

Enseignement supérieur & Recherche

En 2011, la recherche en entreprise emploie 148 000 chercheurs (en équivalent temps plein [ETP]), soit près de 50 000 de plus que dans le secteur public. Entre 2001 et 2011, la population des chercheurs du privé a fortement augmenté (60 000 ETP en plus) et particulièrement dans les branches de recherche des services marchands où elle a presque triplé.

Si la population de chercheurs augmente fortement, celle des personnels de soutien diminue, ainsi que les « frais généraux » dédiés à la recherche.

En conséquence, le coût « environné » du chercheur (mesuré par le ratio DIRDE/effectifs de chercheurs) a sensiblement diminué au cours de la décennie en raison principalement de la baisse du niveau d'appui par les personnels de soutien.

La population des chercheurs en entreprise reste jeune et majoritairement issue d'une école d'ingénieurs. Les femmes y sont peu nombreuses (un chercheur sur cinq).

Les chercheurs en entreprise en 2011

La recherche et développement (R&D) reste un domaine privilégié pour de nombreux diplômés de l'enseignement supérieur lors de leur première insertion dans une entreprise¹. Les travaux qu'ils vont y conduire relèvent d'une recherche dite « appliquée » ou du « développement expérimental », alors qu'une carrière au sein de la recherche publique les aurait davantage dirigés vers une recherche qualifiée de « fondamentale »² – « de base » dans les pays anglophones. Peu importe, chacun d'eux deviendra chercheur.

Depuis plus de cinquante ans, l'*Enquête annuelle sur les moyens consacrés à la R&D dans les entreprises* interroge sur la population des chercheurs travaillant dans les entreprises. Dans la définition du « chercheur » extraite du *Manuel de Frascati*³ et utilisée dans cette étude, le secteur d'emploi – privé ou public – pas plus que le type de recherche menée, n'est discriminant. Le substantif de chercheur s'applique aux « spécialistes travaillant à la conception ou à la création de connaissances, procédés, méthodes ou produits... », sans discerner de surcroît les niveaux de formation de ces experts.

Entre 2001 et 2011, l'effectif de chercheurs en France a fortement progressé, particulièrement dans les entreprises (+ 5,3 % en moyenne par an depuis 10 ans). Ils sont chaque année plus nombreux, issus des écoles d'ingénieurs mais également des universités, à mener leurs activités de recherche dans le secteur privé. Les politiques

qui œuvrent à unir les sphères publiques et privées de la recherche ont ainsi une main-d'œuvre qualifiée et de plus en plus adaptée à cette problématique.

L'augmentation de la force de travail que représentent les chercheurs sur la période, traduit l'engagement en faveur de la R&D des entreprises implantées en France. Cependant, l'effort de recherche des entreprises, mesuré par le ratio des dépenses de recherche rapportées au PIB, n'a que peu progressé. (*graphique 1*).

Forte croissance des effectifs de chercheurs dans les entreprises en France...

Entre 2001 et 2011, la population des chercheurs travaillant sur le territoire national se modifie structurellement par une évolution plus forte dans les entreprises que dans les administrations. L'effectif de chercheurs mesuré en équivalent temps plein (ETP) est de 249 100 personnes en 2011,

1. Voir dans la rubrique « Pour en savoir plus » les publications référencées sur l'insertion des diplômés de l'enseignement supérieur.

2. En 2011, la recherche fondamentale représente 5 % de la DIRD nationale des entreprises contre 65 % de celle des administrations. Dans les pays anglophones, l'expression qui la désigne est *basic research*.

3. Manuel de l'OCDE qui propose une méthode type pour les enquêtes sur la R&D. Voir dans la rubrique « Pour en savoir plus ».

148 300 exercent en entreprise et 100 800 en administration⁴ (graphique 2). Dix ans auparavant, les forces de travail mobilisées par les travaux de R&D des secteurs public et privé étaient comparables.

Estimé, en ETP, à 88 500 chercheurs en entreprise en 2001, l'effectif des chercheurs en entreprise est de 148 300 en 2011, le taux de croissance annuel moyen (TCAM) est de 5,3 % et la progression relativement régulière sur la période. En dix ans, sur le territoire français, les travaux de R&D menés dans les entreprises ont donc mobilisé près de 60 000 chercheurs (ETP) en plus.

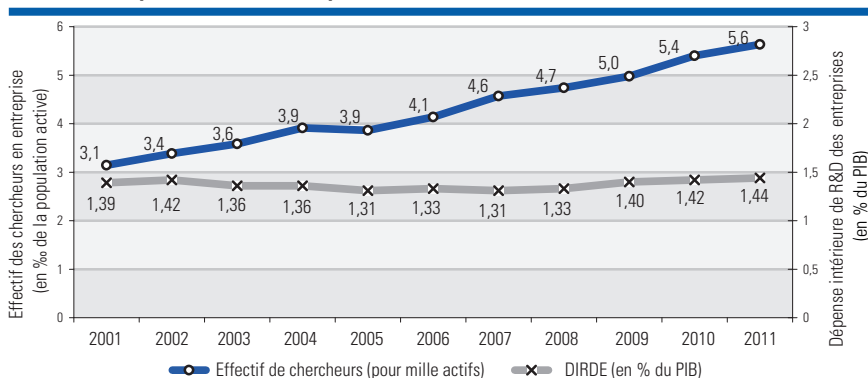
... dans l'industrie et plus particulièrement dans les services

Par ailleurs, même si l'emploi des chercheurs en entreprise reste majoritairement dans les secteurs industriels (82 % de l'effectif ETP en 2001 et 69 % en 2011), la part des services marchands a fortement augmenté (18 % de l'effectif ETP en 2001 et 31 % en 2011). La transformation générale de l'économie française, de plus en plus tournée vers les services principalement marchands (57 % de la valeur ajoutée totale en 2011 contre 54 % en 2001)⁵, explique notamment ces évolutions. Néanmoins, entre 2001 et 2011, les centres R&D des branches industrielles implantés en France ont augmenté leurs investissements en France, en termes d'emploi de chercheurs et de dépenses de R&D, ce qui est propre au domaine de la recherche⁶.

En 2011, les chercheurs sont toujours majoritaires dans les secteurs industriels, ils sont 102 600 (en ETP) à y mener des activités de recherche. Dans les secteurs de services, leur nombre est évalué à 45 700 ETP. De 2001 à 2011, l'augmentation observée de l'effectif des chercheurs, près de 60 000 ETP, a été répartie à parts égales entre l'industrie et les services. Mais, en rapportant aux effectifs initiaux, les évolutions s'élèvent à + 41 % dans l'industrie contre + 189 % dans les services.

