



Le CNRS, pionnier de l'innovation ouverte

Les structures communes de recherche CNRS/entreprises



www.cnrs.fr

Les structures communes de recherche CNRS/entreprises

Édito	3
Introduction	4
1	
Nombre, répartition, durée de vie. Un premier panorama complet	6
2	
Deux grands modèles	11
3	
Les ressources humaines et financières	15
4	
Projets, brevets, publications. Quelle valorisation ?	17
5	
Quelques success stories	18
Conclusion	20
Lexique	21

Édito d'Alain Fuchs

L'étude inédite présentée dans ces pages offre au CNRS l'occasion de se pencher sur la nature des collaborations, très anciennes pour certaines, que notre institution a nouées avec le monde industriel. Quelques enseignements s'en dégagent qui me semblent éclairants pour l'avenir.

Primo, tordons le cou définitivement à une idée reçue. Non seulement la recherche publique et le monde économique ne se regardent plus, loin s'en faut, en chiens de faïence mais ils cohabitent et s'imbriquent au sein de laboratoires qui se fondent dans le paysage de la recherche. D'une cinquantaine en 2009, le nombre des structures communes de recherche entre le CNRS et au moins un partenaire industriel est passé à 126 aujourd'hui. Amplifiée en 2013 par le coup de pouce du programme « LabComs » de l'ANR et encouragée par la création récente des « OpenLabs », cette montée en puissance concerne la quasi-totalité des champs disciplinaires. Si, comme on peut s'y attendre, les collaborations avec les industriels fécondent davantage les recherches en chimie et en ingénierie, le modèle des structures communes de recherche séduit y compris les domaines jusque là plus éloignés du monde économique. Ce succès est en soi un signe extrêmement positif qui déjoue les préjugés. Le temps de la méfiance est révolu, nous sommes entrés dans le temps de la co-construction.

L'étude nous conforte dans une deuxième idée-force : la relation de recherche établie entre les équipes de recherche du CNRS et ses partenaires industriels a contribué à créer un modèle singulier et qui a atteint un stade de maturité sans aucun équivalent. Il se signe chaque année au CNRS des milliers de contrats de collaboration avec des entreprises. Les structures communes de recherche CNRS/entreprises vont plus loin. Elles impliquent une gouvernance et un programme de recherche partagé sur le moyen et long terme. Leur singularité se forge dans leur capacité à s'adapter à l'état de maturité du projet de recherche. L'alliance entre les deux partenaires relève plus souvent de l'union libre, mais peut aller jusqu'au mariage : le laboratoire commun, qui n'appelle pas nécessairement locaux spécifiques et équipes permanentes, en est ainsi la forme la plus fréquente et la plus simple, mais on trouve aussi parmi les structures communes de recherche des unités mixtes de recherche avec un projet nécessitant des investissements financiers et humains importants. Preuve de sa flexibilité, le modèle séduit lorsqu'il s'agit de s'engager ensemble à l'international, entraînant alors un autre partenaire académique. Là encore, l'union, dans la souplesse, fait la force. La structure commune de recherche correspond à nos

rythmes et à nos modes de travail. Et réciproquement pour les industriels. D'ailleurs, qu'est-ce qu'un « OpenLab », si ce n'est la version moderne du laboratoire commun ?

Troisième enseignement de l'étude : tout en optant pour des formes flexibles, donc réversibles, les partenaires, quand ils s'engagent, s'inscrivent dans la durée. Jeunes encore à l'échelle de la recherche, les structures communes de recherche ont déjà une durée de vie qui montre que l'engouement n'a rien d'un épiphénomène. Une structure commune de recherche sur deux a été créée il y a plus de quatre ans. C'est la preuve que se construit, à travers ces espaces communs, une confiance partagée qui est le ciment d'un partenariat durable : car si les thèmes de recherche et d'intérêt pour les entreprises se renouvellent constamment, c'est la relation forte et stable construite avec les laboratoires qui permet aux équipes des structures communes de recherche de basculer rapidement vers de nouveaux sujets et de nouveaux enjeux, dans le respect des intérêts de chacun.

Quatrième enseignement et non des moindres, les PME s'y sentent tout aussi à l'aise que les directions de la recherche des grandes entreprises. Que Solvay, Total ou Saint-Gobain y trouvent leur compte n'exclut en rien des entreprises de taille moyenne, ambitieuses et agiles sur le plan de la recherche. C'est également au travers de ces structures de recherche communes que les plus jeunes entreprises trouvent dans les laboratoires publics l'expertise et les forces scientifiques dont elles ont besoin pour croître rapidement.

À travers cette étude, ce qui se donne à voir, c'est un état des lieux de l'innovation ouverte dans notre pays, une innovation ouverte dont le CNRS a, avec ses partenaires industriels, été l'un des pionniers. L'« open innovation » dont il est si souvent question n'est rien d'autre que la rencontre entre une recherche scientifique ouverte sur le monde et des acteurs économiques qui ont compris qu'à l'heure de la disruption, il faut toujours avoir un coup d'avance et devenir acteur de l'innovation là où elle naît, dans les laboratoires académiques, au contact de la recherche en train de se faire au meilleur niveau.

Chacune de ces 126 structures communes de recherche est ainsi une vigie avancée de cette innovation ouverte qui réunit autour d'elle les exceptionnelles forces scientifiques du pays et les entreprises qui font le développement économique. C'est à l'évidence une excellente nouvelle et un motif de fierté collective pour nous tous.

Introduction

L'enquête présentée dans ce dossier offre un panorama complet sur une des formes de collaboration les plus abouties entre le CNRS et ses partenaires économiques : les structures communes de recherche. Celles-ci s'inscrivent dans un contexte de relations denses du CNRS avec le monde industriel comme le montre le nombre de brevets, d'accords-cadres avec de grands groupes et de créations d'entreprises issues des laboratoires du CNRS.

Le chemin parcouru ces dix dernières années est considérable. En 2009-2010, le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche avait recensé 155 structures de recherche public/privé sur l'Hexagone dont 55 impliquant le CNRS. En 2014, une première enquête interne au CNRS en avait identifié 103. L'enquête réalisée en 2016 comptabilise 126 structures communes de recherche CNRS/entreprises. Cette progression d'environ 20 % en deux ans est sans conteste fortement liée au programme LabCom ANR, lancé en 2013 par le gouvernement, qui a donné un élan important à ce type de structures.

Les structures communes de recherche présentent une grande diversité de formats : unités mixtes de recherche, laboratoires communs, unités mixtes internationales, LabComs ANR... Cette diversité est elle-même une réponse à des besoins variés, tant de la part des industriels — qui vont de la PME au grand groupe — que des équipes de recherche, en fonction des domaines de recherche et des orientations des laboratoires. Les cas concrets de structures communes de recherche CNRS/entreprises présentées au fil des pages de ce dossier en témoignent.

Cette diversité, qui a fait la force du modèle, rend cependant difficile l'identification des structures elles-mêmes. L'étude réunit des données précises : nombre des structures et évolution sur les dernières années, localisation, disciplines scientifiques concernées, modèles de fonctionnement, ressources humaines et financières, types d'entreprises impliquées, valorisation des résultats scientifiques, etc. Un corpus statistique totalement inédit qui éclaire une forme de partenariat de recherche public/privé plébiscitée par les entreprises.

Enfin, cette étude démontre que les structures communes de recherche CNRS/entreprises n'ont rien d'un phénomène de mode, près d'une sur deux ayant été créée il y a plus de quatre ans. Ces outils de collaboration avec le monde industriel ont vocation à s'installer durablement dans le paysage de la recherche.

Le CNRS : la recherche et l'innovation au meilleur niveau dans tous les domaines

Le CNRS, première institution de recherche au monde par le nombre de ses publications scientifiques et son niveau d'innovation (classements Scimago 2015), explore avec ses **1 018** laboratoires et ses **10** instituts de recherche tous les champs de la connaissance.



21
prix Nobel



12
médaillles Fields



5 629
familles de brevets



1 281
licences actives



7^e
déposant
de brevets
en France
en 2015



**Parmi les
100
principaux
innovateurs
mondiaux**
(Thomson Reuters
Top 100 Global
Innovators, 2015)



2 fois primé
par l'Office européen
des brevets au titre de
l'inventeur de l'année



