

Activité contractuelle de recherche et de valorisation

Crédit photo : Véronique MERAT



Sommaire

- 3 | L'éditorial de J-P BERTOGLIO
Directeur de la recherche
- 4 | Les acteurs de la valorisation
- 5 | Les missions des structures de proximité
- 6 | Les programmes d'investissements d'avenir
- 8 | Laboratoires internationaux,
laboratoires communs
- 12 | Partenariats industriels
- 16 | Résultat de l'activité contractuelle de recherche
- 29 | Bilan relatif à la Propriété Intellectuelle
et à son transfert
- 30 | Glossaire

Édito

La recherche et sa valorisation à l'École Centrale de Lyon en 2018.

La stratégie recherche de l'École se développe autour de grands défis sociétaux sur lesquels l'établissement entend contribuer à apporter des réponses pertinentes. Ces défis relèvent de grands enjeux nationaux et européens, tels que ceux figurant dans la Stratégie Nationale de Recherche ou dans les programmes européens.

Ces défis sont aussi en cohérence avec ceux de la stratégie de la Région Auvergne-Rhône-Alpes, même si certains sont plus spécifiques à notre établissement, comme « *Aéronautique et espace* », qui a été retenu pour refléter la forte activité des laboratoires de l'École avec les industriels du secteur.

Ces défis sont au nombre de sept :

- 1 Énergie propre, sûre et efficace
- 2 Société de l'information et de la communication
- 3 Aéronautique et spatial
- 4 Mobilité et systèmes urbains durables

5 Environnement aux échelles locales (nuisances, risque industriel)

6 Santé et bio économie

7 Société innovante, entrepreneuriat, renouveau industriel

Un des atouts de la recherche à l'École est la force de ses moyens d'essais, structurés autour de plateformes de taille ambitieuse. Ces plateformes ont été confortées grâce aux succès que l'École a connus lors des appels d'offre du Plan Investissement d'Avenir.

Notre École présente un bon équilibre entre recherche académique et recherche partenariale, garantissant un positionnement au plus haut niveau scientifique, tout en maintenant un ancrage indispensable dans la réalité des entreprises.

Cet équilibre peut être caractérisé par le fait que nos chercheurs cosignent un grand nombre de publications scientifiques avec des ingénieurs de l'industrie.

Le nombre de ces publications constitue d'ailleurs un indicateur qui nous permet de figurer régulièrement en très bonne place dans des classements internationaux.

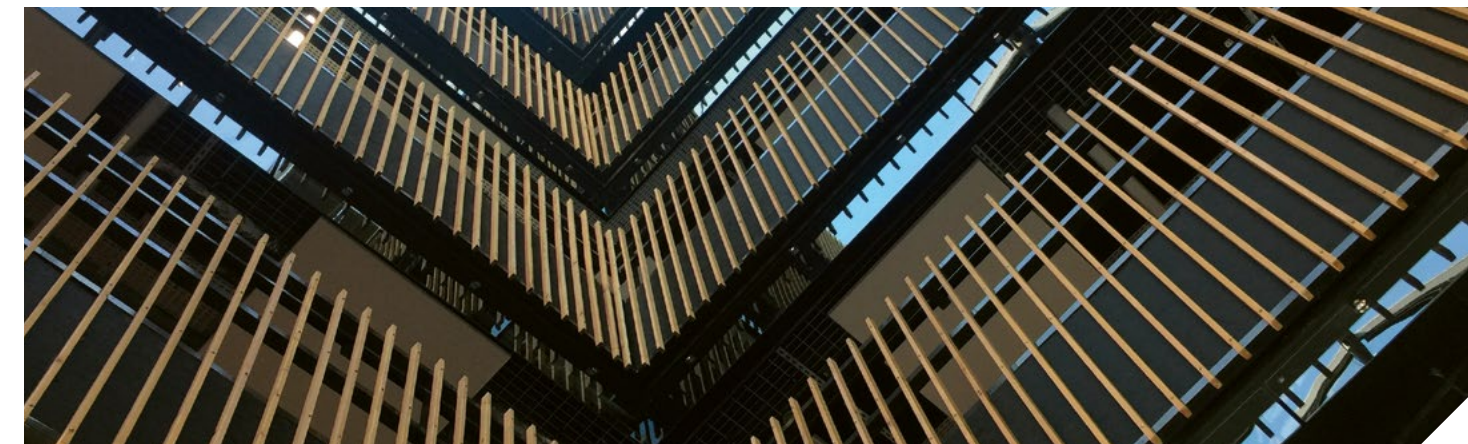
Grâce à la mise en place d'une nouvelle équipe à la Direction du Développement et des Relations Entreprises une politique ambitieuse de chaires industrielles s'est mise en place et de beaux résultats ont déjà été atteints en termes de chaires industrielles et d'ouverture de laboratoires communs.

