

Une croissance continue des brevets, la région rattrape partiellement son retard

Insee Analyses Pays de la Loire • n° 126 • Avril 2024



Les Pays de la Loire déposent 480 brevets en 2018, soit 3,8 % des brevets nationaux. Les dépôts de brevets connaissent une croissance continue depuis le début des années 1990, et permettent à la région de combler partiellement son retard. Les avantages technologiques de la région sont cohérents avec son tissu économique, marqué par la présence de sous-traitants de grands groupes de l'automobile ou de l'aéronautique et de laboratoires de recherche mondialement reconnus. Le secteur de la mécanique est prédominant dans les brevets depuis 1986, et le poids de la chimie a pratiquement doublé en 30 ans. Comme au niveau national, le domaine du transport, relevant du secteur de la mécanique, est majoritaire dans les brevets déposés.

► Abstract - Continuous growth for patents, the region Pays de la Loire partially catching up on its backlog

The Pays de la Loire region filed 480 patents in 2018, accounting for 3.8 % of national patents. The rising number of patents has been in continuous growth since the early 1990s, helping the region partially bridge its lag. The technological advantages of the region are consistent with its economy, characterized by the presence of subcontractors for major automotive or aerospace groups and worldwide recognized research laboratories. The mechanical sector has been predominant since 1986, and the weight of the chemical sector has nearly doubled over 30 years. Similarly to the national level, the transportation domain, classified under the mechanical sector, predominates in patent filings.

Dans un contexte économique mondial marqué par une concurrence élevée et une internationalisation des marchés, l'innovation est un vecteur de développement économique.

Le brevet technologique constitue un indicateur, parmi d'autres, permettant d'évaluer la capacité à innover d'un territoire. Il permet de protéger une invention technique pour une durée maximum de 20 ans (25 ans pour les produits pharmaceutiques), mais également, pour une entreprise, de se protéger contre l'imitation, de se différencier de ses concurrents ou encore d'accumuler une réserve technologique en conservant l'innovation au sein de l'entreprise.

Au cours des dernières années, la France s'est placée au 5^e rang des pays déposants de brevets auprès de l'Office européen des brevets. Par exemple, en 2021, elle regroupe 6 % des demandes, derrière les États-Unis, l'Allemagne, le Japon et la Chine.

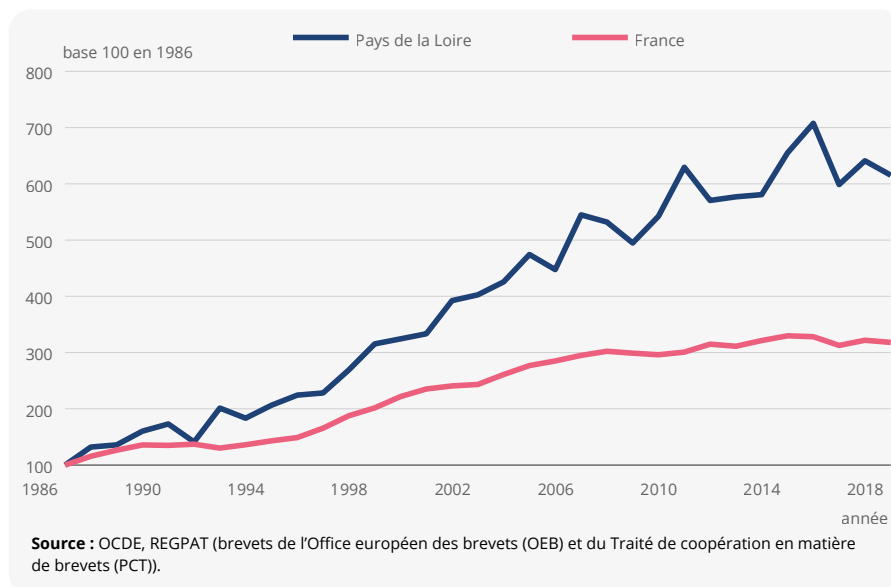
Les inventeurs ligériens déposent 480 brevets