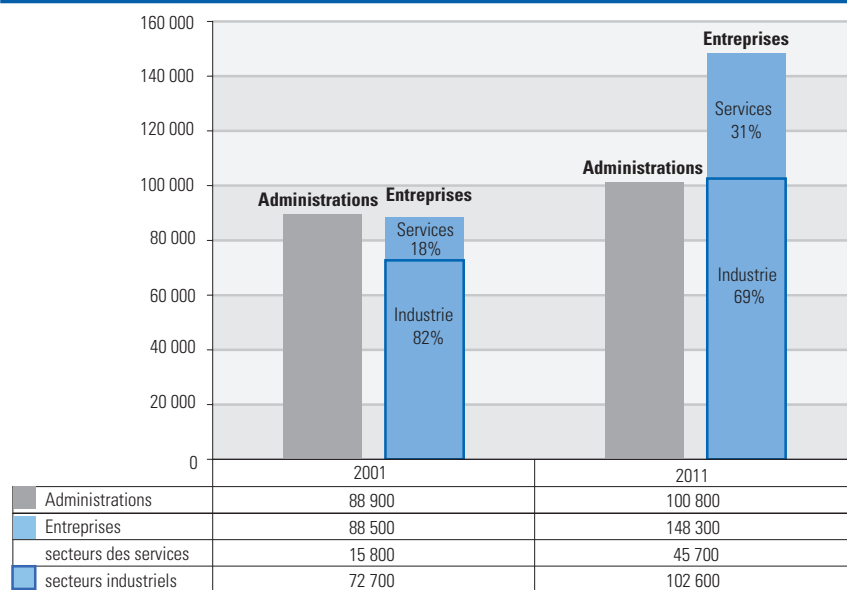
Avec 18 100 ETP, l'industrie automobile reste le premier secteur d'activité pour l'emploi de chercheurs en entreprise (graphique 3). En 2011 comme en 2001, 12 % des chercheurs y travaillent. Sur la décennie, que ce soit en faveur de la construction des véhicules ou de leurs équipements, la R&D a augmenté sa

GRAPHIQUE 1 – L'effectif de chercheurs et la dépense intérieure de R&D dans les entreprises de 2001 à 2011 (effectif pour mille actifs et dépense en % du PIB en base 2005)



Sources : MENESR SIES, Insee.

GRAPHIQUE 2 – Les effectifs de chercheurs dans les administrations et les entreprises en France – Évolution 2001-2011 (en équivalent temps plein – ETP)



Source : MENESR SIES.

population de chercheurs de 67 %. Le deuxième secteur d'emploi des chercheurs en entreprise est celui des activités informatiques et services d'information. Dans ce secteur, on compte 17 800 chercheurs (ETP), soit un niveau comparable à celui de l'automobile. De 2001 à 2011, les effectifs y ont été multipliés par 4,5. En revanche, le secteur des composants, cartes électroniques, ordinateurs et équipements périphériques occupait la deuxième place en 2001 et dix années plus tard, apparaît en septième position ; les effectifs y sont restés stables. Les efforts se sont portés sur le software plutôt que le hardware. Les activités spécialisées, scientifiques et techniques sont le troisième secteur d'emploi des chercheurs en entreprise : 8 % de la population, soit 12 400 ETP. Les effectifs ont quadruplé depuis 2001.

Parmi les principaux secteurs de recherche de l'industrie, c'est dans la construction aéronautique et spatiale que la progres-

sion a été la plus forte sur la décennie. L'effectif de chercheurs a doublé et s'élève en 2011 à 11 600 ETP, soit 8 % des chercheurs en entreprise. La fabrication d'instruments et appareils de mesure, qui a connu une évolution marquée (+ 65 %), occupe 6 % des chercheurs, comme l'industrie pharmaceutique dont le développement a été moindre (+ 13 %).

4. Par « administration », on entend les secteurs de l'État (dont les établissements publics EPST, EPIC), l'enseignement supérieur (dont les universités) et celui des institutions à but non lucratif.

5. Pour l'ensemble des branches de services (marchands et non marchands), la part de la valeur ajoutée (VA) est de 79 % en 2011 contre 75 % en 2001. Ce qui signifie que dans la VA, la part des autres branches (agriculture, industrie manufacturière et construction) est de 21 % en 2011 contre 25 % en 2001.

6. Entre 2001 et 2011, l'arrivée de 30 000 chercheurs (ETP) dans les secteurs industriels s'est accompagnée d'une hausse de 5 milliards d'euros (Md€) des dépenses internes de recherche (DIRD). Dans le même temps, l'emploi total dans l'industrie diminue (source : Insee).

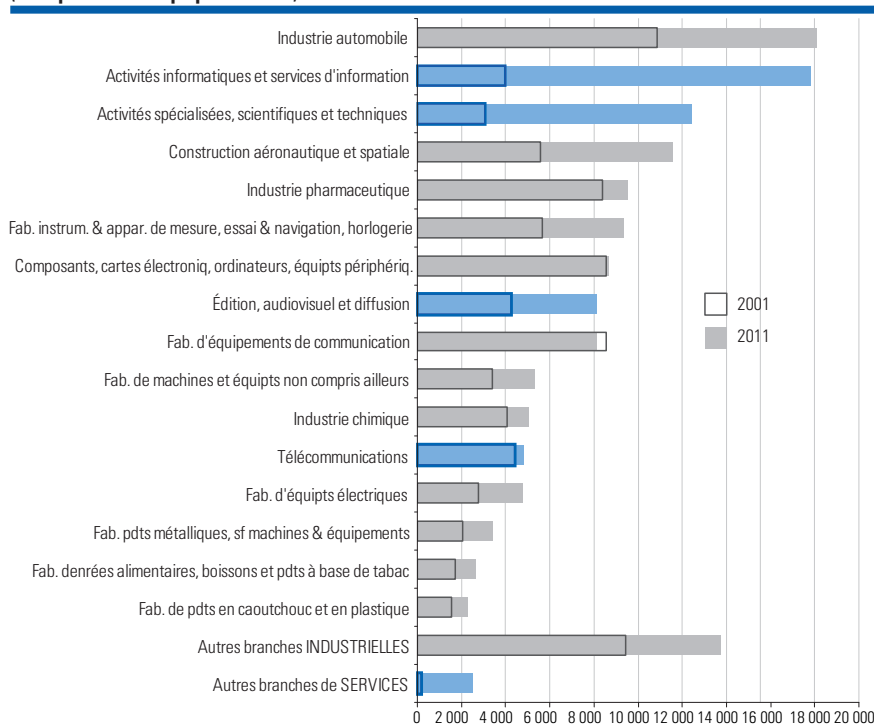
Moins de soutien et de temps passé à la R&D pour les chercheurs en entreprise de 2011

À l'inverse des chercheurs, la population des personnels de soutien⁷ à la recherche, c'est-à-dire les personnels qui apportent leur concours aux chercheurs dans leurs travaux de R&D, se réduit de 6 300 ETP, dans les entreprises, entre 2001 et 2011 (TCAM de - 0,7 %). Ainsi, le niveau d'appui des chercheurs, correspondant au ratio personnels de soutien / chercheurs, s'élève à 1,1 en 2001 et à 0,6 en 2011. Ce phénomène est dû en premier lieu aux secteurs industriels pour lesquels l'effectif des personnels de soutien aux chercheurs diminue sur la décennie (tableau 1). Dans ces secteurs, le niveau d'appui par chercheur est de 0,7 personnel de soutien en 2011, contre 1,2 en 2001. Le niveau d'appui, déjà faible dans les secteurs de services (ratio de 0,5 en 2001), diminue durant la décennie (0,3 en 2011), l'augmentation des personnels de soutien dans ces secteurs étant très inférieure à celle des chercheurs.