Bonne lecture de ce rapport d'activité 2018.



Jean-Pierre BERTOGLIO
Directeur de la recherche

Batiment de recherche TMM



Les acteurs de la valorisation

La valorisation de la recherche constitue l'ensemble des activités ayant pour but d'augmenter la valeur des résultats de la recherche et de mettre en avant les connaissances.

Elle permet de déboucher directement ou indirectement, sur des produits ou des procédés nouveaux ou améliorés, exploités par des entreprises existantes ou créées à cet effet.

Elle joue un rôle important sur le développement économique de la France devenu, en raison du contexte, une priorité nationale.

L'innovation, processus dans lequel s'inscrit la valorisation de la recherche, est en effet reconnue comme le principal levier de compétitivité et le moteur de la croissance et de l'emploi.

Les structures de valorisation des laboratoires de Centrale Lyon

Les équipes des laboratoires localisées sur le site de Centrale Lyon disposent de plusieurs structures de soutien à la valorisation.

Une structure propre à Centrale Lyon

- Un service interne : Service Partenariat Recherche et Valorisation (SPRV) créé en 1984.

Des structures mutualisées

- Centrale Innovation (C-Innov), filiale de droit privé (SA) créée en 1993 par Centrale Lyon.
- PULSALYS SATT Lyon/Saint-Étienne (Société SAS d'Accélération de Transfert de Technologies créée en décembre 2013).
- Un institut Carnot Ingénierie@Lyon, GIE créé en 2006.

Deux services du CNRS

- La Direction de l'Innovation et des Relations avec les Entreprises - Paris.
- Le Service Partenariat et de Valorisation - Lyon.



> De haut en bas et de gauche à droite :

Elisabeth DALVERNY
Chef de service

Bénédicte MARTIN
Chargée des affaires européennes

Véronique MERAT
Chargée des subventions nationales

Allyriane SABIN
Assistante

Les missions des structures de proximité

Centrale Lyon est l'un des tout premiers établissements d'enseignement supérieur et de recherche à avoir créé un service de valorisation, dès la promulgation de la loi du 26 janvier 1984 d'**André Savary**, donnant pour la première fois cette mission aux Universités.

Les missions du service interne **SPRV**

Les missions du service interne sont diverses, elles couvrent deux grandes fonctions, l'ingénierie de projets de recherche et la valorisation des résultats de recherche.

> En matière d'ingénierie de projets, ce service assure :

- La veille et la diffusion de l'information aux chercheurs sur les Appels à Projets - ANR, DGCS, Région, Europe, etc.
- Le soutien au montage de projets.
- Les calculs des coûts d'un projet.
- La vérification des conditions d'éligibilité.
- La rédaction et la négociation des contrats liés à la recherche, (accords de consortium, partenariats divers, licences d'exploitation).

> Le suivi administratif et financier des conventions de recherche :

- Réalisation des rapports financiers.
- Suivi des facturations.
- Suivi des encaissements.
- Relations avec les financeurs.