1^{er}
dans le classement
Scimago (2015)
portant sur l'innovation



126
structures
communes de
recherche CNRS/
entreprises



26
accords-cadres



+ de 1 200
start-up



1 773
contrats de
recherche CNRS/
entreprises

1

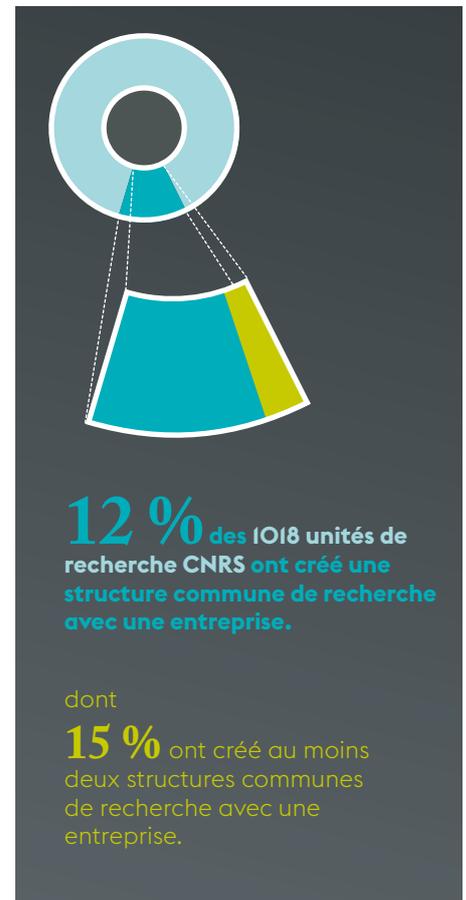
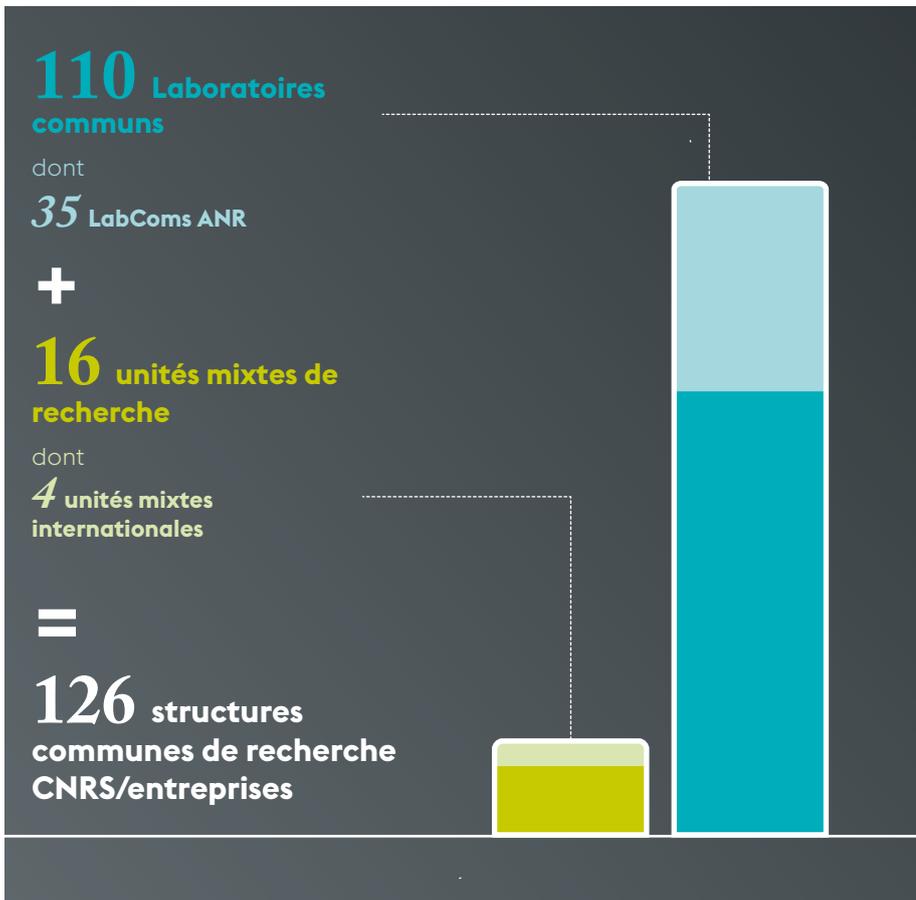
Nombre, répartition, durée de vie. Un premier panorama complet

Méthodologie

L'enquête, réalisée entre janvier et août 2016, a mobilisé l'ensemble des acteurs clés de l'innovation et de la valorisation au CNRS (instituts, direction de l'innovation et des relations

avec les entreprises, délégations régionales, laboratoires). Elle révèle des tendances fiables et ouvre la voie à une réflexion approfondie pour développer davantage ces structures.

Résultats



Les structures communes de recherche vont au-delà des partenariats traditionnels sous forme de contrats de collaboration. Leur programme de recherche dépasse le simple projet de court terme, avec des objectifs régulièrement actualisés via une gouvernance *ad hoc*.

Les 126 structures communes de recherche CNRS/entreprises identifiées par l'enquête se répartissent en deux grands groupes : 16 unités mixtes de recherche et 110 laboratoires communs. Les unités mixtes de recherche CNRS/entreprises

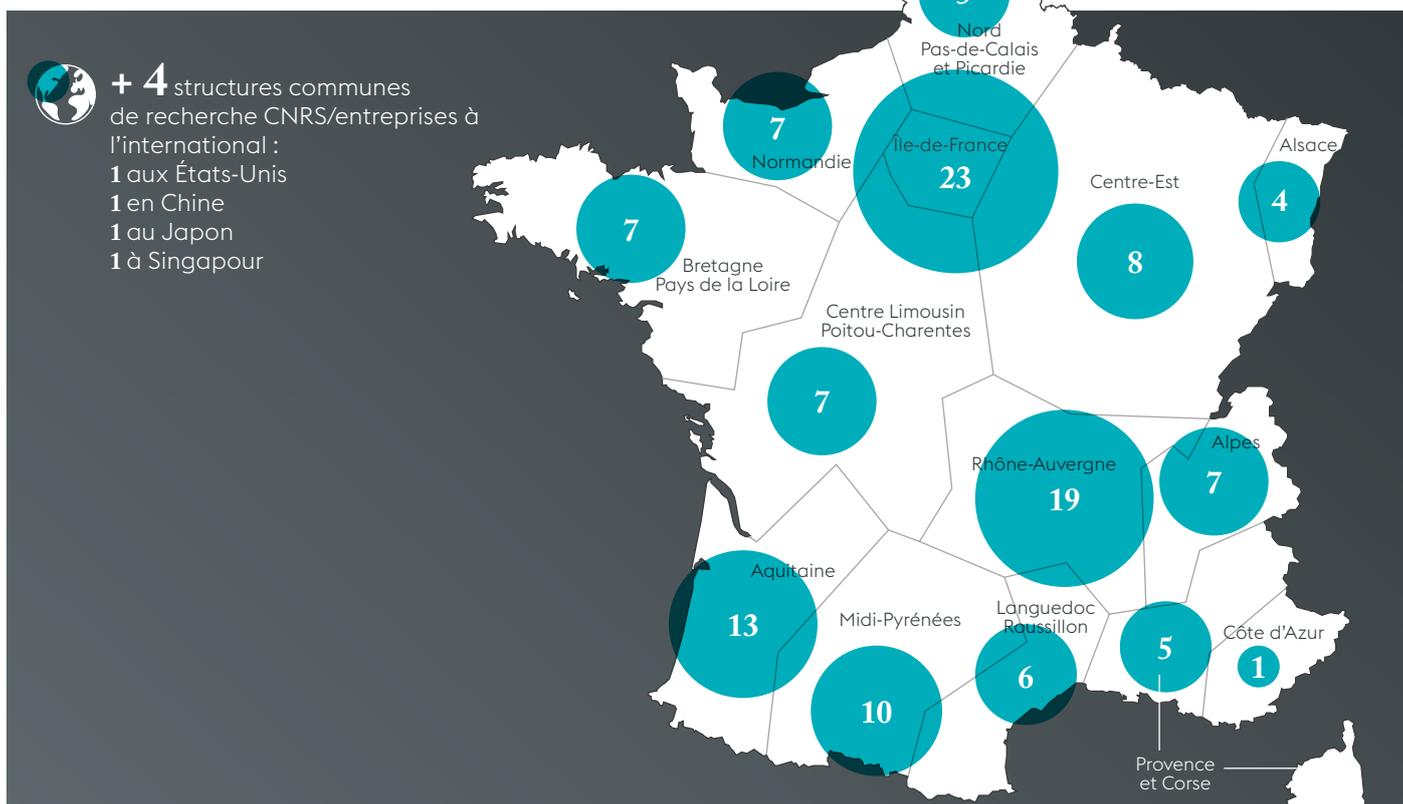
sont comparables à celles que le CNRS partage avec d'autres acteurs académiques, les universités en premier lieu. L'équipe mixte est hébergée dans des locaux partagés, parfois dans un pays étranger : on parle alors d'unité mixte internationale.

Construits autour d'un programme de recherche partagé de moyen ou long terme, les laboratoires communs sont de dimension et de formes variables : ils ne nécessitent pas forcément de locaux spécifiques ni d'équipes permanentes. Au sein des laboratoires communs, différentes formes