Les chercheurs n'utilisent pas l'intégralité de leur temps de travail annuel à des activités de R&D. Il se peut que leur tâche ne soit pas totalement dédiée à la recherche, qu'ils occupent un emploi à temps partiel, qu'ils aient été recrutés ou aient quitté leur fonction en cours d'année. Au 31 décembre 2011, l'effectif des chercheurs, présents dans les entreprises et ayant eu une activité plus ou moins grande de recherche dans l'année, est de 197 300 chercheurs en personnes physiques (PP)⁸ (tableau 2). Le ratio ETP/PP appliqué aux effectifs de chercheurs est de 0,75 en 2011. Les chercheurs ont ainsi consacré les trois quarts de leur temps de travail aux travaux de R&D⁹. Dans l'industrie comme dans les services, le ratio ETP/PP des chercheurs est inférieur en 2011 à celui de 2001 ; les chercheurs sont donc de plus en plus employés à des travaux autres que des travaux de recherche et ce, particulièrement dans les services (soit les chercheurs qui étaient en place ont diversifié leurs activités, soit les « nouveaux chercheurs » sont plus nombreux à n'intervenir en R&D que sur une partie de leurs missions).

Par exemple, en 2011, pour les activités

GRAPHIQUE 3 – Les effectifs de chercheurs par secteur de recherche – Comparaison 2001 et 2011 (en équivalent temps plein – ETP)



Source : MENESR SIES.

TABLEAU 1 – Évolution du ratio « Personnels de soutien/Chercheurs » en entreprise entre 2001 et 2011 (en équivalent temps plein – ETP)

	2001			2011		
	Soutien	Chercheur	Ratio sout./cherch.	Soutien	Chercheur	Ratio sout./cherch.
Industrie	89 200	72 700	1,2	76 600	102 600	0,7
Services	7 800	15 800	0,5	14 100	45 700	0,3
Ensemble	97 000	88 500	1,1	90 700	148 300	0,6

Source : MENESR SIES.

TABLEAU 2 – Évolution du ratio ETP/PP de l'effectif de chercheurs en entreprise entre 2001 et 2011

	2001			2011			Évolution 2001-2011	
	ETP	PP	Ratio	ETP	PP	Ratio	ETP	PP
Industrie	72 700	76 800	0,95	102 600	123 900	0,83	+41%	+61%
Services	15 800	17 600	0,90	45 700	73 400	0,62	+189%	+317%
Ensemble	88 500	94 400	0,94	148 300	197 300	0,75	+68%	+109%

Source : MENESR SIES.

spécialisées, scientifiques et techniques ou les services d'ingénierie, le ratio ETP/PP est de 0,54. Il est vraisemblable que les projets traités par les chercheurs ne sont pas tous des projets R&D et que le suivi d'un projet identifié comme tel s'étend au-delà de la phase recherche et développement.

La diminution du ratio ETP/PP des effectifs de chercheurs en entreprise entre 2001 et 2011 est la traduction d'une évolution plus forte de la mesure en personnes physiques comparée à celle en équivalents temps plein. Tout particulièrement dans les secteurs des services, en dix ans la population des chercheurs est 4,2 fois supérieure dans une mesure en PP contre 2,9 fois en ETP.

Ainsi, pour la population des chercheurs en entreprise, la part croissante des sec-

teurs de services accentue les évolutions observées dans les secteurs industriels ; à la fois en termes d'appui (diminution du ratio personnels de soutien / chercheurs) et de temps passé aux activités de recherche (diminution du ratio ETP/PP).

7. Voir la rubrique « Sources et définitions ».

8. Ce concept est utilisé pour décrire les caractéristiques de la population des chercheurs et en particulier la parité.

9. Autre précaution d'emploi du ratio ETP/PP sur l'ensemble des chercheurs : en raison des flux entrants et sortants, dans les mesures en ETP et en PP, les populations ne sont pas tout à fait identiques.

Le coût global moyen du chercheur en entreprise est supérieur à celui des administrations

Les dépenses intérieures de R&D (DIRD) se répartissent d'une part en dépenses courantes, qui regroupent les frais de personnels (salaires et cotisations sociales de l'ensemble du personnel R&D) et les frais généraux, et d'autre part en dépenses en capital (achats d'équipements, de biens immobiliers ou de terrains et frais immobilisés). De 2001 à 2011, dans les entreprises comme dans les administrations, les dépenses courantes représentent près de 90 % de la DIRD, dont plus de la moitié pour les seuls frais de personnels.

La DIRD, rapportée à l'effectif de chercheurs (ETP), qui permet de définir le coût global moyen d'un chercheur (CGMC) est donc surtout sensible à la structure des personnels de recherche (partage entre chercheurs et personnels de soutien) et à l'évolution des composantes des dépenses courantes (masse salariale-cotisation sociales, frais généraux).

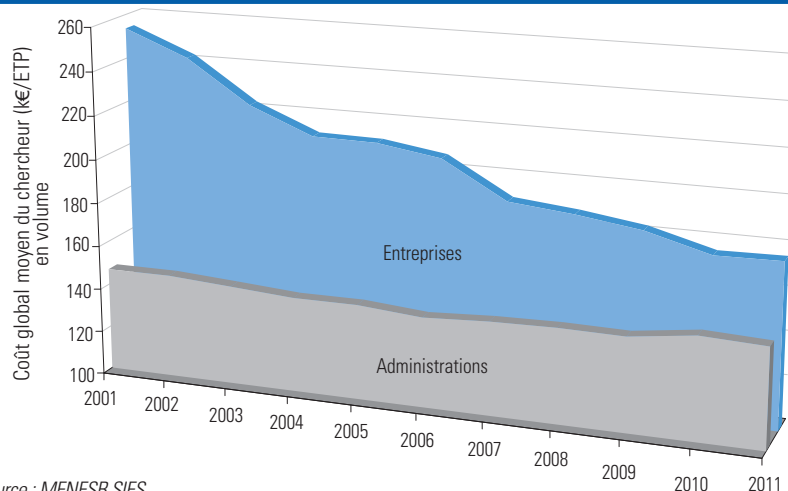
Entre 2001 et 2011, le coût global moyen d'un chercheur diminue dans les entreprises, passant de 254 k€ à 175 k€ par ETP (en volume), soit - 31 % (graphique 4). À cela principalement deux raisons qui se cumulent : la baisse importante du niveau d'appui du chercheur (cet effet de structure justifie à lui seul les deux tiers de la baisse du CGMC), et la diminution de la part des frais généraux¹⁰ (estimés à plus de 70 % des frais de personnels en 2001 et à 54 % depuis 2010).