En 2018, 480 brevets sont déposés par au moins un inventeur résidant dans les Pays

de la Loire sur les 12 700 brevets déposés en France, soit 3,8 % des brevets nationaux. Les Pays de la Loire se situent au 9^e rang en nombre de brevets, loin derrière les deux leaders que sont l'Île-de-France et

Auvergne-Rhône-Alpes. La région garde pratiquement le même rang en rapportant les dépôts de brevets à la population et aux emplois : en 2018, 127 brevets sont déposés pour 1 million d'habitants dans

► 1. Évolution du nombre de brevets entre 1986 et 2018 dans les Pays de la Loire et en France



les Pays de la Loire (9^e rang) contre 196 en France, et 298 brevets pour 1 million d'emplois (10^e rang) contre 462 au niveau national.

Un brevet peut néanmoins impliquer plusieurs **inventeurs**, et donc plusieurs régions. Les collaborations des Pays de la Loire sont nombreuses avec l'Île-de-France et Auvergne-Rhône-Alpes : respectivement 15,4 % et 5,2 % des brevets de la région. Le poids très élevé de ces régions dans les dépôts de brevets nationaux explique en grande partie ces coopérations. Les collaborations avec la Bretagne et l'Occitanie arrivent ensuite : 4,4 % des brevets de la région chacune.

Une croissance continue depuis 30 ans, permettant de combler un retard

Entre 1986 et 2018, les Pays de la Loire connaissent une croissance annuelle moyenne de 5,8 % du nombre de brevets, contre 3,6 % au niveau national ► **figure 1**. Cette évolution est l'une des plus fortes évolutions françaises, après la Bretagne et l'Occitanie (respectivement 7,3 % et 5,9 %). La croissance des brevets bénéficie du dynamisme démographique et économique de la région. Cependant, ce chiffre est à relativiser au regard de la situation de la région en 1986 : le nombre de brevets déposés par les chercheurs des Pays de la Loire était parmi les plus bas en France (78 brevets) avec la Bretagne (87 brevets), et ce, jusqu'au milieu des années 2000. Entre 2000 et 2018, la région rattrape en partie son retard avec une croissance moyenne des brevets de 3,5 % par an sur cette période, contre 1,7 % au niveau national. Cette croissance soutenue se maintient également sur les dix dernières années

alors que le nombre de brevets déposés en France ralentit nettement. Entre 2008 et 2018, les dépôts de brevets des Pays de la Loire augmentent de +2,2 % par an contre seulement +0,6 % au niveau national. Cette différence peut provenir d'une meilleure résistance des secteurs industriels dans la région : sur cette période, le nombre d'emplois dans l'industrie baisse de 0,3 % par an en moyenne dans les Pays de la Loire alors que la baisse est beaucoup plus marquée en France (-1,2 % par an entre 2008 et 2018).

Le fort développement des activités scientifiques et techniques dans la région (+3,2 % par an en moyenne contre +1,6 % en France) peut être un autre élément d'explication.

Cette période correspond également à la mise en place des sociétés d'accélération du transfert de technologies (SATT) dont le rôle est d'établir le lien entre les laboratoires de recherche et les entreprises. Créées à partir de 2012 par des structures publiques de recherche, dans le cadre du programme des investissements d'avenir, elles ont pour mission de valoriser les résultats de recherches et de favoriser la création d'entreprises innovantes. La SATT Ouest Valorisation regroupe des établissements des Pays de la Loire et de Bretagne et intervient particulièrement dans le domaine de la santé avec des travaux portant sur la biologie, la génétique ou encore la médecine. Elle fait partie des 13 structures qui couvrent une grande partie du territoire : seuls la Normandie et le Centre-Val de Loire ne disposent pas de ces structures. Ces deux régions affichent par ailleurs le nombre de brevets le plus bas en 2018 et l'évolution la plus faible sur les dix dernières années.