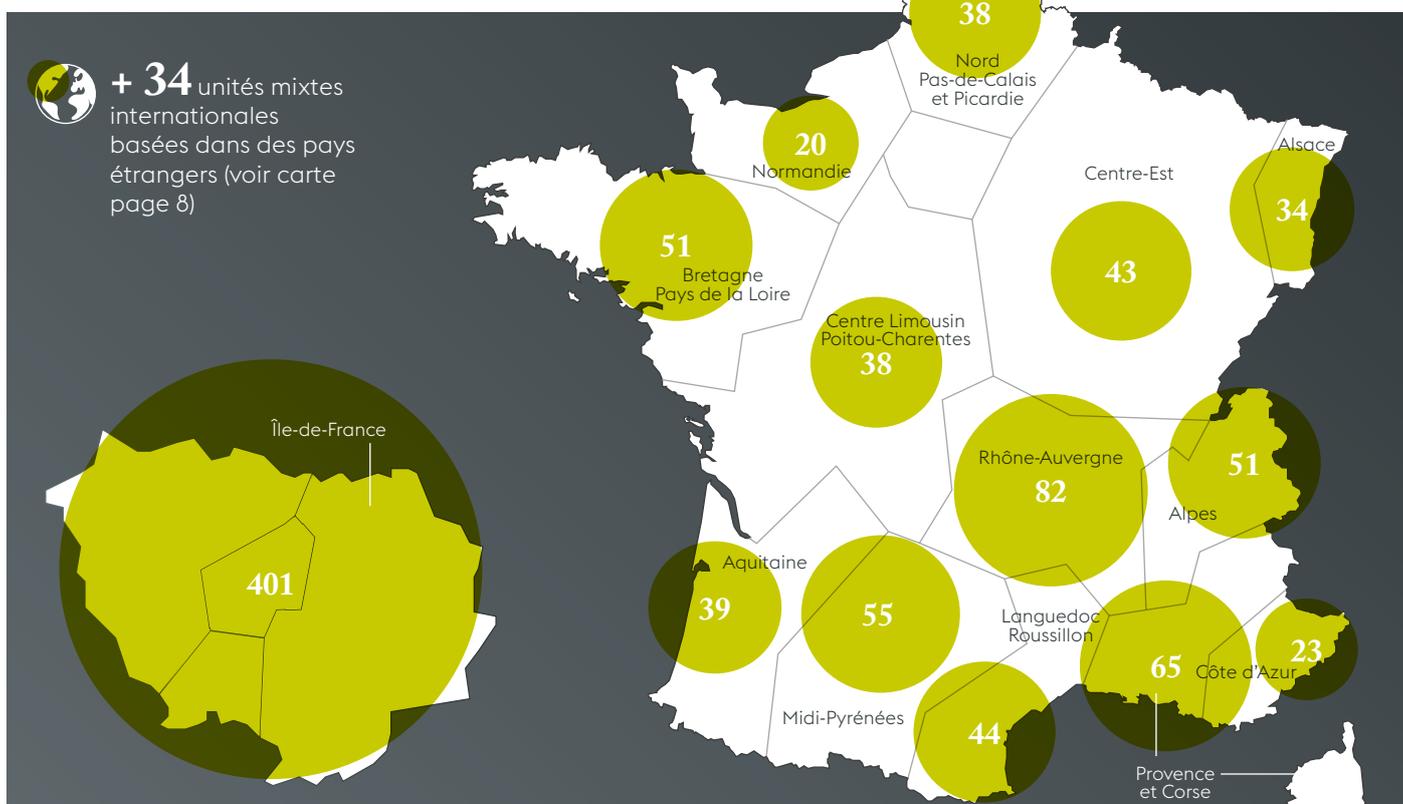
de partenariats peuvent se développer tels que les « OpenLabs » ou bien encore les « LabComs ANR », ces laboratoires montés exclusivement avec des PME qui bénéficient d'un financement de l'Agence Nationale de la Recherche.

Certaines unités CNRS ont plusieurs structures communes de recherche avec différentes entreprises, mais dans la majorité des cas (85 %), elles s'impliquent dans une structure unique avec un seul partenaire industriel.

Répartition géographique



Répartition géographique des 126 structures communes de recherche CNRS/entreprises



Répartition géographique des 1018 unités de recherche CNRS

La répartition géographique de ces structures s'explique d'une part par le nombre d'unités CNRS présentes sur ces territoires et d'autre part, par la taille et

le dynamisme de certaines régions qui favorisent le développement de ce type de partenariat. Sans grande surprise, l'Île-de-France concentre donc plus de

20 % des effectifs, suivie par la délégation Rhône-Auvergne avec environ 15 % des 126 structures identifiées.

À l'instar des 34 unités mixtes internationales entre le CNRS et une ou plusieurs institutions étrangères, outils phare de la coopération internationale *made in* CNRS, des structures communes ont aussi vu le jour avec des industriels, partenaires historiques du CNRS, à l'étranger. Elles sont actuellement quatre :

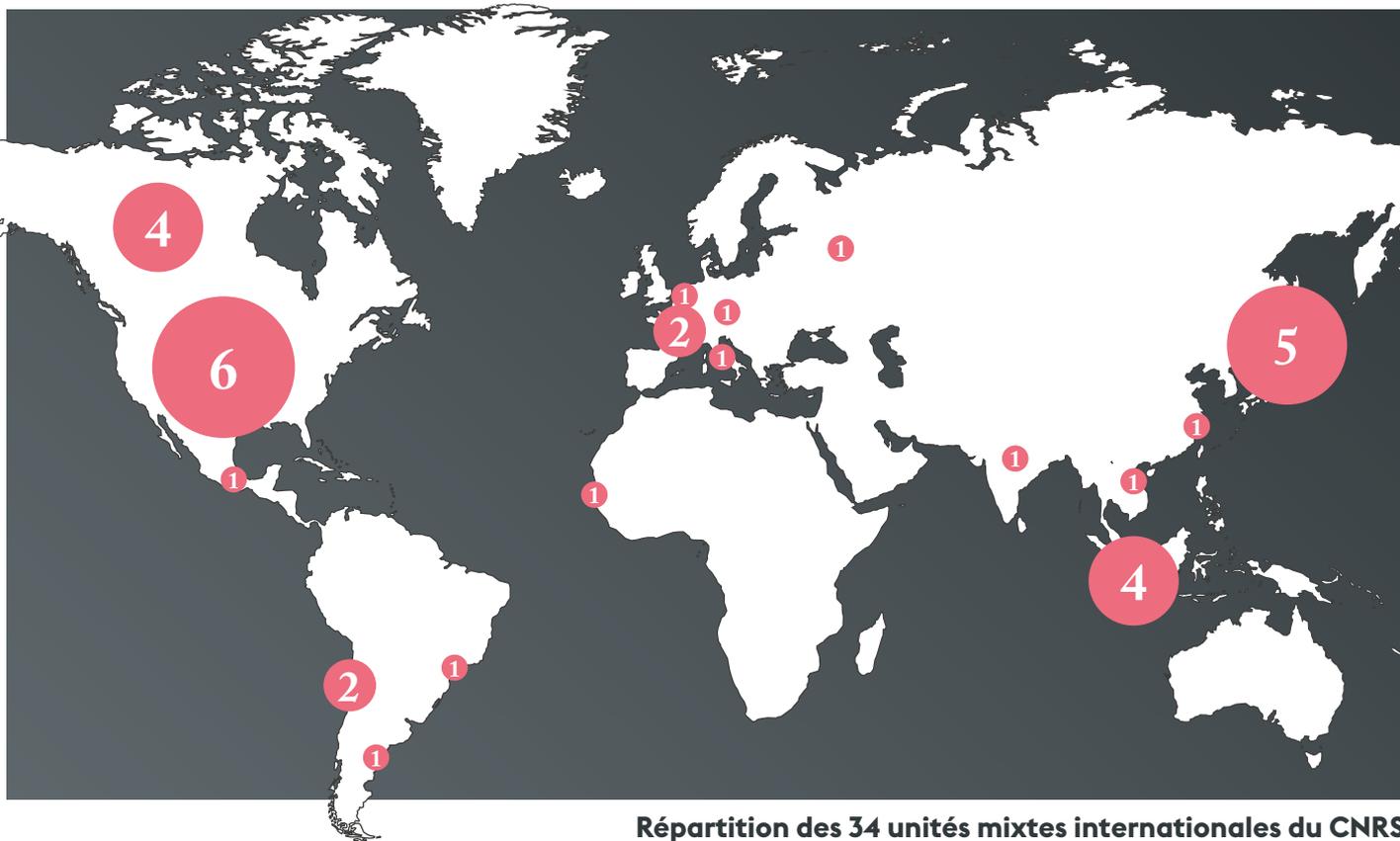
- **Une en Chine, E2P2L** (Eco-efficient products & processes laboratory), dédiée à la chimie verte, réunit depuis 2011, à Shanghai, le CNRS et le groupe Solvay.

- **Une aux USA, COMPASS** (Complex assemblies of soft matter laboratory), créée en 2009 en Pennsylvanie, entre le CNRS, l'université de Pennsylvanie et le groupe Solvay pour orienter ses recherches vers la création, la manipulation et la compréhension de la matière molle.

- **Une au Japon, LINK** (Laboratory for innovative key materials and structures), lie quant à elle depuis deux ans le CNRS, le National institute for materials science de Tsukuba et le groupe Saint-Gobain.

Ses recherches s'articulent autour des matériaux et des structures clés innovantes.

- **Une à Singapour, CINTRA** (CNRS International — NTU — Thales Research Alliance), créée en 2009, réunit le CNRS, la Nanyang Technological University de Singapour et Thales. Elle concentre ses recherches sur les nanotechnologies, l'électronique, la photonique du futur et les applications associées.



Répartition des 34 unités mixtes internationales du CNRS

D'autres unités mixtes internationales, si elles ne comptent pas de partenaire industriel parmi leurs membres fondateurs, peuvent néanmoins tabler sur une forte connexion avec le monde industriel. Le Laboratoire nanotechnologies et nanosystèmes, LN2, à Sherbrooke (Québec), a signé sur la période 2012-2017 un partenariat avec la société ST Microelectronics pour le financement de ses actions de recherche. De même, MSE (Multi-scale materials science for energy and environment), éta-

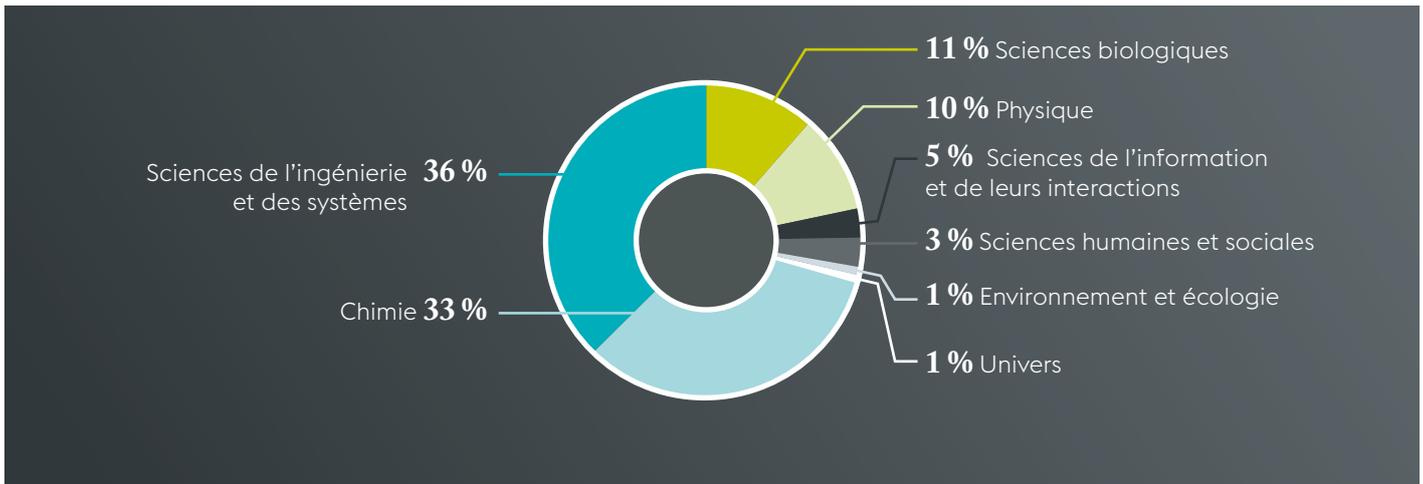
« Le potentiel du LINK — notre unité mixte internationale montée au Japon avec le CNRS — est finalement bien plus large que les projets identifiés au départ. »

