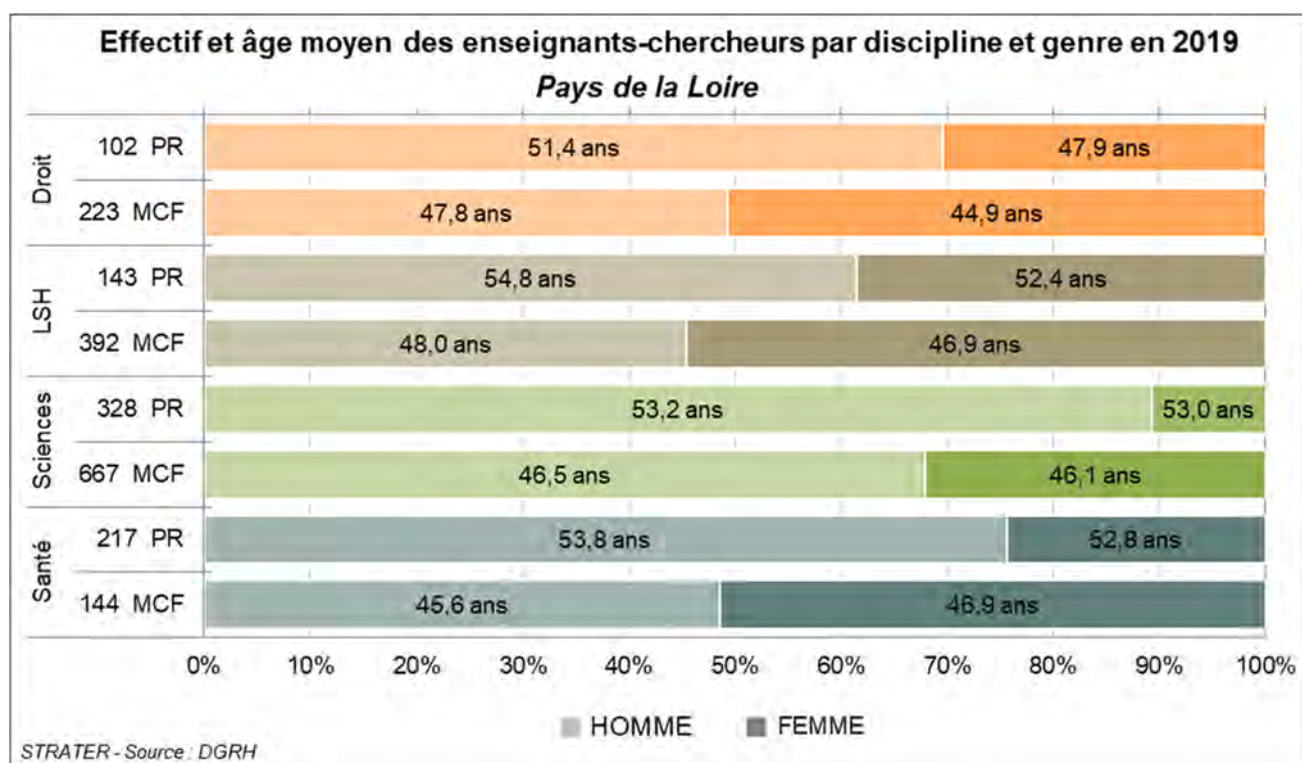
► La répartition des enseignants-chercheurs par grande discipline

Graphique 53 - Pays de la Loire : la répartition des enseignants-chercheurs par grande discipline en 2019 (source : DGRH-A1-1)



► La démographie des enseignants-chercheurs

Graphique 54 - Pays de la Loire : les effectifs et l'âge moyen des professeurs et des maîtres de conférences par discipline et par genre, en 2019 (source : DGRH A1-1)



En Pays de la Loire, la population d'enseignants-chercheurs en sciences est la plus nombreuse, celle en santé est proportionnellement supérieure à la moyenne (16,3% ; France : 14,2%, +2,1 points).

L'âge moyen des enseignants-chercheurs est légèrement plus jeune que la moyenne nationale, il est de 52,4 ans pour les PR et de 46,6 ans pour les MCF (moyenne française PR 53,2 ans, MCF 46,3 ans). Les professeurs en santé et les professeurs en sciences sont les plus âgés. La population la plus jeune, est chez les MCF en santé pour les hommes, et en droit pour les femmes.

Quelle que soit la discipline, la part des femmes professeurs est toujours plus faible que celle des hommes. En sciences, près de 75% des enseignants-chercheurs sont des hommes. En revanche, pour les maîtres de conférences, la part des femmes est plus importante que celle des hommes dans trois disciplines : le droit, la santé, et les lettres et sciences humaines, comme au niveau national.