> En matière de valorisation de la recherche, ce service intervient dans :

- Le transfert de technologies au côté de PULSALYS (SATT Lyon/Saint-Étienne).
- L'accompagnement à la création d'entreprises.
- La gestion du portefeuille de brevets, de déclarations d'inventions, de logiciels et des licences qui en découlent.
- La mise en place d'une démarche qualité.

Les missions de Centrale Innovation **C-Innov**

C'est en 1993 que l'École Centrale de Lyon se dote d'une filiale de valorisation, afin d'accompagner les chercheurs et leurs partenaires industriels dans leurs relations contractuelles.

Après 16 années d'expériences concluantes, les services de Centrale Innovation sont mutualisés dès 2009 avec l'École Centrale de Nantes, puis en 2010 avec l'École Centrale de Marseille et en 2016 avec l'École Nationale d'Ingénieurs de Saint-Étienne.

| Ses missions sont les suivantes :

> Participer à la diffusion de la recherche et à la valorisation des produits, procédés, savoir-faire et résultats, issus de la recherche via :

- Des contrats recherche-développement.
- Des prestations d'études, de mesures.
- De l'expertise/conseil.
- De la veille technologique.

> Favoriser le transfert des connaissances issues des laboratoires des Écoles vers les entreprises.

Centrale Innovation dispose pour cela de 80 personnels, ingénieurs, techniciens ou administratifs.

> Diffuser les connaissances par l'organisation de colloques et toutes manifestations destinées à promouvoir les activités des laboratoires des Écoles.

> Prendre des participations au capital de start-up issues de laboratoires des Écoles actionnaires, afin de les aider à franchir le cap entre la maturation et la commercialisation de leur produit.

> Gérer le Centre scientifique Auguste Moiroux situé à proximité immédiate de l'École Centrale de Lyon et destiné à héberger des entreprises travaillant en synergie avec les laboratoires de recherche de cette École.

Les programmes d'investissement d'avenir



Équipements d'excellence **EQUIPEX**

IVTV

Ingénierie et Vieillesse des Tissus Vivants porté par **T. Hoc**, doté de 2,2 M€ par l'ANR en 2011 sur 8 ans.

PHARE

Plateforme machines tournantes pour la maîtrise des Risques Environnementaux porté par **F. Thouverez**, doté de 3 M€ par l'ANR en 2011 sur 8,3 ans.

MANUTECH-USD

Outil capable de réaliser à haute vitesse des surfaces modèles multi-échelles et de les caractériser. Doté de 4,2 M€ par l'ANR en 2011, Manutech a fait l'objet de la création d'un GIE en 2012.

EQUIP@MESO

Équipement d'excellence de calcul intensif de Mésocentres coordonnés. Tremplin vers le calcul pétaflopique et l'Exascale.

Laboratoires d'excellence **LABEX** créés en 2011

CELYA

Centre Lyonnais d'Acoustique.

IMUST

Institut des Sciences et Technologies Multi-échelles.

MANUTECH-SISE

Compréhension et maîtrise des phénomènes de surface.

MILYON

Communauté de mathématiques et d'informatique fondamentale à Lyon.

PRIMES

Physique, radiobiologie, imagerie médicale et simulation.

GANEX

Réseau national public-privé sur la fabrication de composants électroniques à base de nitrure de gallium.

IMU

Intelligence des Mondes Urbains.

Institut pour la Transition énergétique **ITE**

SUPERGRID - INSTITUTE

Une SAS dotée de 72,6 M€ par l'ANR a été créée en janvier 2014 dans le domaine des réseaux électriques, haute et très haute tension.

Centrale Lyon est actionnaire de cet ITE aux cotés de l'UGA, Grenoble INP, INSA Lyon, l'UCBL, du CNRS, de CentraleSupélec et de Paris Sud et des partenaires industriels Alstom, EDF, GE Grid Solutions, GE Renewable Energy, Nexans et Vettiner.