François CREUZET, directeur scientifique de Saint-Gobain Recherche

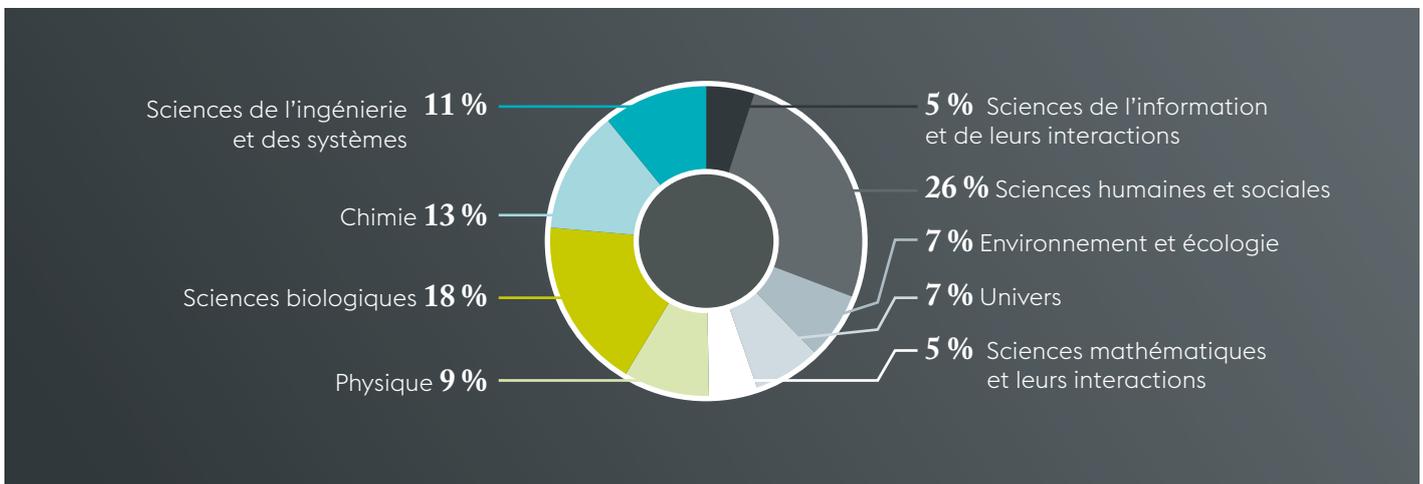
blie au Massachusetts institute of technology (MIT), finance une partie importante de ses projets de recherche au travers de partenariats avec de grands groupes industriels, tels que Schlumberger, Shell ou encore Arcelor Mittal. Pour sa part, l'unité mixte de recherche JRL (Joint robotics la-

boratory), au Japon, bénéficie d'une chaire d'excellence financée par Airbus. « Autant de preuves que ces structures de très haut niveau scientifique et à fort potentiel technique ne cessent d'attirer les industriels. »

Répartition par discipline scientifique



Répartition des structures communes de recherche CNRS/entreprises par discipline scientifique



Répartition des 1018 unités de recherche CNRS par discipline scientifique

L'enquête révèle que 70 % des structures communes de recherche se concentrent autour de la chimie et des sciences de l'ingénierie et des systèmes. Cette implantation disciplinaire corrobore en grande partie les résultats de l'enquête du CNRS menée sur les start-up issues de ses laboratoires et qui montrait la dynamique à l'œuvre dans ces mêmes disciplines.

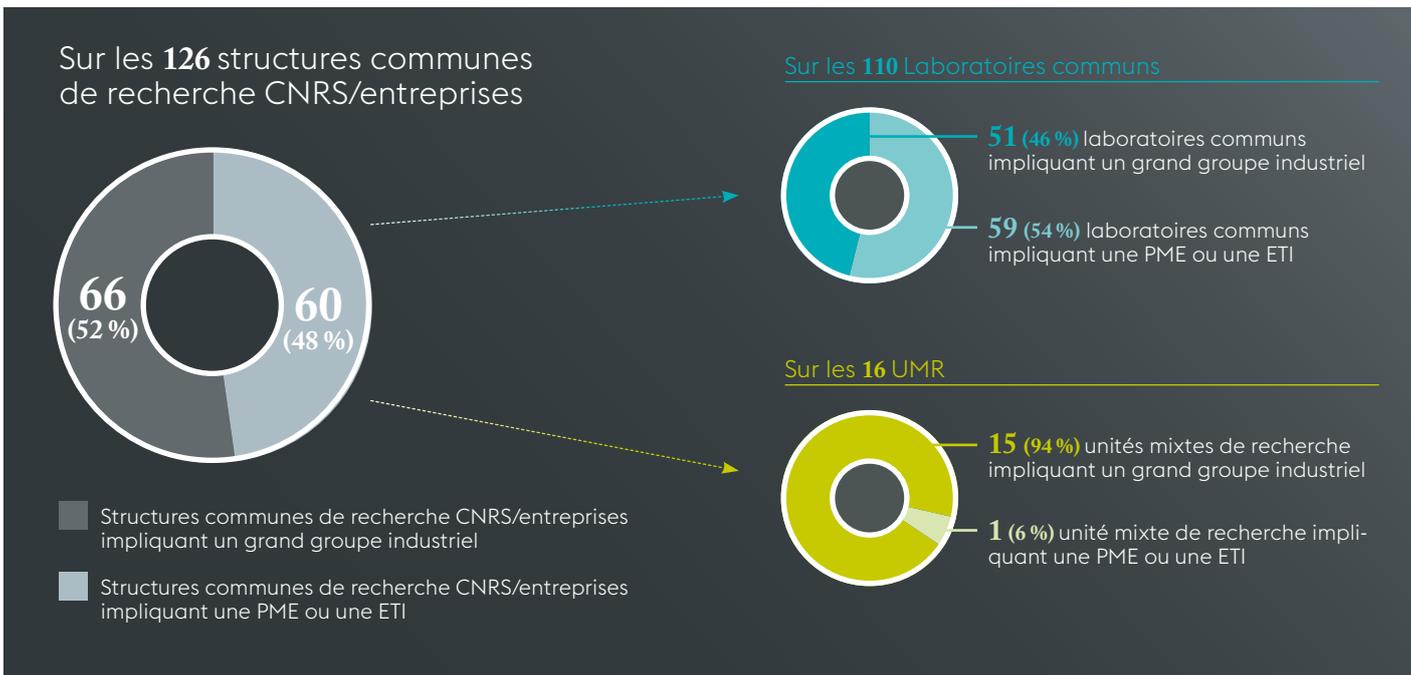
Un champ thématique ne présente pas de structure commune de recherche CNRS/entreprises : les mathématiques. Ce domaine scientifique entretient cependant de fortes interactions avec le monde industriel, mais sous des formes différentes.

Au sein des unités mixtes de recherche, plus des deux tiers sont positionnés sur des thématiques de recherche liées à la chimie dont trois sont à l'étranger : États-Unis, Chine et Japon.

L'effervescence des sciences sociales et des humanités

Aucune structure commune de recherche CNRS/entreprises n'existait en 2010 dans la thématique des sciences humaines et sociales, six ont vu le jour au cours des cinq dernières années. Co-piloté avec l'université de Bordeaux, le laboratoire d'économie GREThA a acquis, dans le domaine de l'économie de l'innovation, des compétences pointues sur les sources mondiales de recensement des brevets qui lui ont permis de mettre au point des outils pour exploiter et représenter des graphiques de résultats des recherches engagées. Ces compétences de haut niveau l'ont amené à créer des structures communes avec le Groupe PSA, Michelin, Avril (SIA), Ceva santé animale et lui ont valu d'avoir été sollicité par Airbus. Parallèlement, le programme de l'ANR a favorisé la création de deux LabComs -Géo-Héritage (CNRS-Eveha) et le Letra (CNRS-Archean technologies) — emblématiques d'une réelle effervescence en matière d'innovation dans les sciences sociales et les humanités.

Des profils d'entreprises variés



Répartition grands groupes industriels/PME-ETI

Les unités mixtes de recherche CNRS/entreprises impliquent quasi exclusivement des grands groupes industriels. L'unité mixte de recherche est en effet une forme de structure commune structurante nécessitant un investissement sur la durée, tant en ressources humaines que financières.