► L'endo-recrutement des enseignants-chercheurs

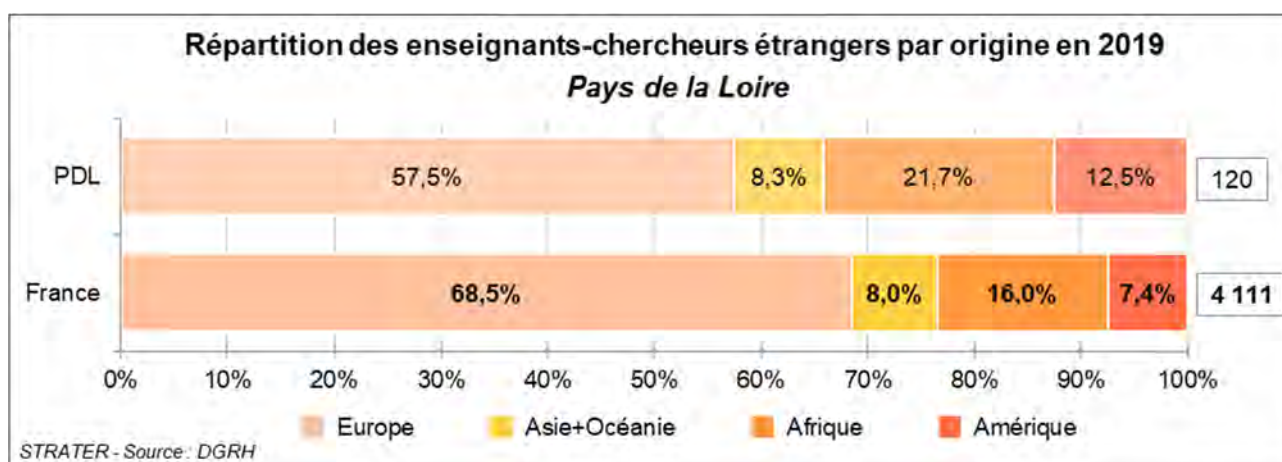
Tableau 41 - Pays de la Loire : l'endo-recrutement dans les établissements d'enseignement supérieur entre 2016 et 2020 (Source : DGRH A1-1)

Établissements	Professeurs des universités		Maîtres de conférences	
	Nombre total de recrutements	Taux d'endo-recrutement	Nombre total de recrutements	Taux d'endo-recrutement
Ecole Centrale Nantes	18	50,0%	10	30,0%
U. Nantes	49	46,9%	122	17,2%
U. Angers	31	58,1%	58	6,9%
U. Le Mans	20	60,0%	35	8,6%
Région	118	52,5%	225	13,8%
France	2933	46,3%	5701	19,6%

Les établissements dont le recrutement, entre 2016 et 2020, de professeurs des universités et de maîtres de conférences est inférieur à 5 n'apparaissent pas.

► Les enseignants-chercheurs étrangers

Graphique 55 - Pays de la Loire : la répartition des enseignants-chercheurs étrangers par continent d'origine en 2019 (source : DGRH A1-1)



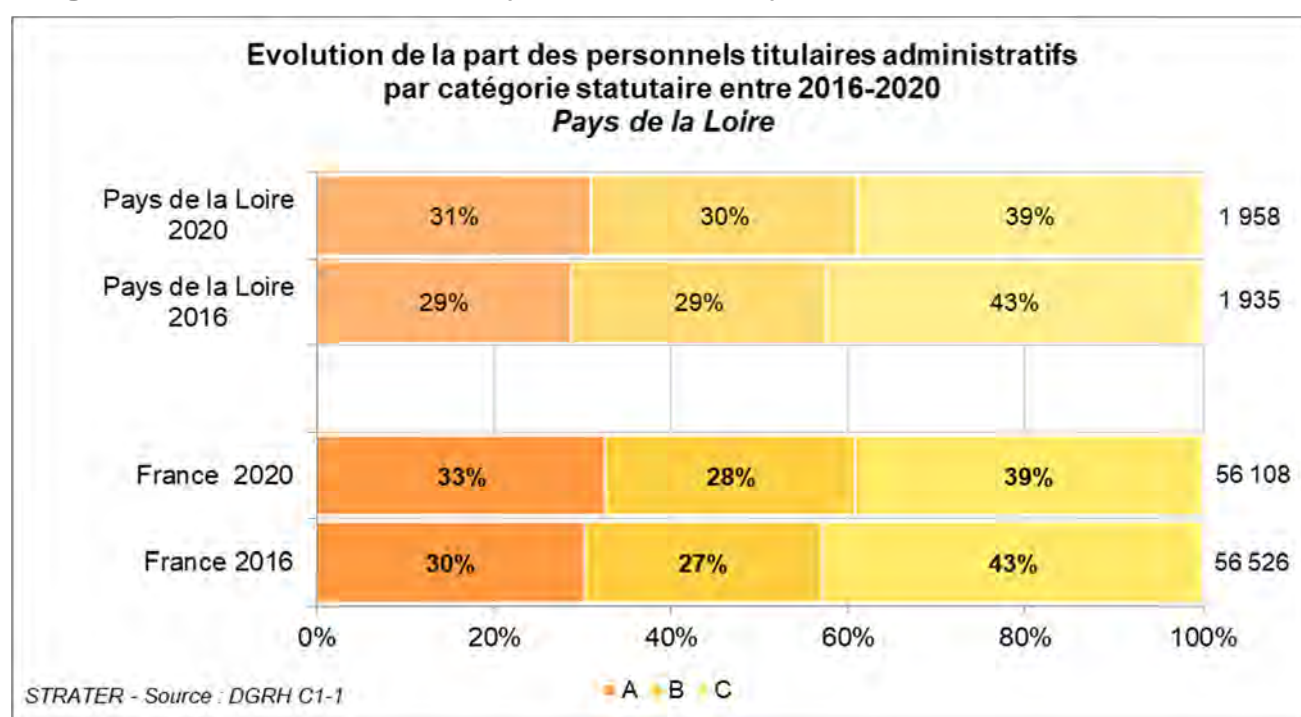
B.2.2 Les personnels administratifs

Tableau 42 - Pays de la Loire : les effectifs de personnels administratifs par filières en 2020 (Source : DGRH C1-1)

Filières	Administrative, sociale et santé	ITRF	bibliothèque	Total
Pays de la Loire	449	2983	173	3 605
Part nationale	3,4%	3,9%	3,3%	3,8%

Les personnels administratifs de la région représentent 3,8% des effectifs nationaux. La répartition par filière montre que les ITRF sont proportionnellement plus nombreux (82,7%) qu'au niveau national (80,5%).