Dans les administrations, le CGMC est, en 2011, de 147 k€ (en volume), semblable au niveau de 2001¹¹, résultat de la stabilité du niveau d'appui du chercheur public. Cependant, de 2001 à 2011, le CGMC reste plus élevé dans les entreprises que dans les administrations.

¹⁰. Pour de nombreuses entreprises, en particulier pour les entreprises de R&D, le plan d'économie d'avant et d'après la crise de 2008 inclut en particulier la baisse des frais généraux.

¹¹. De 2001 à 2011, les évolutions du CGMC sont de - 31 % en entreprise et de - 1 % en administration, en volume et, respectivement de - 17 % et de + 18 %, en valeur.

GRAPHIQUE 4 – Évolution (en volume) des dépenses de R&D par chercheur de 2001 à 2011 – Comparaison entreprises et administrations – En milliers d'euros/ETP (k€/ETP)



Source : MENESR SIES.

Évolution singulière de la France au niveau international

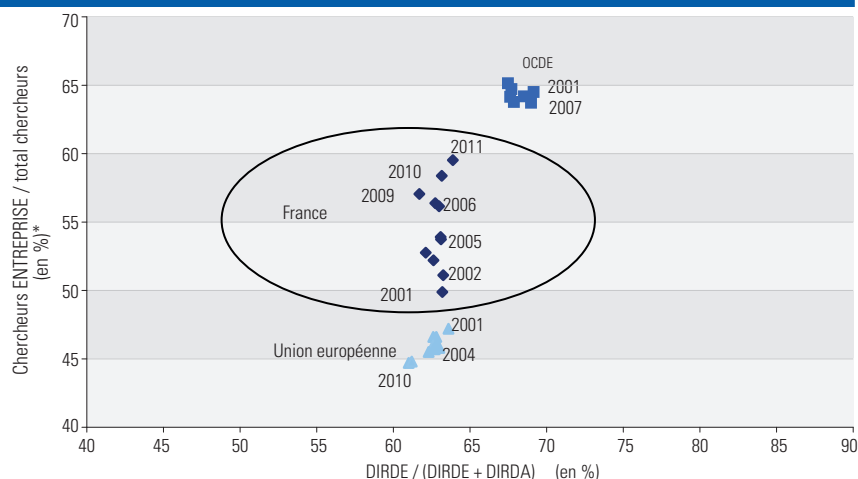
En dix ans, sur le territoire national, la forte croissance de la part des chercheurs en entreprise dans l'ensemble de la population des chercheurs (ETP) contraste avec celle relativement stable de la part des dépenses internes de R&D des entreprises (DIRDE) dans l'ensemble de la DIRD. Ces mouvements divergents montrent une évolution singulière de la position française par rapport à ses voisins européens comme l'Allemagne et le Royaume-Uni. Pour l'ensemble de l'Union européenne, de 2001 à 2011 et particulièrement après 2008, la part des entreprises diminue sur les deux indicateurs. Les chercheurs des entreprises y représentent moins de la moitié des chercheurs, même si les dépenses de

recherche restent plus importantes dans les entreprises (61-64 %).

Les principaux pays de l'OCDE en termes de R&D (États-Unis et Japon), affichent une position plus stable entre 2001 et 2011, dans laquelle la part des entreprises, concernant les dépenses de recherche ou les effectifs de chercheurs, reste largement prépondérante. Selon les données disponibles, pour l'ensemble des pays de l'OCDE, la part des entreprises dans les dépenses intérieures de R&D (68-69 %) est stable, comme celle dans les effectifs de chercheurs (64-65 %). Après 2007, seule la part relative à la DIRD est disponible et montre un niveau plus proche de 67 % sur les années 2009-2010 et 2011.

La position française tend ainsi à s'écarter de l'Union européenne pour se rapprocher de celle des pays de l'OCDE (graphique 5).

GRAPHIQUE 5 – Part des entreprises dans les dépenses internes de R&D et dans les effectifs de chercheurs (en équivalent temps plein – ETP) – OCDE, Union européenne et France, de 2001 à 2011 (ou dernière année disponible)



* Concernant le rapport « Chercheurs ENTREPRISE/total chercheurs », la dernière année disponible pour l'ensemble de l'OCDE est 2007 et la dernière année disponible pour l'ensemble de l'Union européenne est l'année 2010.

Lecture : en 2001 en France, les chercheurs sont aussi nombreux dans les entreprises que dans les administrations (50 % de la population des chercheurs) et 63 % des dépenses intérieures de R&D proviennent des entreprises (contre 37 % pour les administrations).

Source : OCDE, PIST 2013-1.

La part des femmes est très variable selon la discipline de recherche

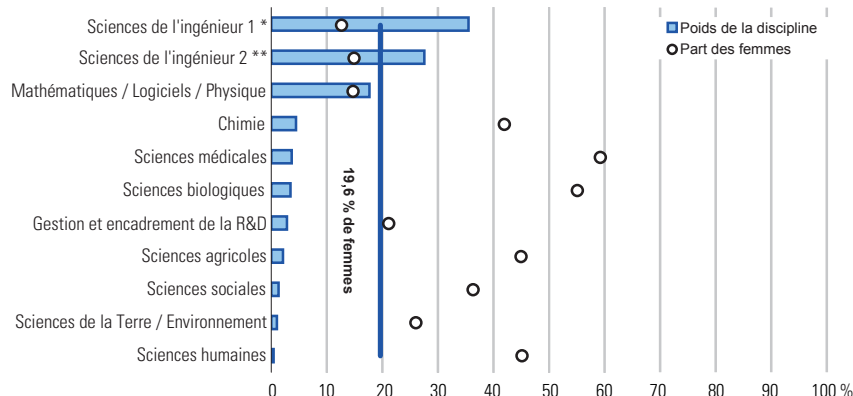
Dans le secteur privé, un chercheur sur cinq est une femme. Cette proportion est largement liée à l'activité scientifique du chercheur, donc à sa discipline de recherche¹² (graphique 6). Les femmes sont plus nombreuses que les hommes en sciences médicales et sciences biologiques. Elles représentent plus de 40 % des chercheurs en sciences humaines, sciences agricoles et en chimie. En gestion et encadrement de la R&D, la part des femmes se situe à proximité de la moyenne calculée, toutes disciplines confondues. Le déficit féminin parmi les chercheurs en entreprise se situe principalement en sciences de l'ingénieur ainsi qu'en mathématiques/logiciels/physique ; dans ces disciplines, 15 % au plus des chercheurs sont des femmes. Le phénomène observé en cours de formation dans l'enseignement supérieur est amplifié lors du passage dans la recherche privée. En 2011, les trois disciplines de recherche les moins féminisées regroupent 81 % des chercheurs, ce qui explique la faible part des femmes parmi les équipes de chercheurs du secteur privé. *A contrario*, les sciences médicales et les sciences biologiques, disciplines où les femmes sont les mieux représentées, ne représentent que 7 % des chercheurs en entreprise.