Initiatives d'excellence en formations innovantes **IDEFI**

IDEA

Formation des entrepreneurs de l'innovation maîtrisant les environnements complexes en mettant en place un Générateur I.D.E.A (Innovation, Design thinking, Entrepreneuriat et Arts) dotée de 6,3 M€.

Société d'accélération du transfert de technologies **SATT**

PULSALYS SATT - Lyon / St-Étienne

La SAS créée en décembre 2013 a bénéficié d'une dotation de 57 M€ sur 10 ans.

Écoles universitaires de recherche **EUR**

Cette action lancée en 2017 par l'ANR dans le cadre du 3^{ème} Programme d'Investissement d'Avenir a pour ambition d'offrir à chaque site universitaire la possibilité de renforcer l'impact et l'attractivité internationale de sa recherche et de ses formations dans un ou plusieurs domaine(s) scientifique(s), par la création d'une ou plusieurs écoles universitaires de recherche qui rassembleront des formations de master et de doctorat ainsi qu'un ou plusieurs laboratoires de recherche de haut niveau.

Deux Écoles Universitaires de Recherche portées par l'Université de Lyon (UdL) ont été sélectionnées.

Les projets retenus sont financés pour une durée de 10 ans maximum à hauteur d'environ 15 M€.

H2OLYON

École Universitaire de Recherche des Sciences de l'Eau et des hydrosystèmes.

Le projet H2O vise à construire une école de recherche sur les sciences de l'eau et des hydrosystèmes qui intègre les Sciences humaines et sociales, les Sciences physiques et d'ingénierie et les Sciences de la Vie, afin d'appréhender l'ensemble des enjeux liés à leur fonctionnement et à leur gestion.

Ce projet est porté par **Christophe Douady**, Professeur à l'Université Claude Bernard Lyon 1.

MANUTECH-SLEIGHT

Ingénierie Lumière-Surfaces, Santé & Société.

Le projet MANUTECH-SLEIGHT vise à mettre en place une Graduate School reconnue mondialement grâce à la convergence de plusieurs champs disciplinaires : science des surfaces, optique, informatique, avec leur application sociétale, en particulier pour l'énergie et la santé.

MANUTECH-SLEIGHT intègre des laboratoires stéphanois et lyonnais en optique-photonique, sciences des matériaux (LTDS), mécanique, imagerie, informatique et bio-ingénierie (orthopédie ou ophtalmologie par ex.) et des partenaires industriels (Label FrenchTech #Manutech), qui fourniront aux chercheurs les ressources nécessaires à la conception conforme aux besoins des utilisateurs, à la fabrication et la caractérisation des surfaces, et à l'évaluation des coûts sur des cas concrets.

Ce projet est porté par **F. Garrelie**, Professeur à l'Université Jean Monnet.

Initiative d'excellence **IDEX**

Cet appel à projets vise à créer en France des ensembles pluridisciplinaires d'enseignement supérieur et de recherche qui soient de rang mondial.

IDEXLYON

L'Université de Lyon a reçu la labellisation IDEX au mois de février 2017.

Cette distinction la reconnaît comme un site académique d'excellence à vocation internationale. Elle lui permet de disposer de moyens supplémentaires au service de projets

innovants et d'actions nouvelles à destination des futurs étudiants et chercheurs autour de trois grands axes : Humanités et Urbanités, Sciences et Ingénierie, Biosanté et Société. La dotation totale accordée au projet IDEXLYON s'élève à 800 M€, ce qui représente un financement annuel de 25 M€ pour une durée initiale de 10 ans.

Actions **Carnot** filières

Les instituts Carnot se sont regroupés en 2016 pour faciliter l'accès des entreprises - TPE, PME et ETI - d'une filière économique, à leurs compétences et moyens techniques.

L'institut Carnot Ingénierie @Lyon est impliqué dans les 4 filières suivantes :

CARATS

Cette filière qui implique 3 instituts Carnot (M.I.N.E.S, MICA et Ingénierie@Lyon) doit relever le défi de la recherche et de l'innovation avec les entreprises de la filière Mode & Luxe.