Des avantages technologiques en lien avec le tissu économique régional

Les **avantages technologiques révélés** (ATR) permettent d'identifier les spécialisations technologiques d'une région, par rapport aux autres régions des 19 pays de l'OCDE retenus dans cette étude. Dans les Pays de la Loire, en 2018, ces avantages se retrouvent dans 14 **domaines technologiques** parmi les 35 existants. La spécialisation de la région en mécanique ressort fortement : la moitié des ATR en font partie. Cet avantage est présent de longue date dans la région : les Pays de la Loire possédaient déjà 14 ATR en 1987, dont 6 appartenaient à la mécanique ► **figure 2**. Les stratégies de recherche et d'innovation sont en cohérence avec le profil économique et les spécificités sectorielles régionales. Ainsi, plusieurs domaines appartenant à la mécanique ont également un **indice de spécificité sectorielle** supérieur à 1, soit une part d'emplois plus élevée dans la région qu'au niveau national. Parmi eux se trouvent la fabrication de matériels de transport, l'industrie automobile ou encore la fabrication de machines et équipements ► **figure 3**.

La mécanique en pole position dans les Pays de la Loire

Présent dans 47 % des brevets en 2018, le secteur dominant dans la région est celui de la mécanique, suivi par la chimie (24 %). Les trois autres secteurs (électrotechnique, autres domaines et instruments) représentent chacun entre 19 et 13 % des brevets ► **figure 4**. Au niveau national, la répartition sectorielle est plus équilibrée avec 35 % des brevets en mécanique, 30 % dans l'électrotechnique et 25 % dans la chimie.

► 2. Avantages technologiques révélés dans les Pays de la Loire en 1987 et 2018

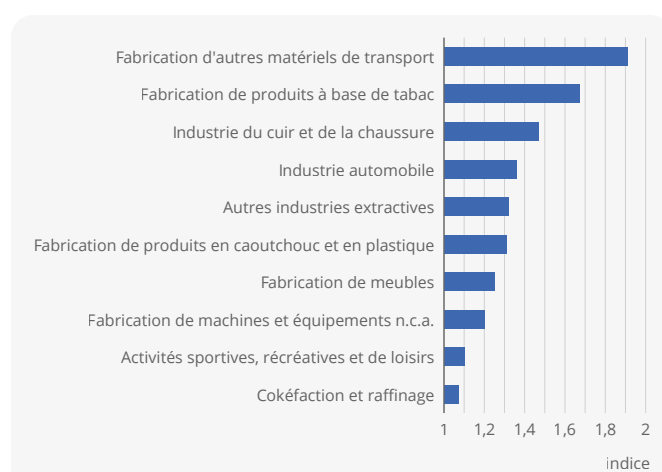
Secteur	Domaine	1987	2018
Mécanique	Autres machines spéciales	●	●
	Éléments mécaniques	●	●
	Machines-outils	●	●
	Manutention	●	●
	Moteurs, pompes, turbines	●	●
	Procédés et appareils thermiques	●	●
Instruments	Transport	●	●
	Analyse de matériels biologiques		●
	Dispositif de commande	●	
	Techniques de mesure	●	
Chimie	Technologie médicale	●	
	Biotechnologie		●
	Chimie alimentaire	●	●
Autres domaines	Écotechnologie		●
	Autres biens de consommation	●	
	Génie civil	●	●
Électrotechnique	Mobilier, jeux	●	●
	Machines, appareils et énergie électriques		●
	Méthodes de traitement des données à des fins de gestion	●	

Note : Seuls les domaines technologiques pour lesquels les Pays de la Loire possèdent un ATR sont représentés.

Champ : Ensemble des brevets déposés par les 18 pays européens et les États-Unis.

Source : OCDE, REGPAT (brevets OEB et PCT).