Les disciplines de recherche des chercheurs sont également très dépendantes du secteur de recherche de l'entreprise. Ainsi, les sciences médicales et biologiques occupent plus des deux tiers des chercheurs du secteur pharmaceutique qui comporte donc une importante proportion de chercheurs (57 %).

Une population qui reste jeune...

Depuis de nombreuses années, la population des chercheurs en entreprise reste en moyenne sensiblement plus jeune que celle des cadres (graphique 7). En 2011¹³, la moitié des chercheurs (PP) a moins de 38 ans, contre 41 ans pour l'ensemble des cadres du secteur privé. Seulement 16 % des chercheurs sont âgés de plus de 50 ans, contre 24 % pour l'ensemble des cadres. De 2007 à 2011, l'effectif a augmenté dans

GRAPHIQUE 6 – Les disciplines de recherche des chercheurs en entreprise : poids des disciplines et part des femmes en 2011 - Personnes physiques (en %)

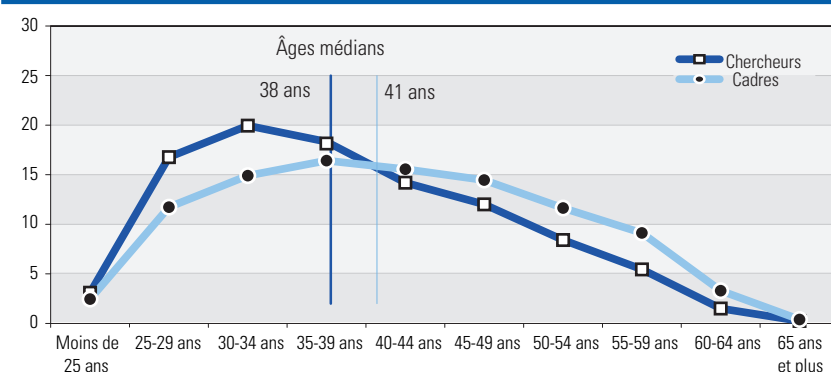


* Électrique, électronique, informatique, automatique, traitement du signal, photonique, optronique...

** Génie civil, mécanique, génie des matériaux, acoustique, mécanique des milieux fluides, thermique, énergétique, génie des procédés...

Source : MENESR SIES.

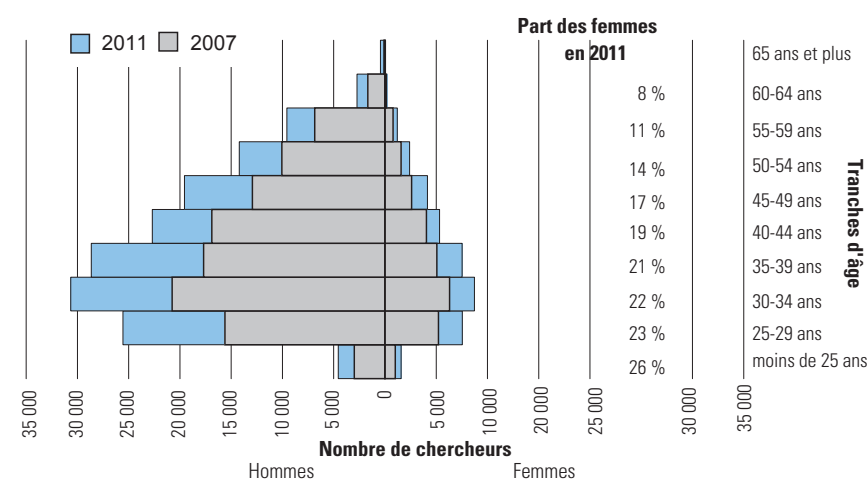
GRAPHIQUE 7 – L'âge des chercheurs et des cadres en entreprise – Année 2011* – Répartition par tranche d'âge (en %)



* Données 2010 pour les cadres en entreprise.

Sources : MENESR SIES et Insee.

GRAPHIQUE 8 – Les chercheurs en entreprise par tranches d'âge – Années 2011 et 2007, France entière



Source : MENESR SIES.

toutes les tranches d'âge, mais d'une façon plus prononcée dans les tranches de moins de 40 ans (graphique 8).

Dans les entreprises, parmi les chercheurs ayant quitté l'activité de recherche d'une entreprise au cours de l'année 2011, la plupart (un peu moins de 85 %) demeurent dans le secteur privé (en France ou à l'étranger).

12. Phénomène observé également pour les activités R&D menés dans les administrations, voir « Chercheurs-chercheurs : des stéréotypes de genre dès les formations », Note d'information Enseignement supérieur & Recherche 13.03, MESR, avril 2013.

13. Pour l'ensemble des cadres en entreprise en France, les lentes évolutions de ce type d'indicateur permettent de comparer 2010 (dernière année disponible pour les cadres en entreprise) et 2011 (dernière année disponible pour les chercheurs en entreprise).

Environ un quart reste dans la même entreprise afin d'exercer une autre activité.

Les femmes sont plus présentes dans les jeunes générations. Avant 40 ans, elles représentent 22,1 % des chercheurs contre 16,2 % après 40 ans. Ainsi l'âge médian¹⁴ des 38 800 chercheuses est de 36 ans, soit deux ans de moins que leurs collègues chercheurs.

C'est dans les secteurs des services, en particulier dans les activités informatiques et services d'information et les activités spécialisées, scientifiques et techniques que les chercheurs sont les plus jeunes : la moitié des chercheurs y a moins de 35 ans, contre 40 ans dans les secteurs industriels. C'est spécialement dans les secteurs de la fabrication d'équipements de communication, de la fabrication d'instruments et d'appareils de mesure, de l'agriculture, de la sylviculture et de la pêche et de l'industrie pharmaceutique que l'âge médian des chercheurs, supérieur à 41 ans, est le plus élevé. Les chercheurs sont en moyenne plus âgés dans les grands centres de la recherche privée. À titre d'exemple, l'âge médian est de 39 ans dans les centres de plus de cent chercheurs. L'importante dimension de certaines équipes de recherche permet de fait une avancée de carrière au sein de la R&D, se rapprochant ainsi du fonctionnement de la recherche dans les administrations.