Graphique 56 - Pays de la Loire : l'évolution de la part des personnels titulaires administratifs par catégorie statutaire entre 2016 et 2020 (Source : DGRH C1-1)



Les effectifs de personnels administratifs titulaires ont augmenté de +1,2% entre 2016 et 2020, toutes catégories confondues, à l'inverse de la tendance nationale baissière (-0,8%).

C. Les ressources financières

C.1 Les projets financés par l'Union Européenne

C.1.1 La participation Horizon 2020

Tableau 43 - Pays de la Loire : les projets H2020 par domaine thématique (source : base e-Corda octobre 2020, traitement : OST-Hceres)

Pays de la Loire	Projets		Participations		Coordinations	
	Nombre	Part nationale	Nombre	Part nationale	Nombre	Part nationale
Programmes transversaux	3	5,4%	4	5,3%	-	-
Excellence scientifique	74	2,5%	86	1,7%	26	1,4%
Primauté industrielle	73	4,5%	91	2,5%	11	2,0%
Défis sociétaux	153	6,2%	211	3,5%	17	2,9%
Propager l'excellence et élargir la participation	-	-	-	-	-	-
Science avec et pour la société	2	2,2%	3	2,1%	1	5,0%
Euratom	8	9,5%	8	2,0%	-	-
Total	313	4,3%	403	2,6%	55	1,8%

C.1.2 Les autres programmes européens

La stratégie du programme FEDER-FSE+ de la Région des Pays de la Loire pour la période 2021-2027 est construit en articulation avec le plan de relance national, le plan de relance européen et avec le contrat de plan Etat-Région qui couvre la même période 2021-2027. Parmi les grands défis à relever pour 2021-2027, le soutien à l'économie réelle fait partie des besoins les plus prioritaires, et notamment la capacité d'aider l'ensemble des secteurs d'activité. Des priorités telles que le développement de l'offre de formation, des équipements et infrastructures de recherche dans le domaine de la santé ou encore l'accélération des transitions numériques et écologiques en faveur d'une croissance solidaire sont au centre de la stratégie régionale.

Les priorités se concentrent sur les grands axes suivants:

Axe 1-Feder : Une Région plus intelligente : renforcer le potentiel de recherche et d'innovation pour accroître son rayonnement européen, par un soutien des capacités de recherche publique et privée, un soutien à la transition numérique tant économique que sociétale et un soutien à la compétitivité des PME

- Soutien aux infrastructures et aux équipements de recherche et d'innovation différenciés, et aux projets de R&D porteurs d'innovations sociétales et économiques, en lien avec la S3
- Soutien aux usages numériques
- Soutien à la compétitivité des PME

Axe 2-Feder : Une Région plus verte encourageant les initiatives vertueuses et ambitieuses en faveur de l'environnement et du développement durable et d'une économie neutre en carbone

- Rénovation énergétique, énergies renouvelables et systèmes, réseaux et équipements de stockages énergétiques intelligents
- Eau, biodiversité, environnement et prévention des risques
- Economie circulaire
- Mobilités intermodales et durables dans tous les territoires (urbains, péri-urbains et ruraux)

Axe 3-FSE+ : Une Région plus sociale : Soutenir les parcours d'inclusion active, Investir dans le capital humain

- Développer une orientation pour tous tout au long de la vie
- Développer les compétences des personnes par une formation adaptée aux besoins du marché du travail
- Favoriser le retour ou le maintien dans l'emploi durable
- Assurer une équité territoriale d'accès aux services : développer une animation territoriale pour faciliter l'accès aux services permettant une inclusion active des publics dans tous les territoires

Axe 4-Feder : Une Région plus proche des citoyens par l'encouragement du développement durable et intégré des zones urbaines, rurales et côtières et des initiatives locales

- Renforcer la cohésion territoriale : Accompagner tous les territoires dans leur diversité afin de lutter contre les fractures territoriales, en les soutenant dans leur mission d'ingénierie afin de permettre un égal accès aux services essentiels pour tous.

Axe 5-FTJ : (Fonds pour une Transition Juste) Soutenir la transition écologique de l'estuaire de la Loire (Fonds pour une Transition Juste)

L'élaboration de la stratégie du programme régional Feder-FSE+ pour 2021-2027 a été conduite en travaillant en transversalité sur les différents fonds et programmes, avec une vigilance particulière apportée aux complémentarités entre leur stratégie d'intervention respective :

- Plan de relance national, Contrat de plan Etat-Région, REACT EU, Transition FEADER, Facilité pour la - reprise et la résilience
- Plan stratégique national (PSN) encadrant le fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER)
- Programme opérationnel national (PON) du fonds européen pour la pêche, les affaires maritimes et l'aquaculture (FEAMPA)
- Programme opérationnel national (PON) du fonds social européen (FSE+)
- Stratégie nationale relative à l'assistance technique
- Stratégie Loire à 2035