AIRCAR

Cette filière qui implique 8 instituts Carnot (Cetim, Ingénierie@Lyon, M.I.N.E.S, ARTS, IFPEN Transports Energie, MICA, Leti, ESP) a pour objectif de contribuer à renforcer la position concurrentielle des PME et ETI dans la filière aéronautique.

CARNAUTO

Cette filière qui implique 9 instituts Carnot (ARTS, Cetim, Energies du futur, ESP, IFPEN Transports Energie, Ingénierie@Lyon, Leti, Télécom & Société numérique et TN@UPSaclay -List) est dédiée aux entreprises du secteur de l'automobile et de la mobilité.

MANUFACTURING

Cette filière qui implique 10 instituts Carnot (ARTS, Cetim, Chimie Balard Cirimat, Energies du futur, Ingénierie@Lyon, MICA, M.I.N.E.S, Leti, LSI et TN@UPSaclay -List) offre des compétences dans les domaines des matériaux, du numérique et des nouvelles technologies, et systèmes de production.

Instituts **Convergences**

L'appel à projets Instituts Convergences vise à structurer quelques sites scientifiques pluridisciplinaires de grande ampleur et de forte visibilité pour mieux répondre à des enjeux majeurs, à la croisée des défis sociétaux et économiques et des questionnements de la communauté scientifique.

Un projet porté par l'Université de Lyon a été retenu en 2017 dans le cadre de la 2^{ème} vague d'appels à projets :

LYON URBAN SCHOOL LUS

Cet Institut doté d'un budget de 9 M€ a pour ambition de contribuer à relever le défi sociétal majeur que constitue la généralisation de l'urbanisation mondiale dans un contexte de changement global et d'entrée dans l'anthropocène.

Laboratoires internationaux Laboratoires communs



Laboratoires **communs**

OPEN LAB

Vibro-Acoustic-Tribology@Lyon, créé entre PSA et les tutelles des laboratoires LTDS et LMFA, en 2012 pour 4 ans, renouvelé pour une période de 4 ans.

P3A

Caractérisation de sources aéroacoustiques par traitements multicapteurs.

Ce labcom a été constitué fin 2013 entre MICROdB et les tutelles du laboratoire LMFA et du labex Celyad dans l'objectif de développer, mettre en œuvre expérimentalement et favoriser l'industrialisation de techniques de caractérisation de sources d'origine aéroacoustique par antennerie multi-capteurs en vue d'une réduction des niveaux de bruit. Ce laboratoire est actuellement en cours de renouvellement.

RIBER

Créé en 2013 pour une période de 9 ans entre la société RIBER et les tutelles du laboratoire INL. Il porte sur l'amélioration des connaissances sur l'épitaxie de matériaux et d'hétérostructures d'oxydes cristallins sur substrats d'oxyde et de silicium, la caractérisation de leurs propriétés physiques, et l'amélioration, la fiabilisation des machines d'épitaxie par jets moléculaires de ces oxydes.

LADAGE

Laboratoire de Dynamique des engrenAGES.

Ce labcom a été créé en février 2015 entre VIBRATEC et les tutelles du LTDS. Ce projet vise à améliorer les performances des transmissions mécaniques en minimisant leurs nuisances vibroacoustiques. Il permettra de répondre aux attentes sociétales relatives aux pollutions sonores. Ce laboratoire est actuellement en cours de renouvellement.

BEHAVIORS.AI

Engine enHancing verbal and non-Verbal Interactions of Robots, based on Artificial Intelligence.

Ce labcom a été créé en 2016 entre la société HOOMANO et les tutelles du LIRIS. Il a pour ambition de concevoir et développer un moteur d'interactions intelligent visant à rendre les interactions homme-robot plus empathiques, intuitives et naturelles.

ARES

Apprentissage et Vision par ordinateur pour Robots Intelligents.