Les laboratoires communs associent pour plus de la moitié de petites et moyennes entreprises (PME) ou des entreprises de taille intermédiaire (ETI). Le programme «LabCom ANR» explique en partie cette tendance, mais les efforts déployés par le CNRS ces dernières années pour déve-

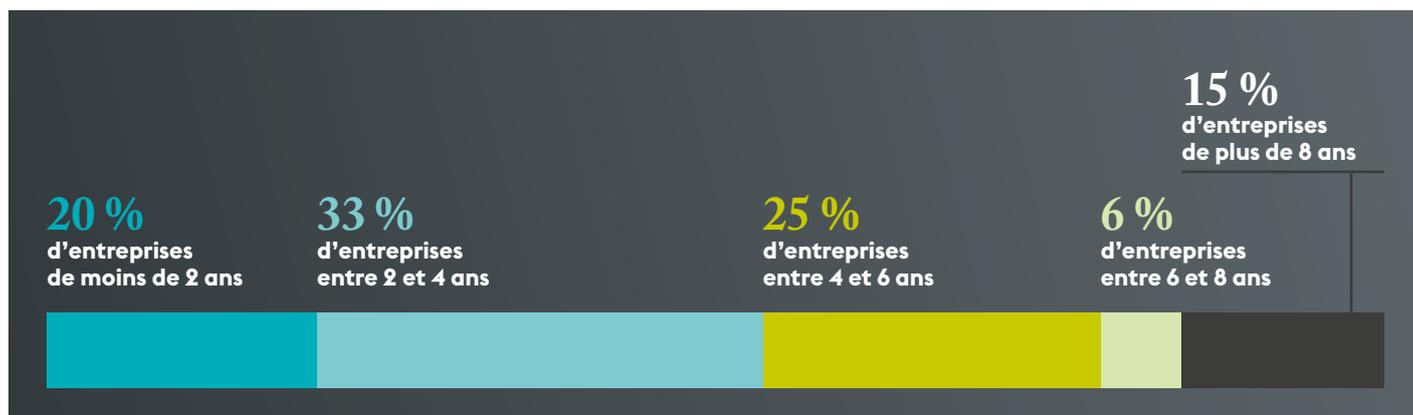
lopper les liens avec ce type d'entreprises y ont aussi contribué. Le format «laboratoire commun» est désormais autant plébiscité par les PME/ETI que par les grands groupes; on y note aujourd'hui une proportion quasi comparable de PME et de grandes entreprises.



Top 5 des partenaires privilégiés du CNRS en matière de structures communes de recherche



Ancienneté des structures communes de recherche CNRS/entreprises



Répartition des structures communes de recherche CNRS/entreprises par ancienneté

L'enquête démontre à quel point les structures communes de recherche contribuent à instaurer un partenariat public-privé de longue durée. Jusqu'ici, et bien que cela ne relève d'aucune obligation, les structures communes de recherche CNRS/entreprises étaient classiquement mises en place pour une durée de quatre ans, calquée sur l'ancien rythme de contractualisation des unités de recherche classiques du CNRS. L'enquête révèle que 46 % d'entre-elles ont déjà plus de quatre ans, et que près de 15 % ont été créées il y a plus de huit ans !

Les structures communes de recherche CNRS/entreprises constituent ainsi des outils de collaborations pérennes, y compris dans les formes de laboratoires communs les plus souples. Les chiffres mis à jour démontrent qu'elles ne constituent pas un phénomène récent, mais un mouvement amorcé depuis de nombreuses années. Le contexte économique actuel

difficile pourrait constituer un frein à l'engagement dans une structure commune pour une durée calquée sur le nouveau rythme de contractualisation, désormais de cinq ans. C'est pourquoi le CNRS envisage ainsi d'encourager la création de ces formes de partenariat pour des durées plus courtes, pour deux à trois ans par exemple.

« Créée en 1995, l'unité mixte de Physique CNRS/Thales (UmPhy) a déjà plus de vingt ans ! »

Frédéric NGUYEN VAN DAU, directeur de l'UmPhy

2

Deux grands modèles

I- L'unité mixte de recherche, un partenariat très structuré

Les unités mixtes de recherche CNRS/entreprises fonctionnent sur le même principe que leurs homologues classiques associant le CNRS à d'autres partenaires académiques. Elles sont ainsi créées par convention pour une durée de cinq ans, dotées des mêmes instances (ex. : conseil de laboratoire) et régulièrement évaluées par le Haut conseil de l'évaluation de la Recherche et de l'Enseignement supérieur (HCERES).

Les directeurs des unités mixtes de recherche sont nommés d'un commun accord par leurs « tutelles » : le CNRS,

l'industriel et un autre partenaire académique le cas échéant, qui tous investissent dans ce partenariat structuré que ce soit en ressources humaines, financières ou matérielles. À l'heure actuelle, on dénombre autant de directeurs issus des rangs académiques (CNRS, universités, etc.) que de ceux des industriels.

Sur le terrain, les personnels académiques et industriels des structures communes de recherche CNRS/entreprises partagent les mêmes locaux, clairement identifiés, qui peuvent théoriquement appartenir à n'importe laquelle de leurs tutelles. Toutefois,

on observe que dans deux tiers des cas, il s'agit de locaux du partenaire industriel. Les unités mixtes de recherche CNRS/entreprises sont parfaitement assimilées aux appareils de recherche de chacune des tutelles, dont elles sont un élément constitutif à part entière. Cette capacité d'assimilation est sans conteste l'une des grandes forces de ce modèle.

« Basée au Japon, notre unité mixte internationale "LINK" permet au CNRS de faire de la recherche fondamentale, de publier dans de bonnes revues et de participer à des conférences internationales. De son côté, Saint-Gobain y explore des voies du futur avec les meilleurs scientifiques du domaine, teste des technologies et accroît ses compétences. »

Didier ROUX, directeur R&D et Innovation chez Saint-Gobain

UmPhy : une unité mixte de recherche Thales/CNRS au cœur du plateau de Saclay

Dans les années 1980, le physicien Albert Fert et son ancien thésard Alain Friederich entament une collaboration informelle sur les multicouches métalliques magnétiques. Elle débouchera, en 1988, sur la découverte de la magnétorésistance géante, aujourd'hui appliquée dans la plupart des ordinateurs... et qui vaudra le prix Nobel à Albert Fert en 2007! C'est dans la foulée de ce succès qu'est créée en 1995 l'unité mixte de Physique (UmPhy).

Basée au cœur du centre de recherche de Thales à Palaiseau, l'UmPhy est dotée d'une stratégie partagée entre ses tutelles : un modèle très peu répandu en France dans le domaine de la physique. La direction est assurée par Frédéric Nguyen Van Dau, issu de Thales, secondé par Frédéric Petroff, directeur de recherche du CNRS qui occupe le poste de directeur adjoint, Albert Fert orchestrant la direction scientifique.

L'UmPhy compte aujourd'hui 80 personnes qui travaillent sur trois grandes thématiques : spintronique et nanomagnétisme, supraconducteurs à haute température critique et traitement du signal, et oxydes fonctionnels. Des recherches explorent aussi d'autres thèmes tels les memristors, les supraconducteurs hybrides/ferroïques, les nanotechnologies ou la technologie LIGA.

Le budget annuel de l'UmPhy tourne autour de sept millions d'euros. Chacun des employeurs — le CNRS et Thales — a la charge des salaires de ses permanents, les coûts d'infrastructure étant principalement assumés par Thales qui héberge l'unité mixte.

« À l'UmPhy, les chercheurs académiques bénéficient d'une véritable immersion dans le centre de recherche de Thales avec la perspective de développer des applications concrètes. »

Frédéric NGUYEN VAN DAU, directeur de l'unité mixte de Physique avec Thales

2- Le « laboratoire commun », un modèle de flexibilité

Comparé à l'unité mixte de recherche, le « laboratoire commun » constitue un format beaucoup plus souple également très apprécié des entreprises. Il ne nécessite pas obligatoirement de disposer de locaux partagés clairement identifiés ni d'équipes permanentes. Ainsi, pour 47 % des 110 laboratoires communs recensés par cette enquête, le partenaire industriel n'a pas affecté de salariés identifiés à l'équipe concernée. De même, dans 63 % des cas, le laboratoire commun est constitué sans engagement de chercheurs ou d'ingénieurs académiques à titre permanent.

Ni forme dégradée, ni antichambre d'une unité mixte de recherche, le laboratoire commun CNRS/entreprises repose néanmoins sur des bases solides. Établi par convention reconductible d'au moins quatre ans, il définit aussi une stratégie commune, avec un programme de recherche partagé dont les objectifs sont régulièrement révisés et ajustés si besoin.

Il s'articule également autour d'une gouvernance commune (sans toutefois obligation de créer des conseils particuliers), de règles de valorisation des recherches collaboratives et d'un partage de la propriété intellectuelle prédéfini. Chaque partenaire y met en commun des ressources humaines, matérielles et immatérielles.

« Les partenariats noués avec des laboratoires CNRS nous ont permis de mieux pérenniser notre recherche scientifique et d'élargir le champ de nos investigations en phase avec les prochaines applications automobiles que sont par exemple "le véhicule autonome" ou bien le confort habitacle. »

Bernard SAHUT, responsable du réseau d'OpenLabs « StellLab » dans le Groupe PSA

La création d'un laboratoire commun marque très souvent un changement d'échelle dans la relation du CNRS avec l'entreprise concernée, avec la volonté de franchir une étape pour accéder à un partenariat plus intégré. Il s'agit alors d'un co-investissement dans un véritable programme d'intérêt commun.

Équipes restreintes ou étoffées, chercheurs permanents ou à temps partiel, basés sur un même lieu ou

communiquant à distance, axés sur un thème précis ou à vocation plus large... La souplesse permise par le laboratoire commun est une formule plébiscitée par les

entreprises, car elle est facilement adaptable à des projets très divers. Cette diversité de formats complique cependant à la fois leur identification et leur suivi.