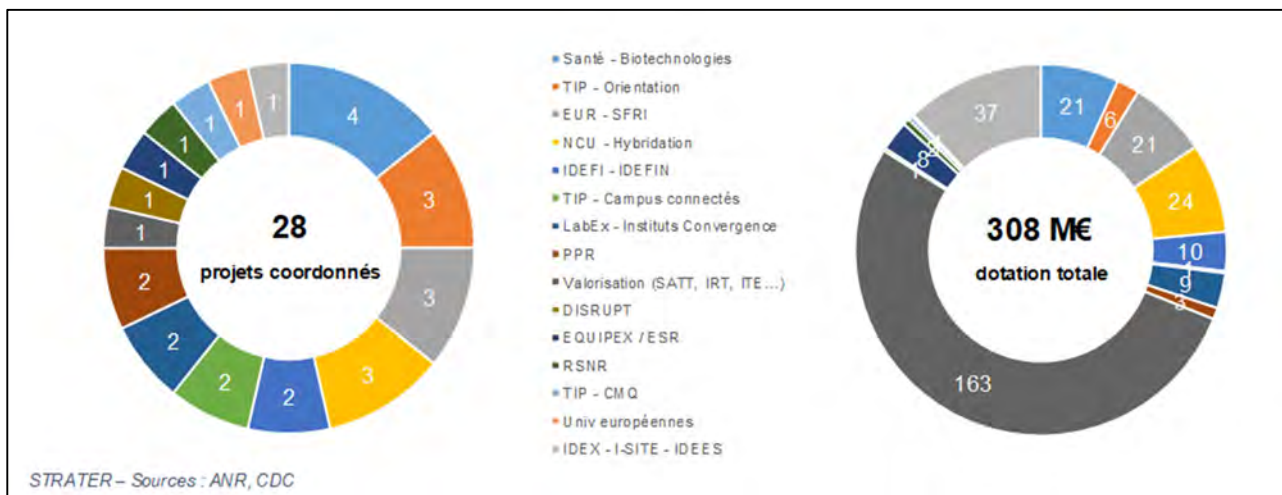
C.2 Le financement de la recherche sur appels à projets

C.2.1 Les projets financés par le PIA

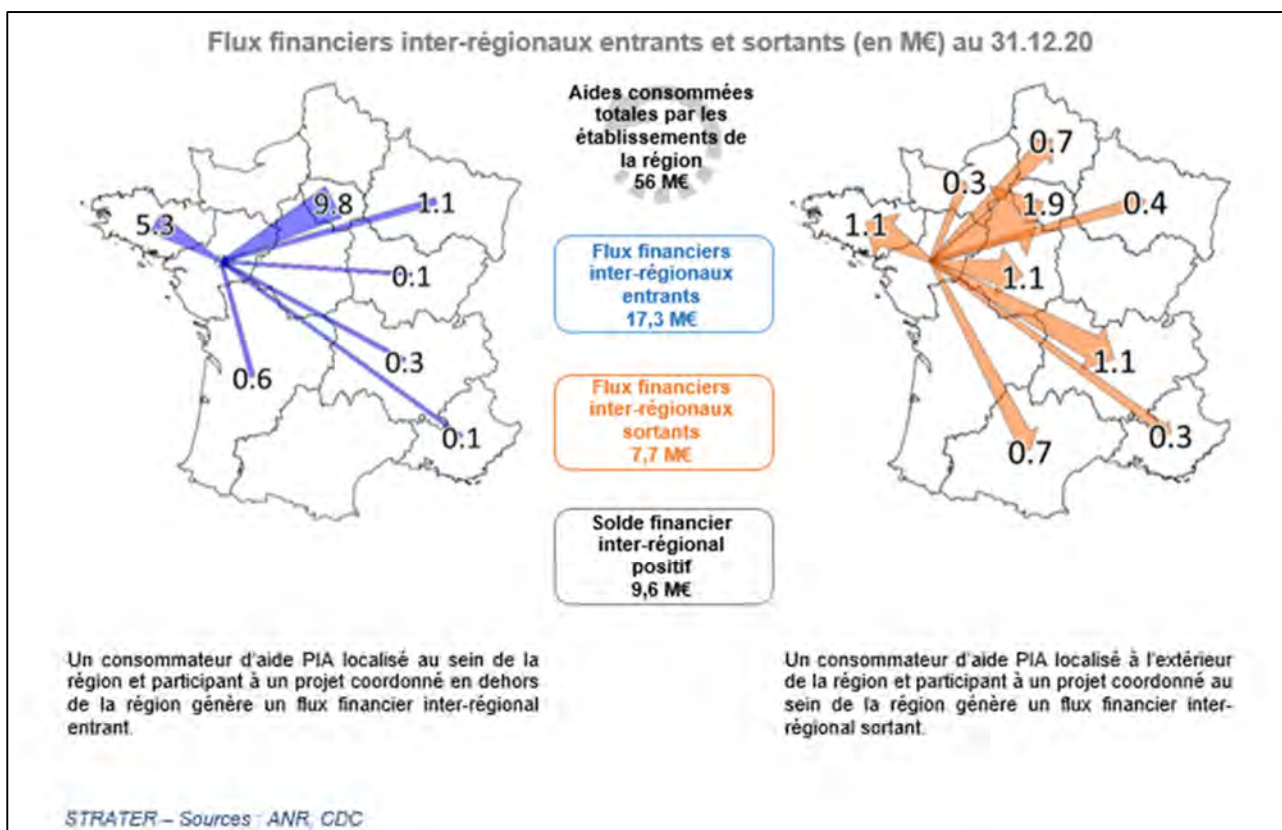
Tableau 44 - Pays de la Loire : les dotations des projets PIA coordonnés par les établissements de la région, au 31 décembre 2021 (sources : ANR, CDC)

Etablissements coordinateurs	Nombre de projets	Dotations accordées	
Nantes Université	11	76 914 178	
	1	I-Site	37 034 102
	1	SFRI	12 000 000
	1	NCU	9 700 000
	2	Labex	9 418 816
	1	Idefi	6 100 000
	1	Hybridation	1 000 000
	1	DISRUPT	786 070
	1	UE	503 583
	1	TIP - Mooc	295 207
	1	PPR - Sport	76 400
Université d'Angers	3	23 495 891	
	1	NCU	13 290 000
	1	EUR	5 300 000
	1	TIP - Orientation	4 905 891
Le Mans Université	1	EUR	3 802 000
Oniris	1	Idefi	4 355 620
Armines	1	RSNR	1 759 354
INRAE	2		4 212 821
	1	PPR - CPA	2 999 157
	1	Bio-info	1 213 664
CHU de Nantes	3		19 726 717
	2	RHU	14 726 717
	1	IHU B	5 000 000
GIP Arronax	1	Equipex	8 000 000
IRT Jules Verne	1	IRT Jules Verne	162 699 014
Académie de Nantes	1	TIP - CMQ	1 202 063
Kosmos	1	TIP - Mooc	883 090
Collectivités territoriales	2		550 000
	1	TIP-Campus connectés Chateaubriand	300 000
	1	TIP-Campus connectés Cholet	250 000
Total général	28		307 600 748