...et majoritairement issue d'écoles d'ingénieurs

Une majorité des chercheurs est issue d'une école d'ingénieurs ou d'une autre grande école (55 % en 2011)¹⁵. La filière universitaire (doctorat, master ou licence) concerne 34 % des chercheurs en entreprise (tableau 3). Les seuls diplômés d'un master, DEA ou DESS représentent 16 % des chercheurs, contre 15 % en 2009 et 14 % en 2007. En 2011, l'ensemble des titulaires d'un doctorat, réunissant les disciplines de santé¹⁶ et hors santé, représentent 12 % de la population des chercheurs en entreprise. Malgré une augmentation estimée à 3 800 docteurs en deux ans, dont plus des trois quarts dans les services marchands, leur représentation parmi les chercheurs en entreprise perd près d'un point¹⁷.

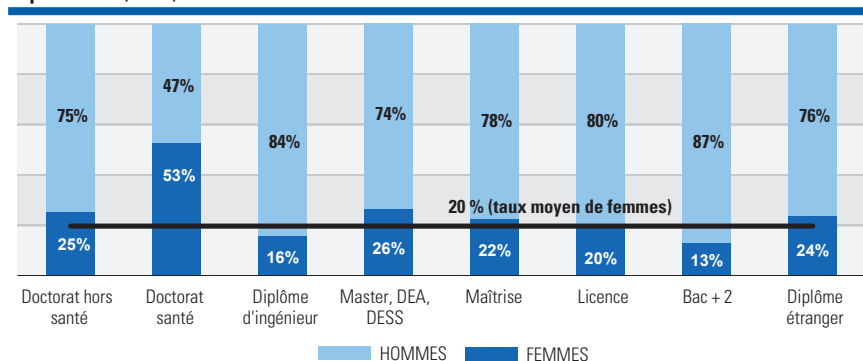
En dehors des industries pharmaceutique et chimique, les diplômés d'une école d'ingénieurs représentent 62 % des chercheurs

TABLEAU 3 – Les chercheurs en entreprise selon le diplôme le plus élevé, avec âge médian et part des femmes - Année 2011

	En pourcentages								Âge médian	Part des femmes (%)
	Doctorat (toutes disciplines)	Diplôme d'ingénieur	Master, DEA, DESS	Maîtrise	Licence	Bac + 2 et moins	Diplôme étranger	Total		
Secteurs industriels hors pharmacie et chimie	9	62	12	3	2	11	1	100	39,4	16
Pharmacie et chimie	41	19	22	4	3	9	2	100	40,3	53
Secteurs des services	10	52	21	4	4	7	2	100	34,7	17
Ensemble	12	55	16	4	3	9	2	100	37,8	20

Source : MENESR SIES.

GRAPHIQUE 9 – Les chercheurs en entreprise en 2011 – Répartition hommes-femmes selon le diplôme le plus élevé (en %)



Source : MENESR SIES.

des secteurs industriels, soit dix points de plus comparés aux secteurs des services. En revanche, les diplômés de l'université de niveau bac + 5 (master, DEA, DESS) sont mieux représentés dans les secteurs des services, soit 21 % des chercheurs en entreprise contre 12 % dans l'industrie hors pharmacie et chimie.

Les chercheurs opérant dans les industries pharmaceutique et chimique se singularisent par le type de formation suivie : plus des deux tiers sont issus de la filière universitaire, dont 41 % de doctorats et 21 % de niveau bac + 5 et seulement 19 % sont titulaires d'un diplôme d'ingénieur. En outre, c'est dans ces secteurs qu'on rencontre une présence féminine majoritaire.

En 2011, quatre secteurs d'activités regroupent 42 % des chercheurs (PP) et 46 % des ingénieurs R&D : l'industrie automobile, la construction aéronautique et spatiale, ainsi que les secteurs des services informatiques et des services d'ingénierie. La concentration sectorielle est encore plus prononcée pour les chercheurs titulaires d'un doctorat parmi lesquels 52 % opèrent dans les secteurs suivants : pharmacie, chimie, services informatiques et services d'ingénierie.

La représentation féminine, selon le diplôme le plus élevé des chercheurs travaillant en

entreprise, est meilleure, toutes disciplines confondues, parmi les titulaires d'une formation universitaire (graphique 9). Les femmes représentent plus de la moitié des docteurs du domaine de la santé et un quart des docteurs hors santé ainsi que des diplômés de niveau bac + 5. En revanche, la part des femmes parmi les chercheurs issus d'une école d'ingénieurs est de 16 %. Les chercheurs en entreprise ayant accédé à leur poste par promotion interne (moins d'un chercheur sur dix) ont le plus faible taux de féminité : 13 %.

Laurent Perrain,
MENESR SIES

14. L'âge médian d'une population est l'âge partageant cette population en deux groupes ayant le même nombre d'individus.

15. Cette proportion ne prend pas en compte les 28 % des docteurs, hors disciplines de santé, déjà titulaires d'un titre d'ingénieur. Ils représentent également 21 % de l'ensemble des docteurs.

16. En 2011, les docteurs en disciplines de santé représentent 24 % des docteurs en entreprise, les deux tiers d'entre eux travaillent pour l'industrie pharmaceutique. L'enquête menée auprès des entreprises ne permet cependant pas de distinguer les doctorats dits « d'exercice » (bac + 6 pour un diplôme d'État de docteur en pharmacie) des doctorats de recherche ou autres diplômes de très haute spécialisation (bac + 9 pour le DES en recherche pharmaceutique).

17. À titre d'information, en 2011 ont été délivrés : 30 391 diplômes d'ingénieur, 6 701 doctorats en sciences et 27 491 masters en sciences (source : MENESR-SIES-SISE).

La présence de titulaires d'un doctorat dans les entreprises de R&D

Différentes mesures ont été mises en place depuis plusieurs années afin d'intégrer davantage les titulaires d'un doctorat dans les entreprises et, spécialement les jeunes docteurs. Relevant de cet objectif, le dispositif CIFRE (Convention industrielle de formation par la recherche) ou encore le Crédit d'impôt recherche (CIR).

Les docteurs et, parmi eux, les jeunes docteurs, sont de plus en plus nombreux à travailler à des activités de recherche dans les entreprises. En 2011, près de 23 500 docteurs mènent leurs travaux de recherche en France dans une entreprise, soit une augmentation de 3 800 personnes en deux ans. Si les titulaires d'un doctorat ne représentent que 12 % des chercheurs en entreprise, plus du tiers des unités légales qui déclarent une activité de R&D¹⁸, emploient des docteurs. Il est important de signaler que l'ensemble des entreprises qui emploient au moins un docteur regroupent par ailleurs 75 % des chercheurs (PP). L'embauche des docteurs traduit un investissement plus profond dans la recherche.