► 3. Indices de spécificité sectorielle dans les Pays de la Loire



Lecture : La part des emplois du secteur « Industrie automobile » dans l'emploi total est 1,36 fois plus importante dans les Pays de la Loire qu'en France.

Champ : Hors agriculture, activités de services administratifs et de soutien, santé humaine et action sociale et particuliers employeurs.

Source : Insee, Fichier localisé des rémunérations et de l'emploi salarié 2021.

Les Pays de la Loire sont l'une des régions avec la part la plus élevée en mécanique : 2^e région en 2018, derrière le Centre-Val de Loire, qui possède le profil sectoriel le plus proche en matière de répartition des brevets. Cette caractéristique a toujours été présente dans la région, puisqu'en 1986, la mécanique représentait déjà un brevet sur deux, plaçant ainsi la région au 5^e rang en part de brevets dans ce secteur. Cette situation est différente pour le secteur de la chimie. Aujourd'hui, deuxième secteur de la région, il représentait 13 % des brevets en 1986, faisant ainsi des Pays de la Loire la région avec la plus faible part de brevets en chimie.

Dans la mécanique, le domaine du transport prédomine, comme au niveau national

En 2018, le domaine technologique du transport est majoritaire dans les Pays de la Loire avec 67 brevets parmi les 480 de la région, soit 14 % comme au niveau national ► **figure 5.**

Le domaine des machines, appareils et énergie électriques arrive en deuxième position avec 50 brevets, soit 10 % des brevets de la région.

Parmi les dix domaines les plus présents en 2018, la moitié d'entre eux appartiennent au secteur de la mécanique. La place importante des sous-traitants (notamment dans l'automobile, la construction navale ou l'aéronautique) ainsi que le tissu économique industriel de la région expliquent en partie cette spécialisation en mécanique. Deux autres domaines appartiennent au secteur de la chimie : les produits pharmaceutiques et la biotechnologie. Les Pays de la Loire, notamment la métropole nantaise, tiennent un rôle de leader sur le plan national et même européen en matière de santé (biotechnologie, e-santé, MedTech).

Les dépôts de brevets en augmentation dans la chimie

Le secteur de la chimie a connu une forte croissance dans la région, notamment depuis le début des années 2000. En 1986, les Pays de la Loire ne disposaient que d'un seul ATR en chimie (chimie alimentaire), contre trois en 2018. Les universités de Nantes et d'Angers sont très présentes dans le secteur de la chimie avec des brevets déposés dans les produits pharmaceutiques, la biotechnologie, la chimie fine organique ou encore la chimie de base. Les compétences de la région dans ce secteur ont fortement progressé, grâce notamment à la métropole nantaise et ses nombreuses startups présentes dans la recherche médicale et la biotechnologie.

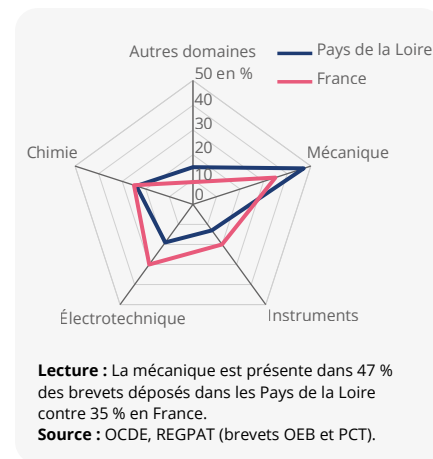
Par ailleurs, les innovations technologiques des deux secteurs dominants de la région, mécanique et chimie, sont adhérentes. Les 956 brevets déposés au cours des dix dernières années impliquent au moins deux secteurs (19 % des brevets dans la région). La chimie et la mécanique sont les secteurs les plus associés, comme au niveau national. Un quart des brevets de la région mobilisent au moins ces deux secteurs soit 222 brevets.