Graphique 57 - Pays de la Loire : le nombre de projets coordonnés par les établissements de la région et les dotations accordées (en M€), par type d'actions au 31 décembre 2021 (sources : ANR, CDC)



Carte 18 - Pays de la Loire : les aides consommées des projets PIA par les établissements de la région et les flux inter-régionaux au 31 décembre 2020 (sources : ANR, CDC)



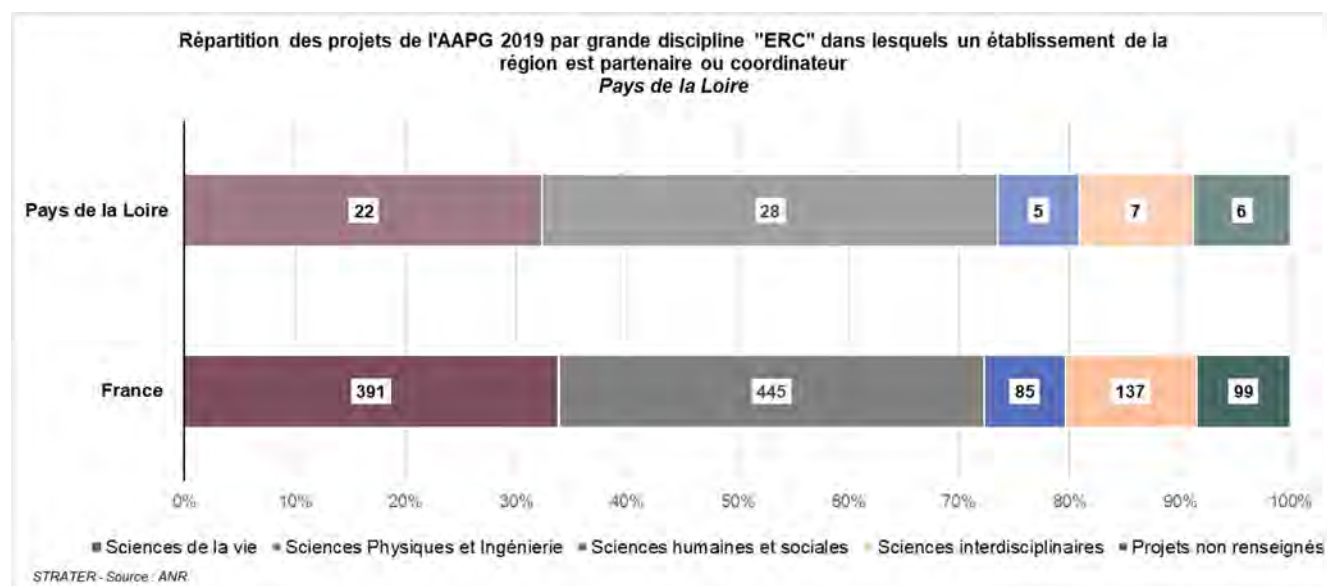
Parmi les projets coordonnés dans la région, Nantes Université est l'organisation qui consomme le plus d'aide PIA et celle qui entretient le plus grand nombre de partenariats avec les autres établissements.

C.2.2 Les réponses aux appels à projets de l'ANR (hors PIA)

Tableau 45 - Pays de la Loire : le nombre de projets financés et les aides allouées (en M€) dans le cadre du plan d'action 2014-2019 de l'ANR et de l'appel à projets générique en 2019 (Source : ANR)

ANR	Nombre de projets financés impliquant des établissements de la région	dont coordonnés par un établissement de la région	Aides allouées (M€)
Tous appels 2014-2019 (hors PIA)			
Pays de la Loire	449	222	81,1
France	7 813	7 813	2 900
Part nationale	5,7%	3,5%	2,8%
AAPG 2014-2019			
Pays de la Loire	358	168	62,25
France	5 865	5 865	2 400
Part nationale	6,1%	3,6%	2,6%
AAPG 2019			
Pays de la Loire	68	35	13,57
France	1 157	1 157	464,55
Part nationale	5,9%	3,6%	2,9%

Graphique 58 - Pays de la Loire : la répartition des projets de l'AAPG 2019 par grande discipline « ERC » dans lesquels un établissement de la région est partenaire ou coordinateur (Source : ANR)



C.3 Les financements des collectivités territoriales

Carte 19 - Les financements moyens de la recherche et de l'enseignement supérieur pour l'ensemble des collectivités territoriales pour la période 2018-2021, en M€(source : Sies - enquête CollTerr 2021)