L'industrie pharmaceutique se singularise fortement des autres secteurs en ce qui concerne l'emploi des docteurs. Ainsi, elle regroupe à elle seule 21 % des docteurs, dont 65 % des docteurs des disciplines de santé. Et la probabilité d'avoir plus de 15 % de docteurs y est 35 fois plus grande que dans l'industrie automobile.

En conséquence, l'analyse qui suit est consacrée aux autres secteurs de recherche ; le taux de docteurs parmi les chercheurs en entreprise y est en moyenne de 10 %.

Même hors secteur pharmaceutique, le secteur de recherche de l'entreprise reste une variable très discriminante pour une plus grande présence de docteurs (tableau 4). La probabilité d'avoir plus de docteurs est pratiquement identique dans l'industrie chimique, la fabrication d'instruments et d'appareils de mesure et les activités spécialisées, scientifiques et techniques. À caractéristiques comparables, dans ces trois secteurs, les chances d'avoir plus de 15 % de docteurs parmi les chercheurs sont au moins quatre fois plus grandes que dans l'industrie automobile.

C'est davantage la taille de l'équipe de chercheurs, plutôt que la catégorie d'entreprise, qui joue sur la présence de docteurs ; en particulier, lorsque l'effectif compte moins de 50 chercheurs, une plus grande proportion de docteurs est favorisée. Toutes choses égales par ailleurs, lorsque dans les entreprises, la population des chercheurs présente un taux de féminité supérieur à 20 % cela influence positivement la présence de docteurs, autant qu'une part de chercheurs étrangers supérieure à la moyenne nationale ou qu'une moyenne d'âge plus élevée parmi les chercheurs.

Enfin, la recherche fondamentale et les relations avec la recherche publique dans les travaux de R&D menés par les entreprises vont de pair avec une plus grande présence de docteurs parmi les chercheurs en entreprise, présence qui favorise le dépôt de brevet.

TABLEAU 4 – Déterminants de la probabilité d'avoir plus de 15 % de docteurs parmi les chercheurs travaillant dans une entreprise implantée en France et ne se situant pas dans le secteur de l'industrie pharmaceutique

Estimations des rapports de cotes		
Catégorie d'entreprise		
Micro-entreprise	1,9	***
PME hors micro-entreprise	1,2	ns
ETI	Réf.	
Grande entreprise	1,3	*
Secteur de recherche		
Industrie chimique	4,8	***
<i>Industrie pharmaceutique : non prise en compte dans le modèle</i>		
Composants, cartes électroniques, ordinateurs, équipements	3,0	**
Fab. d'équipements de communication	2,7	*
Fab. d'instruments et d'appareils de mesure	4,3	***
Fab. de machines et équipements non compris ailleurs	1,7	ns
Industrie automobile	Réf.	
Construction aéronautique et spatiale	1,2	ns
Édition, audiovisuel et diffusion	3,1	**
Activités informatiques et services d'information	3,0	**
Activités spécialisées, scientifiques et techniques	4,3	***
Autres industries	2,4	*
Autres services	3,3	**
Taille du centre de recherche		
Moins de 10 chercheurs	4,9	***
De 10 à moins de 50 chercheurs	4,0	***
De 50 à moins de 100 chercheurs	2,0	*
100 chercheurs ou plus	Réf.	
Présence de chercheurs de nationalité étrangère		
Moins de 5 % des chercheurs	Réf.	
5 % des chercheurs ou plus	2,3	***
Âge moyen des chercheurs		
Moins de 30 ans	Réf.	
De 30 à moins de 40 ans	1,9	**
De 40 à moins de 50 ans	2,2	***
50 ans ou plus	2,6	***
Part des femmes parmi les chercheurs		
Moins de 10 %	Réf.	
De 10 % à moins de 20 %	1,3	*
De 20 % à moins de 40 %	2,2	***
De 40 % à moins de 60 %	2,2	***
60 % ou plus	2,0	***
Discipline de recherche en sciences de l'ingénieur ou mathématiques / physiques		
Au moins les 3/4 des chercheurs	Réf.	
Moins des 3/4 des chercheurs	2,4	***
Dépôt de brevet		
Aucun	Réf.	
Au moins un	2,0	***
Travaux en recherche fondamentale		
Moins de 5 % de la DIRD	Réf.	
De 5 % à moins de 25 % de la DIRD	1,4	*
25 % ou plus de la DIRD	2,6	***
Contrat avec des institutions publiques		
Moins de 0,1 % des financements extérieurs	Réf.	
0,1 % ou plus des financements extérieurs	2,7	***

Lecture : *** significatif au seuil de 0,1 % ; ** significatif au seuil de 1 % ; * significatif au seuil de 10 % ; ns : non significatif ; Réf. : modalité de référence.

À caractéristiques comparables, dans le secteur de recherche « Activités spécialisées, scientifiques et techniques », une entreprise a 4,3 fois plus de chances d'avoir plus de 15 % de docteurs parmi ses chercheurs, qu'une entreprise du secteur de l'automobile.

Source : MENESR SIES.

18. L'enquête R&D auprès des entreprises interroge les unités légales (Voir la rubrique « Sources et définitions »).

Les chercheurs de nationalité étrangère dans les entreprises en 2011

En 2011, près de 10 000 chercheurs de nationalité étrangère ont mené des activités de R&D dans des entreprises en France, soit 5,0 % des chercheurs en entreprise (en personnes physiques). Pour 66 % d'entre eux, ils proviennent de pays de l'Union européenne. Les autres pays d'origine sont, pour plus du quart (27 %) des pays du continent africain et pour 13 % du continent asiatique. Moins de 10 % sont issus du continent américain, dont 5 % d'Amérique du Sud et centrale et 4 % d'Amérique du Nord.

La part des chercheurs de nationalité étrangère s'élève à 6,6 % pour les femmes contre 4,7 % pour les hommes. Les répartitions par nationalité des chercheurs selon le sexe sont proches.

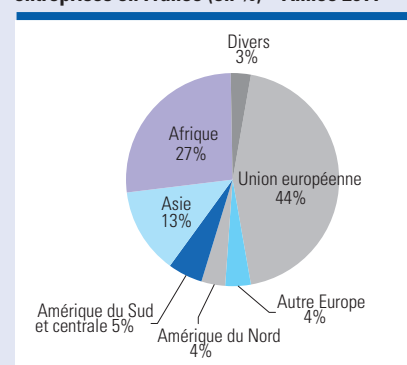
Dans les secteurs des services, la part des chercheurs de nationalité étrangère est plus

importante : elle représente 6,1 % de l'ensemble des chercheurs. Ils sont aussi légèrement plus nombreux en provenance du continent africain que de l'Union européenne (resp. 37 % des chercheurs étrangers contre 35 %).