Le recours à la chimie est nécessaire, par exemple, pour la fabrication de nouveaux matériaux : elle permet la modification des propriétés du matériau ou encore la création de nouveaux revêtements. Les dépôts de brevets concernant un « cadre de vélo en alliage d'aluminium ultra léger » ou un « dispositif pour le stockage d'un gaz sous pression » illustrent la combinaison de ces secteurs.

Des nouveautés technologiques régionales importantes

Les **combinaisons technologiques** mobilisées au sein des brevets permettent d'évaluer la nouveauté technologique et la diversification d'une région [Giorgi et al., 2024]. En 2018, 252 **classes technologiques** sont utilisées dans les Pays de la Loire contre seulement 86 en 1986. Ces classes technologiques sont exploitées dans 421 combinaisons distinctes.

► 4. Part des brevets par secteur en 2018 dans les Pays de la Loire et en France



Parmi ces combinaisons, 150 n'avaient jamais été utilisées dans la région auparavant, soit 36 % de nouvelles combinaisons régionales en 2018. De plus, 27 de ces combinaisons sont utilisées pour la première fois en France, et l'une d'entre elles est une première mondiale. Ces 150 nouvelles combinaisons sont réparties dans 84 brevets, soit 17 % des brevets de la région. Les Pays de la Loire sont la région avec la plus grande part de brevets comportant au moins une nouvelle combinaison régionale.

► Encadré 1 – Les déposants de brevets et les structures d'innovation

En 2021, 318 brevets sont enregistrés auprès de l'Institut national de la propriété industrielle (INPI) par les déposants situés dans les Pays de la Loire quel que soit le lieu de résidence de l'inventeur. Ils représentent 2,3 % des déposants ayant une adresse en France. Les universités de Nantes et du Mans, ou encore les entreprises Manitou BF et STMicroelectronics font partie des principaux déposants. Au cours des dix dernières années (2011-2021), les Pays de la Loire ont déposé environ 4 000 brevets dont 90 % avec au moins un inventeur basé dans la région. Pour les 10 % restants, les inventeurs proviennent principalement des départements d'Île-et-Vilaine et des Deux-Sèvres.

Parmi les cinq secteurs d'activité comptant le plus de déposants, trois relèvent de l'industrie : le secteur de la fabrication de machines et équipements qui regroupe la plus grande part de déposants (9 %), la fabrication de produits métalliques (à l'exception des machines et des équipements) et la fabrication de produits en caoutchouc et en plastique. Le commerce de gros (à l'exception des automobiles et des motos) et les activités d'architecture, d'ingénierie, de contrôle et d'analyses techniques complètent le top 5 des secteurs d'activité les plus représentés. Lancés en 2005, les **pôles de compétitivité** ont pour vocation de soutenir l'innovation sur un territoire, en rassemblant des entreprises et des acteurs de la recherche autour d'un secteur d'activité. Les quatre pôles régionaux portent principalement sur les deux secteurs les plus porteurs en matière d'innovation dans les Pays de la Loire. EMC2, spécialisé dans les technologies de fabrication mécanique, et ID4CAR dans l'innovation de la filière automobile, agissent dans le secteur de la mécanique. Les deux autres pôles, Atlanpole Biothérapies et Vegepolys, sont impliqués dans le domaine de la chimie. Le premier, en lien avec la santé, est spécialisé dans les domaines des biothérapies (thérapie cellulaire, immunotechnologie, etc.), tandis que le second porte principalement sur le domaine des sciences de l'environnement et du végétal. Des pôles transrégionaux, peuvent être localisés dans une région avec des antennes dans d'autres régions, tels que Images & Réseaux, Valorial ou encore Mer Bretagne Atlantique.

Les Pays de la Loire accueillent également des laboratoires de recherche ayant une reconnaissance au niveau international dans plusieurs domaines. Le principal site de la région est celui de Nantes Université, qui regroupe 49 unités de recherche. Les avancées dans le domaine de la recherche biomédicale sont mondialement reconnues, avec par exemple la présence du premier centre français en oncologie nucléaire grâce au cyclotron Arronax dédié à la production de produits radio-pharmaceutiques. Les deux autres sites importants de la région sont ceux des universités d'Angers spécialisée notamment dans les sciences du végétal, et du Mans qui se détache dans les domaines de l'acoustique et de la physique des systèmes confinés.