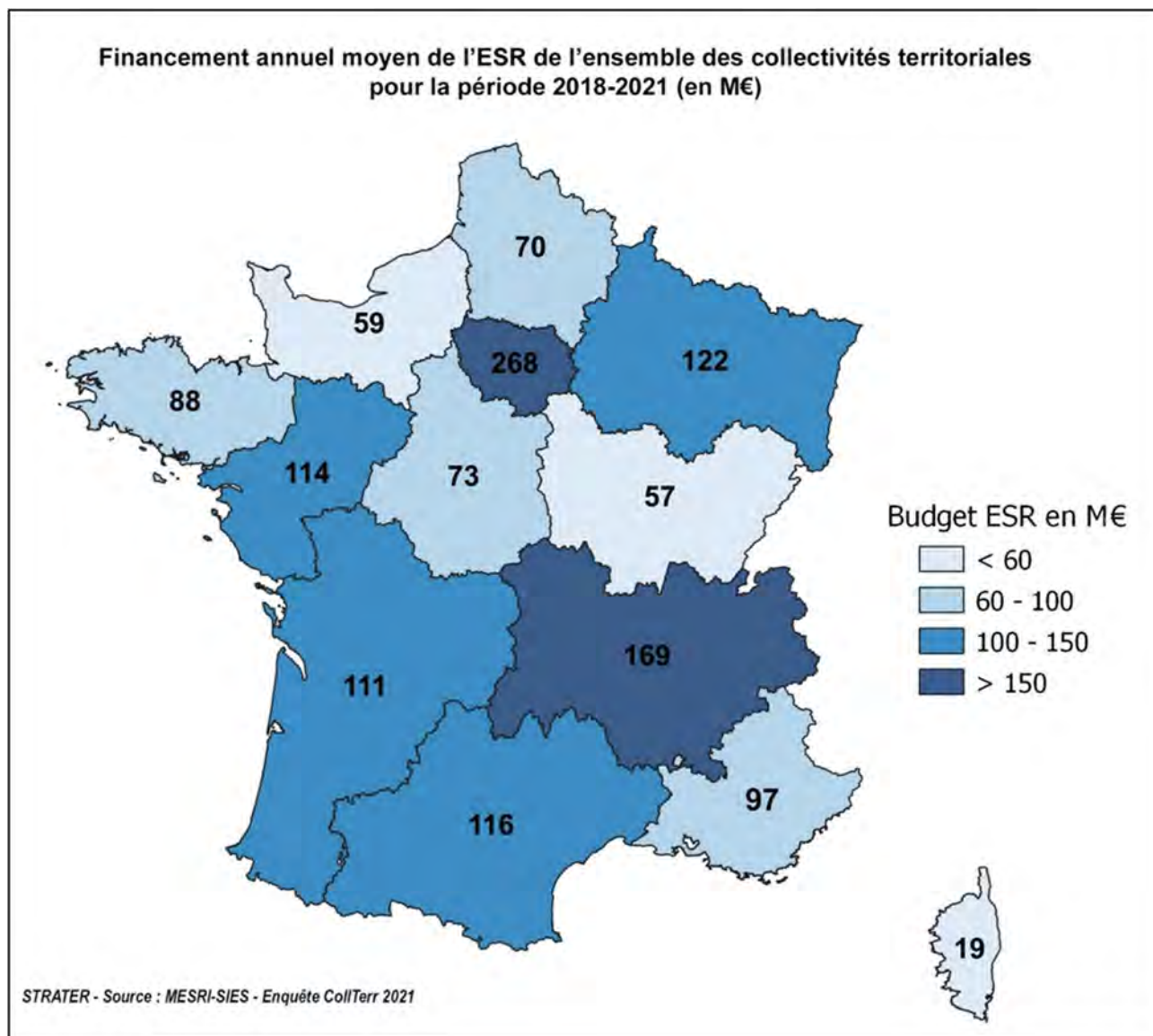
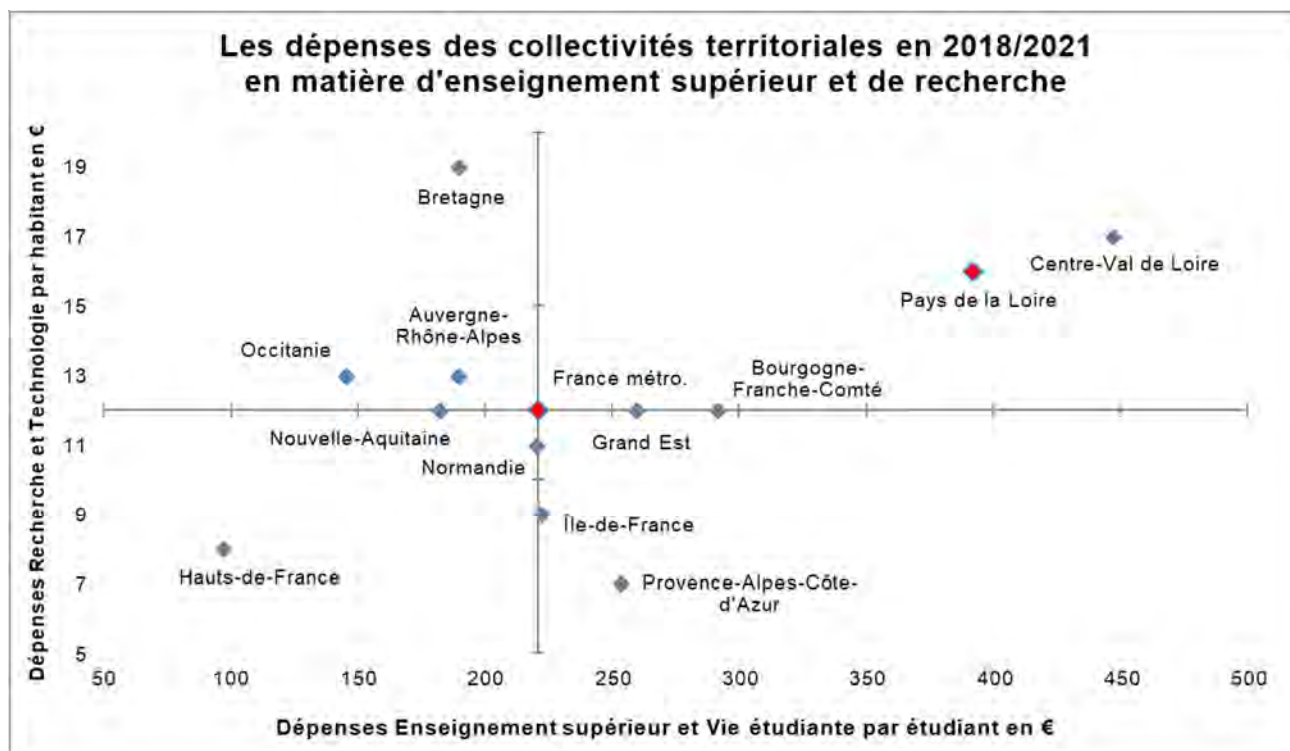