Pour les entreprises étrangères implantées en France, la proportion des chercheurs n'ayant pas la nationalité française est de 5,9 % : elle n'est donc que légèrement supérieure à celle observée dans les entreprises françaises (4,8 %).

Par ailleurs, parmi les chercheurs en entreprise, seulement 2 % sont titulaires d'un diplôme étranger (tableau 3). Les chercheurs de nationalité étrangère ont donc suivi, pour une majorité d'entre eux, leur formation en France, compte tenu du fait que de surcroît, certains chercheurs français exerçant en France ont été diplômés à l'étranger.

GRAPHIQUE 10 – Répartition par nationalité des chercheurs étrangers travaillant dans les entreprises en France (en %) – Année 2011



Source : MENESR SIES.

Pour en savoir plus

- « Manuel de Frascati, Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental », OCDE, édition 2002.
- « Les chercheurs en entreprise – Forte augmentation sur la période 1997-2007 », *Note d'information Enseignement supérieur & Recherche* 11.05, MESR, 2011.
- « L'insertion professionnelle des diplômés de l'université », *Note d'information Enseignement supérieur & Recherche* 12.06, MESR, 2012.
- « Dépenses de recherche et développement en France en 2011, Premières estimations pour 2012 » *Note d'information Enseignement supérieur & Recherche* 13.06, MESR, 2013.
- « L'état de l'emploi scientifique en France », MESR-DGESIP/DGRI, Rapport 2013.
- « L'insertion des diplômés des grandes écoles », CGE, rapport de l'enquête 2013.
- « Interrogation en 2012 des docteurs diplômés en 2007 », Céreq, mai 2013.
- « La désindustrialisation en France », DG Trésor, mai 2010.

Données statistiques sur la R&D en France, site REPÈRES : <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/reperes/default.htm>

Données statistiques sur la R&D à l'international, OCDE : <http://www.oecd.org/fr/>

Sources et définitions

Les résultats sont issus des enquêtes annuelles réalisées par le ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche (MENESR) à la sous-direction des systèmes d'information et des études statistiques (SIES), d'une part auprès des entreprises, d'autre part auprès des administrations. Les données 2011 sont semi-définitives.

L'enquête auprès des entreprises est réalisée auprès d'environ 11 000 entreprises (au sens unités légales) exécutant des travaux de R&D sur le territoire français. Un sous-échantillon de 6 000 entreprises reçoit, tous les deux ans, un questionnaire spécial sur les « chercheurs et ingénieurs R&D ». Très souvent de façon elliptique, le secteur des entreprises est assimilé au secteur privé mais, y compris pour la R&D, l'État peut exercer une influence dominante dans certaines entreprises. En 2011, les entreprises « publiques » apportent 3 % des dépenses intérieures de recherche et 2 % des effectifs de chercheurs (ETP).

L'enquête auprès des administrations est réalisée auprès des institutions qui exécutent et/ou financent des travaux de recherche regroupées en trois secteurs : le secteur de l'État (services ministériels, organismes publics de recherche et autres établissements publics), le secteur de l'enseignement supérieur (établissements d'enseignement supérieur, CHU et CLCC) et le secteur des institutions sans but lucratif (associations et fondations).

Conformément au Manuel de Frascati, trois types de R&D sont distingués :

- la **recherche fondamentale** consiste en des travaux expérimentaux ou théoriques entrepris principalement en vue d'acquies de nouvelles connaissances sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans envisager une application ou une utilisation particulière ;
- la **recherche appliquée** consiste également en des travaux originaux entrepris en vue d'acquies de nouvelles connaissances. Cependant, elle est surtout dirigée vers un but ou un objectif pratique déterminé ;
- le **développement expérimental** consiste en des travaux systématiques fondés sur des connaissances existantes obtenues par la recherche et/ou l'expérience pratique, en vue de lancer la fabrication de nouveaux matériaux, produits ou dispositifs, d'établir de nouveaux procédés, systèmes et services, ou d'améliorer considérablement ceux qui existent déjà.

DIRD ou dépenses intérieures de recherche, ces dépenses comprennent les frais de personnels (rémunérations et charges sociales de l'ensemble du personnel de recherche), les dépenses de fonctionnement (frais généraux) et les dépenses en

capital. La DIRD nationale est composée de la DIRDE (entreprises) et de la DIRDA (administrations), mesurée sur une année civile ou sur un exercice comptable. L'évolution des prix est mesurée à partir du défateur du PIB. Dans toute cette publication, le PIB est en base 2005.

Conformément au Manuel de Frascati, les **personnels de recherche** comprennent les chercheurs et les personnels de soutien à la recherche.

Les chercheurs et ingénieurs R&D, regroupés sous le nom de **chercheurs**, sont les spécialistes travaillant à la conception ou à la création de connaissances, de produits, de procédés, de méthodes et de systèmes nouveaux. Ils incluent également les doctorants financés (dont les bénéficiaires d'une convention CIFRE) et les personnels de haut niveau ayant des responsabilités d'animation des équipes de recherche.

Les **personnels de soutien à la recherche** regroupent les techniciens qui participent à la R&D en exécutant des tâches scientifiques et techniques ou d'autres travaux, généralement sous le contrôle des chercheurs, les personnels ouvriers spécialement affectés aux travaux de R&D ainsi que les personnels affectés aux tâches administratives liées aux travaux de R&D.

Les **effectifs de R&D mesurés en personnes physiques (PP)** : toute personne présente au 31 décembre (ou à la fin de l'exercice comptable) et participant à des travaux de R&D compte pour 1, que ce soit exclusivement ou partiellement (y compris les personnes n'ayant pas travaillé à plein temps ou n'ayant consacré qu'une partie de leur temps à la R&D).

Les **effectifs de R&D mesurés en équivalent temps plein (ETP)** : ils correspondent au prorata du temps consacré aux activités de R&D. Ainsi, un agent à temps partiel à 80 % (quotité de travail à 80 %), présent la moitié de l'année (exemples : recrutement à mi-année, CDD de 6 mois) et qui n'a effectué que la moitié de son temps de travail en faveur de la R&D, correspond à 0,2 ETP (0,8 x 6/12 x 0,5).

Le **secteur de recherche** regroupe les entreprises dont l'**activité économique principale bénéficiaire des travaux de recherche** est identique, au regard de la nomenclature d'activité économique considérée. La nomenclature utilisée dans cette étude est la « Nomenclature d'activités française NAFV2 » qui, à des fins de publications, a été agrégée en 32 postes.