« Grâce au laboratoire commun EM2VM que nous avons créé avec le CNRS, nous accédons à de fortes compétences, à des équipements de pointe, et à des résultats scientifiques pour justifier la durée de vie des composants de nos centrales nucléaires. »

Jean-Paul CHABARD, directeur scientifique de la R&D chez EDF

Automotiv Motion Lab : une alliance Groupe PSA/CNRS sur l'interaction homme/machine

Depuis 2004, le constructeur automobile Groupe PSA et l'Institut des Sciences du mouvement (ISM – CNRS/Aix-Marseille Université) développent des collaborations scientifiques. Pour pérenniser ces échanges, un OpenLab a été formalisé en 2011, l'Automotive Motion Lab (AML); le tout premier du réseau «StelLab» du Groupe PSA.

Les équipes de l'AML travaillent sur plusieurs objectifs dans le domaine de l'automobile : améliorer le ressenti en simulateur de conduite et le sentiment de présence en réalité virtuelle, développer de nouveaux protocoles de validation des systèmes d'aides à la conduite, proposer des capteurs bio-inspirés innovants, etc.

Le Groupe PSA accède ainsi à des compétences rares de haut niveau dont il ne dispose que partiellement en

interne, ainsi qu'à des informations sur les tendances encore peu cartographiées dans certains domaines très pointus. Cet OpenLab permet de développer certains axes de leurs projets de recherche au regard des problématiques stratégiques du Groupe PSA.

L'AML est installé au sein de l'ISM dans une configuration qui permet à tous les chercheurs d'y participer. Le Groupe PSA dispose d'un ingénieur résident installé à l'ISM à temps plein. Pour chaque projet scientifique identifié, les deux parties répartissent de manière homogène les charges budgétaires entre partenaires, et identifient les opportunités de financements externes accessibles. En cas d'inventions, les brevets sont déposés en copropriété avec une exclusivité d'exploitation par le Groupe PSA dans le domaine automobile.

3- Les LabComs ANR

Initié en 2013, le programme «LabCom» de l'Agence Nationale pour la Recherche (ANR) a donné une véritable impulsion au développement des laboratoires communs dédiés aux PME et ETI, avec des modes de gouvernance et de fonctionnement volontairement très ouverts. Dans 54 %

des cas, l'industriel n'affecte pas de salariés identifiés à l'équipe du LabCom auquel il est associé; mais l'implication de la direction de l'entreprise est très souvent cru-

ciale pour le succès de ces laboratoires. À l'inverse, dans 77 % des cas, les LabComs ANR n'ont pas de chercheurs ou d'ingénieurs académiques à titre permanent.

« Travailler avec un industriel apporte beaucoup de valeur ajoutée. Aujourd'hui, je ne peux plus m'en passer. Je ne pourrais pas envisager mes recherches en dehors du LabCom ANR. »

Christophe VIEU, directeur du LabCom ANR Biosoft (Innopsys/LAAS)

À fin 2016, 100 LabComs ANR ont été créés sous l'impulsion de ce programme, via un soutien financier aux partenaires académiques pour trois ans. La pérennisation de ces structures est un réel enjeu

et un critère de réussite : le LabCom doit rapidement trouver les moyens de s'auto-financer via une prise en charge progressive de ses coûts de fonctionnement par le partenaire privé. Les retours d'expériences

actuels montrent que trois ans ne suffisent généralement pas pour qu'un LabCom puisse lancer une innovation sur le marché et ainsi bénéficier d'un retour sur investissement (le fameux « time to market »).

« Les plus belles expériences sont celles où la direction de l'entreprise s'implique directement, et où ses équipes participent activement à l'animation du LabCom via des rencontres et échanges très réguliers au sein d'un site dédié. »

Philippe LEBARON, vice-président du programme LabCom ANR

Le LERAM, un LabCom Urgo/CNRS

sur les adhésifs innovants

À la fin des années 2000, suite à une formation suivie par un ingénieur d'Urgo et dispensée au sein de l'équipe Polymères de l'Institut des Sciences analytiques et de Physico-Chimie pour l'environnement et les Matériaux (IPREM – Université Pau Pays de l'Adour/CNRS), plusieurs projets de recherche communs ont été développés et un doctorant de l'IPREM a été recruté par Urgo.

En 2014, ces collaborations fructueuses ont conduit à la création d'un LabCom ANR entre Urgo et l'IPREM : le Laboratoire d'Étude de la Rhéologie et de l'Adhésion des adhésifs destinés à des applications Médicales (LERAM). Il est dédié au développement d'adhésifs médicaux innovants applicables sur la peau au sens large, dans les domaines de la cicatrisation et de la dermatologie : pansements, produits filmogènes de protection contre les aphtes, etc.

Ce laboratoire commun constitue un partenariat gagnant/gagnant pour chacun des deux partenaires. Il permet à Urgo de travailler avec des chercheurs académiques de haut niveau, et d'accéder à des équipements de pointe en matière de caractérisation, de modélisation et de mise en œuvre. Aux équipes CNRS impliquées, il

ouvre l'accès à la ligne de production innovante « Nemo » d'Urgo pour faire des tests industriels. Il ouvre également la possibilité pour Urgo et le CNRS de déposer de nouveaux brevets et de publier en commun.

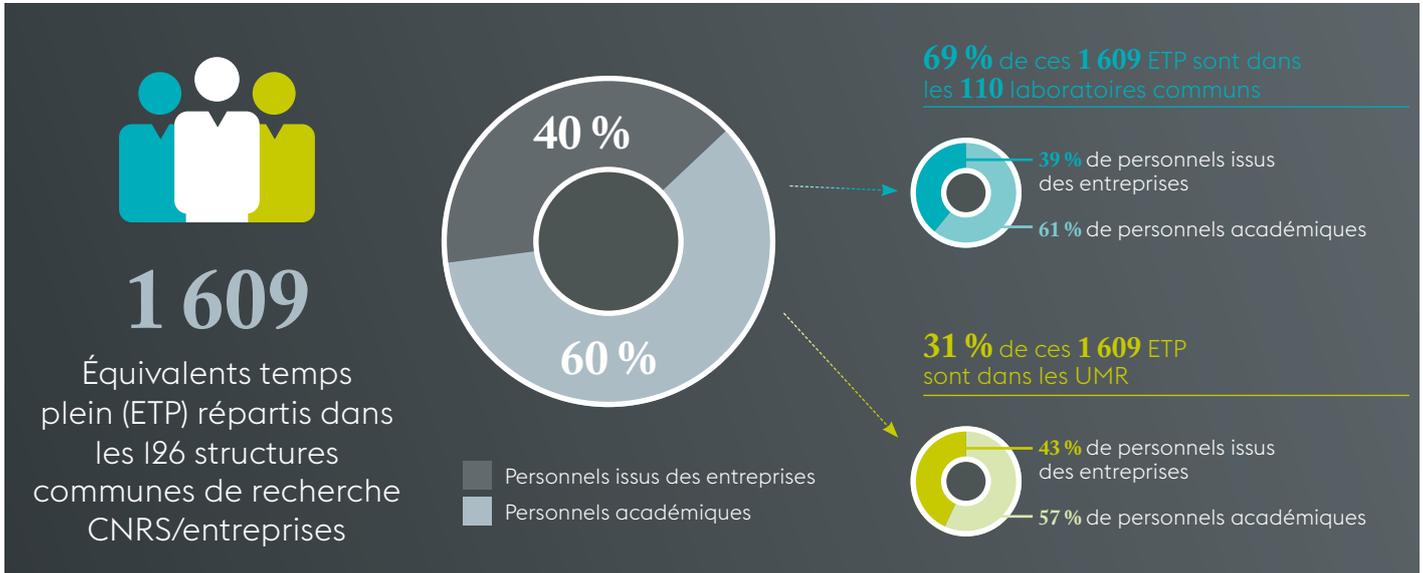
Le LERAM est un laboratoire « hors les murs » impliquant sept personnes d'Urgo et sept académiques. Les financements de l'ANR et de l'industriel ont permis l'embauche de trois ingénieurs projets, deux thésards, un post-doctorant, deux ingénieurs et des stagiaires. Il est dirigé par Christophe Derail de l'IPREM qui partage les sujets d'étude avec l'équipe Urgo managée par Laurent Apert, directeur de la Recherche d'Urgo.

Les inventions brevetables sont déposées en copropriété, et les parties se sont également entendues sur les modalités d'exploitation des résultats non brevetables. À l'issue de ces trois années de subventions ANR, d'autres sources de financement sont envisagées comme la réponse à des appels à projets. Le LERAM a ainsi obtenu sa première réussite avec un co-financement auprès de la Région Nouvelle Aquitaine.

« Des structures comme les laboratoires communs peuvent apporter beaucoup de souplesse à nos ETI et PME »

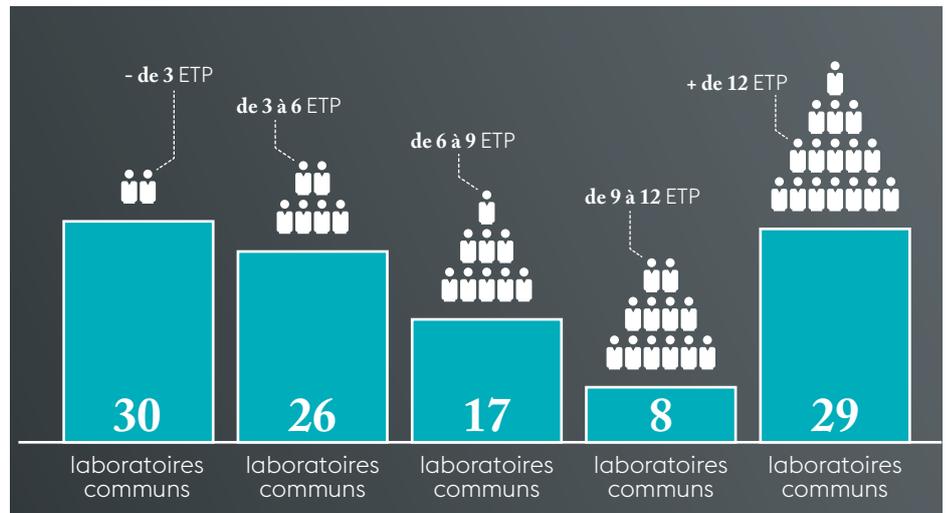
Christophe DERAİL, directeur du LabCom ANR LERAM avec Urgo

Un investissement humain significatif



Avec un total de 1609 équivalents temps plein (ETP), les structures communes de recherche CNRS/entreprises constituent un vivier d'emplois non négligeable. Plus des deux tiers de ces ETP travaillent dans un laboratoire commun, les autres étant répartis au sein des seize unités mixtes de recherche. Dans les deux cas, les personnels académiques sont toujours plus nombreux que ceux du partenaire industriel. Au sein des laboratoires communs, on note toutefois de grandes variations d'effectifs : de moins de trois ETP pour certains, à plus de douze pour d'autres.