Tableau 46 - « Pays de la Loire : les financements des collectivités territoriales en matière d'enseignement supérieur et de vie étudiante (ES&VE), de recherche et technologie (R&T) en 2020, en M€(source : Sies - enquête CollTerr 2021)

2020 données semi-définitives	Conseil régional		2020 données semi-définitives		Communes et EPCI		Total Collectivités territoriales		
	R & T	ES & VE	R & T	ES & VE	R & T	ES & VE	R & T	ES & VE	Total
Pays de la Loire	33,5	27,4	0,6	4,7	9,2	14,3	43,4	46,4	89,8
Poids national	6,9%	8,3%	2,2%	9,3%	6,3%	8,8%	6,6%	8,6%	7,5%

Graphique 59 - Pays de la Loire : le financement annuel moyen des collectivités territoriales en R&T et ES&VE rapportées respectivement au nombre d'habitants et d'étudiants pour la période 2018/2021 (source : Sies - enquête CollTerr 2021)



Le financement des collectivités territoriales est particulièrement notable entre 2018 et 2021 : les Pays de la Loire occupent le 3^{ème} rang national pour le financement en R&T (16€ hab./an), et le financement en ES&VE (392€ hab./an).

Par ailleurs, la région Pays-de-la-Loire a officialisé la signature de son CPER 2021-2027 en février 2022. Il mobilise 3,4 milliards d'euros, engagés jusqu'en 2027 à parts égales entre l'État et la Région, soit un effort porté à 611 € par habitant, contre 168 € dans le CPER 2015-2020. Une enveloppe d'un milliard d'euros est d'ores et déjà engagée pour la période 2021-2022, dans le cadre du plan de relance. L'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation mobilisent une enveloppe de 300 M€ (+58 % par rapport au précédent contrat), avec un plan massif de rénovation des campus universitaires. L'État financera notamment le quartier hospitalo-universitaire, autour du nouveau CHU de Nantes, et le nouvel institut de recherche en santé qui y sera installé.

Au-delà des aspects immobiliers, le CPER s'attachera à accélérer la transformation numérique de l'enseignement supérieur et de la recherche, à travers notamment l'accent mis sur le stockage en réseau des données, de nouvelles puissances de calcul scientifique, et le renforcement des réseaux très haut débit.

En matière de recherche et d'innovation, l'État et la Région ont retenu neuf domaines thématiques, dont les sept premiers correspondent aux spécialisations intelligentes du territoire ligérien, sur lesquelles ils décident de cibler leur soutien :

- la santé et les thérapies de demain ;
- l'alimentation et les bio-ressources ;
- les technologies avancées de production ;
- les industries maritimes ;
- l'informatique et l'électronique, la cybersécurité ;
- les industries du design et de la création ;
- les énergies de demain ;
- la transition environnementale, énergétique et écologique ;
- la transformation numérique.

Il est précisé que, les projets d'équipements scientifiques doivent renforcer la structuration des sites ligériens. Ceux-ci s'organisent, à Nantes dans le cadre de I-Site Next, construit sur les thématiques de l'industrie du futur et la santé du futur. Par ailleurs, c'est dans le cadre des EUR d'Angers et du Mans (l'Institut d'acoustique au Mans, chimie pour l'électronique organique et la photonique à Angers) et de la mise en place de la Comue expérimentale, que des projets d'équipements ont notamment été proposés.

Sigles et acronymes

A

Ademe	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AES	Administration économique et sociale
Agro Eco	Sciences de l'agronomie et de l'écologie
Ater	Attaché temporaire d'enseignement et de recherche
ANR	Agence nationale pour la recherche

B

Biatss	Personnels des bibliothèques, ingénieurs, administratifs, techniques, sociaux et de santé
Bio-info	Bio-informatique
Bio Med	Sciences de la vie et de la santé
Bioressources	Biotechnologies et Bioressources
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
BTS/BTSA	Brevet de technicien supérieur / Brevet de technicien supérieur agricole
BU	Bibliothèque universitaire

C

Carnot IA	Instituts Carnot du Programme d'Investissements d'Avenir
CCSTI	Centre de culture scientifique technique et industrielle
CDC	Caisse des dépôts et consignation
CDT	Centre de développement technologique
CEA	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CHRU	Centre hospitalier régional universitaire
CFA	Centre de formation d'apprentis
CHU	Centre hospitalier universitaire
Cifre	Convention industrielle de formation pour la recherche en entreprise
CIR	Crédit d'impôt recherche
Cirad	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CLCC	Centre de lutte contre le cancer
CMQ	Campus des métiers et des qualifications
Cnam	Conservatoire national des arts et métiers
CNRS	Centre national de recherche scientifique
Comue	Communauté d'université et d'établissement
CPA	Cultiver et protéger autrement
CPGE	Classes préparatoires aux grandes écoles
Crous	Centre régional des œuvres universitaires et scolaires
CRT	Centre de ressources technologiques
CVT	Consortium de valorisation thématique