Cependant, cette nouveauté technologique élevée provient en partie du retard de la région au regard des autres régions françaises durant les dernières décennies. ●

Tom Alves, Julien Giorgi, Cyril Hervy (Insee), Anne Plunket, Felipe Starosta de Waldemar (Université Paris Saclay)

Retrouvez plus de données en téléchargement sur www.insee.fr

► Encadré 2 - Des liens partiels entre brevets et recherche et développement

Les **dépenses intérieures de recherche et développement** (R&D) ont connu une forte augmentation dans la région entre 2007 et 2020, avec une évolution annuelle moyenne de 5 % pour les entreprises et 4,8 % pour les administrations. Néanmoins, l'**effort de recherche** des Pays de la Loire était l'un des plus faibles en 2007. Plus forte croissance des régions françaises sur cette période, l'effort de recherche dans les Pays de la Loire passe, ainsi, de 0,9 % à 1,4 % (contre 2,0 % à 2,3 % au niveau national).

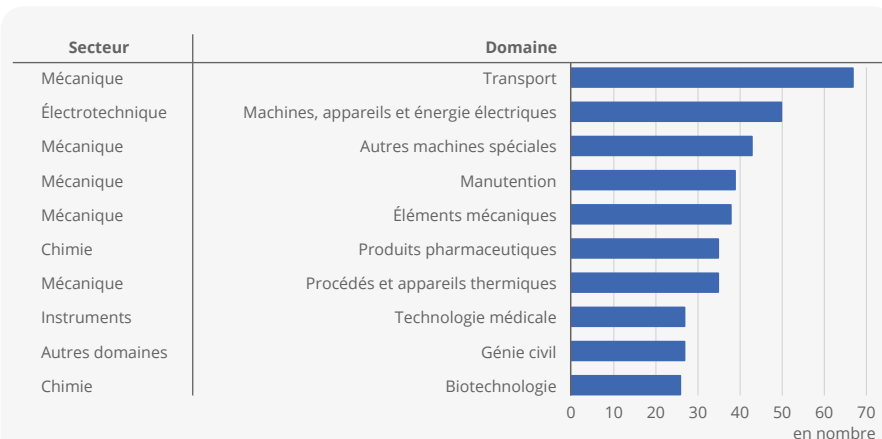
Les métiers de la **conception-recherche** concentrent 2,4 % des emplois de la région (contre 2,6 % au niveau national), soit le 5^e rang national. Les Pays de la Loire sont notamment la 3^e région en part des emplois en R&D dans le domaine de la mécanique (0,8 %). En outre, l'ingénierie mécanique ligérienne est reconnue dans le cadre de l'Isite NExT (Initiatives science innovation territoires économie Nantes Excellence Trajectory) à Nantes, labellisé et financé dans le cadre des Investissements d'Avenir.

Cependant, le lien entre brevets et R&D n'est pas toujours évident. Des inventeurs résidant dans la région réalisent des travaux de recherche pour des grands groupes (Airbus, Naval Group, etc.) dont les brevets sont déposés au nom de leur siège social situé dans une autre région. D'autre part, les startups sont une source importante de brevets dans les Pays de la Loire alors qu'elles ont des capacités de dépenses en R&D plus faibles que des laboratoires ou des universités. Enfin, certains domaines industriels demandent des dépenses élevées en R&D, le dépôt d'un brevet n'étant pas toujours utile, l'innovation peut être copiée facilement.