L'enquête révèle que cette diversité est avant tout due à une nette différence entre les LabComs ANR dédiés aux PME/ETI et les autres. Les premiers n'emploient qu'environ cinq ETP en moyenne, quand les autres tournent davantage autour de dix ETP. À titre de comparaison, la moyenne est d'environ 26 ETP dans les 1018 unités de recherche que compte le CNRS.



Répartition des ETP dans les laboratoires communs

« La structure commune de recherche CNRS/entreprises est aussi un moyen d'attirer des talents souhaitant développer leurs recherches sur des thématiques pertinentes pour l'industrie. C'est également un lieu de formation pour de jeunes chercheurs, capables d'y monter en compétences, et pour des chercheurs de Solvay, une façon de se confronter à la recherche académique. »

Pierre GUILLOT, directeur du Laboratoire du futur CNRS/Solvay

Les structures communes de recherche CNRS/entreprises s'avèrent aussi des lieux de formation et de recrutement efficaces de futurs ingénieurs et chercheurs. Elles constituent ainsi des lieux propices au rapprochement des deux mondes public/privé, des antichambres du recrutement

R&D et permettent ainsi un cercle vertueux. En témoigne le nombre de doctorants et post-doctorants recrutés en 2015 par le partenaire industriel à la fin de leurs travaux dans une structure commune : 27 dans les unités mixtes de recherche et 60 dans les laboratoires communs. On note

aussi plus de 70 distinctions scientifiques décernées à des membres de structures CNRS/entreprises dans l'année : 8 dans les unités mixtes de recherche et 66 sur l'ensemble des laboratoires communs.

« Ce sont avant tout des relations d'homme à homme qui s'entendent sur l'expertise développée et les questions de confidentialité ».

Philippe LEBARON, responsable de l'unité mixte Pierre Fabre/CNRS

Des moyens financiers conséquents



Près de 200 millions d'euros investis

« L'expérience le montre, les structures communes de recherche CNRS/entreprises sont un vivier pour nos partenaires privés comme pour nous – et les doctorants qui y ont été formés deviennent de fait des ambassadeurs du partenariat »

Nicolas CASTOLDI, délégué général à la valorisation au CNRS

Le budget global investi dans les structures communes de recherche identifiées par cette enquête dépasse aujourd'hui les 175 millions d'euros (M€), sur un total de 1,3 milliard d'euros pour l'ensemble du soutien public à la recherche partenariale et du budget du CNRS de 3 309 M€ (2015). Ce chiffre englobe un peu plus de 109 M€ de masse salariale (61,5 M€ pour les personnels académiques et 47,5 M€ pour ceux des entreprises), 46 M€ de ressources directes (contrats, crédits privés et publics) et 20 M€ de ressources indirectes : équipements, locaux et infrastructures.

Le budget moyen d'une structure commune de recherche CNRS/entreprises est d'environ 1,39 M€ avec des variations selon le type de structure commune : les unités mixtes de recherche dépassent les 3 M€ tandis que les laboratoires communs

ont un budget d'un million d'euros en moyenne. Au sein des laboratoires communs, les LabComs ANR présentent des budgets plus modestes, de 680 000 € en moyenne, contre 1,57 M€ pour les autres.

« Le budget annuel de notre laboratoire commun avec le CNRS "EM2VM" tourne autour du million d'euros dont environ 50-60 % fournis par EDF. »

Jean-Paul CHABARD, directeur scientifique de la R&D chez EDF

Projets, brevets, publications. Quelle valorisation ?

« Les innovations liées aux équipements et composants appartiennent à Riber, celles liées aux procédés de croissance des oxydes au CNRS. Si Riber commercialise un équipement ou un composant développé par le laboratoire commun, un brevet sera déposé en copropriété. »

Guillaume SAINT-GIRONS, directeur d'un laboratoire commun avec la PME Riber



361

projets de recherche financés en 2015 dans les 126 structures communes de recherche CNRS/entreprises



1 070

publications scientifiques issues des 126 structures communes de recherche CNRS/entreprises acceptées en 2015 par des revues à comité de lecture



81

brevets déposés en 2015 par les 126 structures communes de recherche CNRS/entreprises

Les structures communes de recherche constituent aussi un terrain fertile pour les productions scientifiques et technologiques.

En 2015, 361 projets de recherche public/privé ont été menés par l'ensemble des 126 structures communes de recherche, soit sur financements de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), de l'Union européenne ou bien encore par le Fonds unique interministériel (FUI).

Les recherches menées dans ces structures ont abouti à 1070 publications dans des revues scientifiques à comité de lecture. Le volume des publications varie d'une structure à une autre : les unités mixtes de recherche ont publié près de 30 publications en moyenne, les laboratoires communs plus de 5 et les LabComs ANR 1,2.

En matière de propriété industrielle, les structures communes de recherche CNRS/entreprises ont déposé 81 brevets en 2015, sur les 719 déposés à l'échelle de tout le CNRS, avec en moyenne 1,9 par unité mixte de recherche, 0,76 par laboratoire commun et 0,15 par LabCom ANR.

« Tous les résultats obtenus sont en copropriété, y compris les brevets. Nous avons d'ailleurs déjà déposé deux brevets internationaux sur des substances bactériennes dont un génère des royalties. »

Philippe LEBARON, responsable de l'unité mixte Pierre Fabre/CNRS

AXIS : DES NOUVEAUX COMPOSANTS POUR SATELLITES

Le laboratoire commun Axis, entre Thales Alenia Space et le laboratoire XLIM (CNRS/Université de Limoges), a été créé en janvier 2006 pour contribuer au développement de nouveaux composants et sous-systèmes hyperfréquence aptes à assurer la flexibilité des charges utiles des satellites.

Depuis plusieurs années et encore maintenant, la flexibilité de ces charges représente un enjeu majeur pour les opérateurs qui doivent anticiper la reconfiguration des missions tout au long de la durée de vie d'un satellite qui est d'environ 20 ans.

Axis permet de structurer et de pérenniser les collaborations pour renforcer l'innovation et la recherche dans le spatial et pour former des doctorants avec un volet appliqué. Socle de la chaire industrielle ANR «DEFIS-RF», il regroupe une vingtaine de chercheurs et d'ingénieurs et accueille de 6 à 8 doctorants en moyenne.

Dans le cadre de ce laboratoire commun et plus spécifiquement du projet MEMO, mené par Thales Alenia Space avec le soutien du CNES, le laboratoire XLIM a réalisé des micro-commutateurs MEMS-RF

qui ont été intégrés sur une plateforme de satellite en orbite géostationnaire. Ces composants ont décollé de Kourou au début du mois de février 2014. Après avoir passé toutes les étapes de qualification, c'est la première fois que des composants MEMS-RF volent sur un satellite, ce qui constitue une étape cruciale pour l'intégration de cette technologie dans les systèmes spatiaux.

LINK : DES MATÉRIAUX TOUJOURS PLUS INNOVANTS

Le Laboratory for Innovative Key Materials and Structures (LINK) est une unité mixte internationale entre le CNRS, Saint-Gobain et un partenaire japonais, le National Institute for Materials Science (NIMS), l'un des meilleurs laboratoires au monde dans le domaine des matériaux. L'objectif du LINK est de développer des recherches sur des matériaux solides aux possibles applications pour Saint-Gobain : céramiques, cristaux, abrasifs, etc.

En 2009, Saint-Gobain crée un laboratoire d'excellence au NIMS qui devient

par la suite, en collaboration avec le CNRS, une unité mixte internationale.

Le LINK est aujourd'hui reconnu de par sa recherche fondamentale de qualité, ses nombreuses publications, ses conférences internationales, ses experts scientifiques et les technologies développées.

Le LINK compte une dizaine de personnes installées dans les locaux du NIMS au Japon. Tous les chercheurs japonais du NIMS souhaitant monter une collaboration avec le CNRS ou Saint-Gobain

sont accueillis. Les équipes évoluent ainsi en fonction de l'évolution des sujets. Les chercheurs permanents sont rémunérés par leur employeur (CNRS ou Saint-Gobain) et les non permanents par Saint-Gobain. La propriété industrielle est partagée de façon équitable, avec rétribution financière en cas d'exploitation du brevet.

UNE ARME CONTRE LE VIH

La société de biotechnologie Abivax, ciblant le système immunitaire pour éliminer des maladies virales, et le CNRS aux côtés de l'université de Montpellier, ont décidé de créer un laboratoire commun pour accélérer la découverte de traitements contre les virus et en premier lieu le VIH.