D

DE	Diplôme d'état
Démo	Démonstrateurs préindustriels en biotechnologie
Depp	Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance du Ministère de l'éducation nationale
Dgesip	Direction générale pour l'enseignement supérieur et l'insertion professionnelle
DGRH	Direction générale des ressources humaines
DGRI	Direction générale pour la recherche et l'innovation
Disrupt	Disrupt'Campus
Dird	Dépense intérieure de recherche et développement
Dirda	Dépense intérieure de recherche et développement des administrations
Dirde	Dépense intérieure de recherche et développement des entreprises
DMA	Diplôme des métiers d'art
Drees	Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques du ministère des solidarités et de la santé
Dune	Développement d'universités numériques expérimentales
DUT	Diplôme universitaire de technologie

E

Eespig	Établissement d'enseignement supérieur privé d'intérêt général
e-Fran	Formation, recherche et animation numériques dans l'éducation
EFTS	Établissement de formations au travail social
EPE	Établissement public expérimental
Epic	Établissement public à caractère industriel et commercial
EPSCP	Établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel
EPST	Établissement public à caractère scientifique et technologique
Equipex	Équipement d'excellence
ERC	European research council
ES	Enseignement supérieur
ETP	Équivalent temps plein
EUR	Ecoles universitaires de recherche

F

FCS	Fondation de coopération scientifique
FIP	Formation d'ingénieurs en partenariat

G

GIP	Groupement d'intérêt public
GIS	Groupement d'intérêt scientifiques

H

HCERES	Haut-conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur
Hybridation	Hybridation des formations de l'enseignement supérieur

I

IConv	Instituts convergences
Idées	Intégration et développement des Idex et des I-Site
Idefi	Initiatives d'excellence en formations innovantes
Idefi-N	Initiatives d'excellence en formations innovantes numériques
Idex	Initiative d'excellence
Ifremer	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
Ifsi	Institut de formation en soins infirmiers
IHU	Institut hospitalier universitaire
INBS	Infrastructure nationale en biologie et santé
Ined	Institut national d'études démographiques
INRAE	Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
Inria	Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique
Insa	Institut national des sciences appliquées
Insee	Institut national de la statistique et des études économiques
Inserm	Institut national de la santé et de la recherche médicale
Inspé	Institut national supérieur du professorat et de l'éducation
IR	Infrastructure de recherche
IR*	Ex- Très grande infrastructure de recherche TGIR
IRD	Institut de recherche pour le développement
IRT	Instituts de recherche technologique
ITE	Instituts pour la transition énergétique
I-Site	Initiative Science-Innovation-Territoires-Economie
IUF	Institut universitaire de France
IUT	Institut universitaire de technologie

L

Labex	Laboratoire d'excellence
L.AS	Licence option accès santé
LP	Licence professionnelle
LSH	Lettres et sciences humaines
L1/L3	Première/Troisième année de licence

M

MAEE	Ministère des affaires étrangères et européennes
Math Info	Sciences numériques et mathématiques
MCF	Maître de conférences
Meef	Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation
MENJ	Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse
MESR	Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche
MMOP	Maïeutique, médecine, odontologie, pharmacie
Mopga	Make Our Planet Great Again
MSH	Maison des sciences de l'homme
M1/M2	Première/Deuxième année de master

N

Nanobio	Nanobiotechnologies
NCU	Nouveaux cursus à l'université

O

OEB	Office européen des brevets
Onera	Office national d'études et de recherches aérospatiales

P

Paces	Première année commune aux études de santé
Pass	Parcours accès spécifique santé
Pépité	Pôles étudiants pour l'innovation, le transfert et l'entrepreneuriat
PFT	Plate-forme technologique
PHUC	Pôle de recherche hospitalo-universitaire en cancérologie
PIA	Programme d'investissements d'avenir
PIB	Produit intérieur brut
Pôle pilote	Pôles pilotes de formation des enseignants et de recherche pour l'éducation
PPR - 3IA	Programme prioritaire de recherche - Instituts interdisciplinaires d'intelligence artificielle
PPR - CPA	Programme prioritaire de recherche - Cultiver et Protéger Autrement
PPR - Sport	Programme prioritaire de recherche - Sport de Très Haute Performance
PR	Professeur des universités

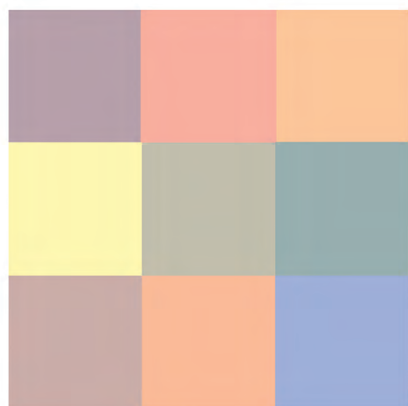
R

Renater	Réseau national de télécommunications pour la technologie, l'enseignement et la recherche
R&D	Recherche et développement
R&T	Recherche et technologie
RHU	Recherche hospitalo-universitaire
RNCP	Répertoire national de la certification professionnelle
RSNR	Recherche en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

S

Satt	Société d'accélération du transfert de technologie
SFRI	Structuration de la formation par la recherche dans les initiatives d'excellence
SHS	Sciences humaines et sociales
Sies	Sous-direction des systèmes d'information et des études statistiques
Sifa	Système d'information sur la formation des apprentis
Sise	Système d'information sur le suivi des étudiants
Sresri	Schéma régionale de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation
SMI	Sciences de la matière et ingénierie
Staps	Sciences et techniques des activités physiques et sportives

STUE	Sciences du système terre-univers-environnement
STS	Section de technicien supérieur
T	
Terrinov	Territoires d'innovation
TIP	Territoires d'Innovation pédagogique
U	
UE	Universités européennes
UFR	Unité de formation et de recherche.
UMR	Unité mixte de recherche
USR	Université de service et de recherche
V	
VAE	Validation des acquis de l'expérience



**MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*