► Sources

Les données sur les inventeurs proviennent de la base REGPAT de l'OCDE qui couvre les brevets déposés auprès de l'Office européen des brevets (OEB) et ceux déposés en vertu du Traité de coopération en matière de brevets (PCT). Cette base contient 18 pays européens et les États-Unis. Un brevet peut appartenir à plusieurs régions s'il est issu de plusieurs inventeurs de régions différentes. Les données sur les déposants proviennent de la base de données de l'INPI. L'analyse des déposants peut générer un biais car ils peuvent privilégier le dépôt par le siège social souvent localisé en Île-de-France.

► 5. Nombre de brevets par domaine technologique dans les Pays de la Loire en 2018



Note : Seuls les dix premiers domaines sont représentés sur la figure.
Source : OCDE, REGPAT (brevets OEB et PCT).

► Définitions

Le **déposant** d'une demande de brevet est la personne qui effectue le dépôt à son nom et à laquelle les droits du brevet sont réputés appartenir. Ce déposant peut être une personne morale (société, établissement public, etc.), une personne physique ou une pluralité de personnes morales et/ou physiques.

Les **inventeurs** sont les personnes physiques qui ont conçu l'invention. Qu'ils soient ou non aussi déposants, ils ont le droit d'être mentionnés en qualité d'inventeurs dans la demande de brevet, mais peuvent également s'y opposer.

Un **avantage technologique révélé** d'une région à une année donnée dans un domaine technologique indique une activité de dépôt de brevet plus importante dans ce domaine de la part de cette région par rapport à la part de ce domaine dans l'ensemble des 19 pays de l'OCDE présents dans la base de données.

Les brevets sont classés en fonction des **classes technologiques** qu'ils mobilisent selon le système de Classification Internationale des Brevets (CIB) de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle. Il permet d'identifier 637 classes technologiques permettant de définir les composantes technologiques de chaque brevet. Les classes technologiques permettent également d'assigner les brevets à des **domaines technologiques** selon une nomenclature à 35 modalités. Ces domaines technologiques se ventilent entre cinq **secteurs**.

Un brevet peut mobiliser plusieurs classes technologiques, potentiellement très différentes, et peut donc aussi appartenir à plusieurs domaines technologiques ou à plusieurs secteurs.

L'**indice de spécificité sectorielle** est le rapport du poids d'un secteur dans l'ensemble des emplois de la région au poids de ce même secteur au niveau national.

Une **combinaison technologique** est une paire de classes technologiques présentes au sein d'un même brevet.

Un **pôle de compétitivité** rassemble des entreprises, des laboratoires de recherche et des établissements de formation afin de mobiliser leur capacité d'innovation et de développer la croissance et l'emploi sur les marchés porteurs.

Les **dépenses intérieures de recherche et développement** (R&D) en France sont mesurées par deux enquêtes réalisées auprès des entreprises et des administrations par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Elles correspondent à la somme des moyens financiers mobilisés pour l'exécution des travaux de R&D sur le territoire national.

L'**effort de recherche** régional rapporte les dépenses intérieures de R&D réalisées dans la région à son PIB.

La **conception-recherche** correspond au regroupement de 13 professions ayant un lien avec la conception, la recherche et l'innovation. Ces professions se situent à différents niveaux de qualification (dessinateurs, techniciens, ingénieurs et cadres d'étude, agents qualifiés) et s'exercent dans de nombreux secteurs d'activité.

► Pour en savoir plus

- **Giorgi J. et al.**, « Inter-regional highly skilled worker mobility and technological novelty », Documents de travail n° 2024-05, mars 2024.
- **Fontaine M., Gallais L.**, « Pays de la Loire : un tissu de PME-ETI, une forte autonomie de décision », Insee Analyses Pays de la Loire n° 115, juin 2023.
- **Chion M., et al.**, « Palmars des principaux déposants de brevets à l'INPI 2021 », Statistiques INPI, juin 2022.
- **Chaillot P., Hamzaoui L.**, « Les PME, un levier pour la recherche et le développement dans les Pays de la Loire », Insee Analyses Pays de la Loire n° 28, mars 2016.