Une molécule, ABX464, issue des travaux de recherche de Jamal Tazi, professeur à l'Institut de génétique moléculaire de Montpellier (CNRS/université de Montpellier), et son équipe, fait l'objet actuellement d'une étude clinique de phase IIa sur des patients séropositifs. Cette molécule, développée par la société Abivax,

déploie un mécanisme d'action novateur qui pourrait entraîner une baisse durable de la charge virale chez les patients. De ce fait, la fréquence d'administration et la durée du traitement avec ABX464 pourraient être inférieures à celles des traitements actuels contre le VIH grâce à son impact persistant.

LES MICRO-ORGANISMES MARINS VALORISÉS

Depuis plusieurs années, l'Observatoire océanologique de Banyuls accueille une équipe mixte de recherche commune aux Laboratoires Pierre Fabre (LPF) et au Laboratoire de « Biodiversité et biotechnologies microbiennes » (LBBM- CNRS/UPMC). Les travaux menés ont pour objectif de mieux comprendre et de valoriser l'eau thermale d'Avène, et la biodiversité marine microbienne pour des applications en cosmétique et en cancérologie.

Les collaborations entre le LPF et le LBBM ont débuté en 1995 pour étudier les propriétés de l'eau d'Avène. En 1997, Philippe Lebaron du LBBM convainc Pierre Fabre de poursuivre les investigations en élargissant le partenariat à l'étude

des micro-organismes marins. En 2001, la collaboration s'intensifie avec la création d'une équipe mixte de recherche dont le succès tient pour beaucoup à l'implication directe de la direction des LPF.

Cette équipe mixte, basée au sein du LBBM, implique une dizaine de personnes et dispose d'un budget contractuel d'environ 300 000 € par an pour un budget consolidé d'environ 1,4 million d'euros. Elle permet une recherche fondamentale de pointe, la parution de nombreuses publications, le dépôt de brevets, l'accès à de nombreux équipements et des ressources scientifiques (ex. : collection de bactéries marines) et le partage d'expertises scientifiques.

Tous les résultats obtenus sont pleinement partagés au même titre que les brevets déposés en copropriété. Deux brevets internationaux ont d'ailleurs déjà été déposés sur des substances bactériennes dont un génère déjà des revenus. En 2009, une nouvelle étape a été franchie : les LPF ont décidé d'investir quatre millions d'euros pour contribuer à la construction d'un centre pour la valorisation de la biodiversité méditerranéenne. La région et l'université ont participé financièrement dans ce centre où les équipements ont été pour grande partie financés par le CNRS.

UN RÉACTEUR DÉDIÉ AUX OXYDES

La PME Riber, leader mondial de la fabrication de réacteurs d'épitaxie par jet moléculaire (EJM) et l'équipe de Guillaume Saint-Girons de l'Institut des Nanotechnologies de Lyon (INL – CNRS/École centrale de Lyon/École supérieure de chimie physique électronique de Lyon/INSA Lyon/Université Claude Bernard) collaborent depuis plus de vingt ans quand en 2011 l'INL et Riber décident de créer un laboratoire commun pour en développer un ensemble un réacteur dédié aux oxydes.

Aujourd'hui, ce laboratoire commun développe l'EJM pour la croissance d'oxydes fonctionnels en couches minces aux propriétés électroniques intéressantes pour

la nanoélectronique, des composants électroniques ultrarapides, les MEMS, la photonique, etc. Et les deux partenaires y trouvent chacun leur intérêt.

Au travers de ce laboratoire commun, l'INL dispose d'équipements et d'accessoires de la PME Riber pour l'épitaxie à l'état de l'art tandis que la PME bénéficie elle de l'expertise et des moyens de l'INL pour tester de nouveaux composants sur ce marché prometteur de l'épitaxie d'oxydes.

Ce laboratoire hors les murs implique six employés Riber et six de l'INL. Les activités nécessitant l'utilisation du réacteur d'épitaxie ou de moyens de caractérisations ont lieu à l'INL, et celles liées

à l'ingénierie et au développement de composants pour l'épitaxie chez Riber. Le budget annuel total est de 100 000 € par partenaire. Pour l'équilibrer, Riber fournit à l'INL l'équivalent de 30 à 40 000 € par an en équipements développés dans le cadre du laboratoire commun dont l'INL a ensuite la pleine propriété.

Les innovations liées aux équipements et composants appartiennent à Riber, celles liées aux procédés de croissance des oxydes au CNRS. Si Riber commercialise un équipement ou un composant développé par le laboratoire commun, un brevet est déposé en copropriété.

Conclusion

Nicolas CASTOLDI, délégué général à la valorisation au CNRS

Des unités mixtes conçues comme de véritables espaces de recherche et de publications, des laboratoires communs centrés autour d'un objet ou d'un procédé ou encore des OpenLabs très ouverts aux effectifs tournants : la diversité des structures communes de recherche que fait apparaître cette enquête inédite démontre aussi à quel point elles sont devenues des outils majeurs de recherche et développement tant pour le CNRS que pour les industriels. De même, les collaborations s'opèrent tout autant avec des laboratoires académiques aux recherches très appliquées, qu'avec ceux développant des recherches plus fondamentales. Cet ensemble de structures représente un enjeu considérable à l'échelle d'une institution de recherche comme la nôtre et prouve, s'il en était besoin, que le CNRS est un acteur majeur de la valorisation.

Cette vitalité dément totalement l'idée d'une méfiance entre la recherche publique et le monde industriel. À l'évidence, le fossé qui a existé entre les recherches académiques et les entreprises est comblé depuis longtemps. Cette révolution culturelle s'est opérée à bas bruits, les liens féconds entre les deux mondes ne cessant de se multiplier et de s'approfondir. Pour cela, nul besoin de réformes ni de créations d'outils nouveaux : les acteurs ont su piocher dans l'arsenal existant pour développer des outils désormais à leurs mains. Ces structures communes de recherche, sous toutes leurs formes, sont des acquis précieux que nous entendons non seulement préserver, mais développer, en accompagnant et valorisant tous les liens, les lieux et les formats qui existent déjà. D'ici 2018, notre objectif vise à accroître de 25 % le nombre des structures communes de recherche CNRS/entreprises pour franchir le cap des 150.

LabComs ANR

Le programme LabCom ANR, créé en 2013, a pour objectif d'inciter les acteurs de la recherche publique à créer de nouveaux partenariats structurés à travers la création de «Laboratoires communs» avec une PME ou une ETI. Les LabComs ANR sont définis par la signature d'un contrat définissant son fonctionnement, une feuille de route de recherche et d'innovation, des moyens de travail permettant d'opérer en commun la feuille de route et une stratégie visant à assurer la valorisation par l'entreprise du travail partenarial. Le financement de l'ANR prend la forme d'une subvention d'un montant total maximum fixé forfaitairement à 300 k€ sur une durée de 3 ans.

Open innovation ou innovation ouverte, OpenLab

L'innovation ouverte ou open innovation en anglais, dont le concept a été développé par Henry Chesbrough dans son ouvrage fondateur paru en 2003 «Open Innovation», désigne dans les domaines de la recherche et du développement des modes d'innovation fondés sur la collaboration, le partage et l'échange. Elle définit un processus par lequel une entreprise est capable de faire appel à des idées et expertises en dehors de ses propres murs. Dans cet esprit, plusieurs entreprises ont créé ces dernières années des «OpenLabs».

Laboratoire commun

Construit autour d'un programme de recherche partagé de moyen ou long terme, un laboratoire commun est le fruit d'un accord entre une équipe de recherche et une ou plusieurs entreprises. De dimensions et de formes variables, il ne nécessite pas forcément de locaux spécifiques ni d'équipes permanentes.

INPI

L'Institut national de la propriété industrielle (INPI) est un établissement public chargé de mettre en œuvre les politiques publiques dans le domaine de la propriété intellectuelle, du soutien à l'innovation et de la compétitivité des entreprises ainsi que dans la lutte anti-contrefaçon. Il reçoit les dépôts et délivre les titres de propriété industrielle (brevets, marques, dessins et modèles), participe à l'élaboration du droit de la propriété industrielle, met à la disposition du public toute information nécessaire pour la protection des titres de propriété industrielle, forme et sensibilise tous les acteurs économiques aux questions de la propriété industrielle et centralise le registre national du commerce et des sociétés.

Classement Scimago Institutions Rankings

Le Scimago Institutions Rankings (SIR) classe les meilleures universités et institutions de recherche mondiales (84 pays sur les cinq continents) et analyse leur performance suivant cinq indicateurs de production, collaboration et impact scientifiques, qui reposent sur les citations scientifiques.

Classement Thomson Reuters IOO global innovators

Thomson Reuters Top 100 Global Innovators est un classement international des entreprises les plus innovantes au monde. Créé en 2011, il est fondé sur le taux de réussite du dépôt de brevets (la différence entre les brevets déposés et ceux validés), l'influence des inventions (nombre de fois où un brevet d'origine est cité par d'autres demandeurs), la portée mondiale du portefeuille de brevets et le volume de brevets déposés sur une période de cinq ans.

Classement mondial Webometrics

Le classement Webometrics mesure la présence et l'influence sur Internet des organismes d'enseignement et de recherche. Basé sur la quantité des contenus présents sur le net et l'accessibilité des sites, il névalue pas leur niveau d'enseignement ou de recherche.

Time to market

Le délai de mise sur le marché, ou Time to market, est le temps moyen écoulé entre la génération d'une idée et sa commercialisation. Il correspond au temps nécessaire pour développer et mettre au point des innovations avant qu'elles puissent être lancées sur le marché.

CNRS

3 rue Michel-Ange
75794 Paris Cedex 16
01 44 96 40 00
www.cnrs.fr

Pour en savoir plus

presse@cnrs-dir.fr
CNRSInnovation.laLettre@cnrs.fr