Ce laboratoire a été créé fin 2017 pour une période de 3 ans, entre la société SILEANE et les tutelles du laboratoire LIRIS. L'objectif de ce labcom vise à développer des nouvelles méthodes d'apprentissage et de vision par ordinateur afin de créer dans un délai de 3 ans des outils PICKING/KITTING robotisés flexibles, adaptables, autonomes capables de garantir une haute productivité et gérer l'ultra-flexibilité nécessaire dans de nombreuses applications industrielles.

LETMA

Laboratoire Études et Modélisation Acoustiques.

Ce laboratoire a été créé en mars 2015 par le CEA, le CNRS, l'École Centrale de Lyon et l'Université Pierre et Marie Curie. Son activité porte sur l'analyse des phénomènes atmosphériques produisant des ondes acoustiques infrasonores. Il vise à créer une communauté de recherche reconnue au niveau national et international sur l'étude et la modélisation des infrasons.

Unités mixtes internationales **UMI**

LN2 - Canada

Laboratoire Nanotechnologies & Nanosystèmes créé le 1^{er} janvier 2012 entre l'Université de Sherbrooke et les tutelles du laboratoire INL.

ElyTMax - Japon

Engineering & science, Lyon Tohoku joint laboratory for Materials and Systems under eXtreme conditions, créée début 2016 entre l'Université de Lyon et Tohoku University.

Laboratoires internationaux associés **LIA**

2MCIS - Chine

Material, Mechanics, Control And Information Science.

Constitué en 2010 entre l'Université de Beihang (Chine), le CNRS et le Groupe des Écoles Centrales. Il opère dans le domaine des matériaux, de la Mécanique des solides, de la mécanique des fluides et de l'acoustique.

MAXWELL - Brésil

Il intervient dans le domaine de l'électromagnétisme.

Inauguré en novembre 2011 entre différentes universités brésiliennes dont le Polytechnique de São Paulo et les tutelles des laboratoires G2Elab et Ampère.

WIDE-Lab - Espagne

Technologies for integration of Energy Efficient

Devices, constitué en 2012 entre les tutelles d'Ampère et l'Agencia Estatal Consejo Superior De Investigaciones Cientificas (Barcelone).

CPN - Corée du Sud

Center for Photonics and Nanostructures, constitué en janvier 2014 entre plusieurs universités de Corée du Sud et les tutelles de INL. Dans les domaines des nanostructures semi-conductrices, des structures et dispositifs pour la photonique et le solaire photovoltaïque et des structures et dispositifs pour l'information quantique.

ALPHFA - Australie

Associated Laboratory for Photonics between France and Australia, constitué entre le CUDOS (Centre for Ultrahigh bandwidth Devices for Optical Systems) et l'Institut Fresnel (UMR 7249 - Aix-Marseille Université, CNRS et Centrale Marseille), l'INL (UMR 5270) et l'IEF (UMR 8622). Dans les domaines de la Plasmonique et antennes optiques, des Métamatériaux et des Moyens Infrarouges.

ELYT LAB - Japon

Créé début 2008 entre l'Université de Lyon et Tohoku University.



Groupement de **recherche**

Un Groupement de Recherche (GDR) est une structure du CNRS visant à animer et organiser la recherche en France sur une thématique précise.

VISIBLE

« Ville Silencieuse Durable » de 2010 à 2014.

SOC²

System On Chip, Systèmes embarqués et Objets Connectés.

Ce GDR a pour mission l'animation large et sans frontière de la communauté des chercheurs et ingénieurs travaillant dans le domaine des systèmes matériels-logiciels intégrés micro-nano électroniques (System-On-Chip), des systèmes embarqués et des objets connectés.

SEEDS

Systèmes d'Énergie Electrique dans leur Dimension Sociétale.

Ce GDR fédère les laboratoires et équipes académiques de génie électrique (du CNRS, du Ministère de la Recherche, et d'autres organismes de recherche). Il entretient par ailleurs des liens étroits avec les communautés scientifiques concernées par les problématiques de la génération, de la distribution, de la transformation et de l'usage de l'énergie électrique ainsi que par les matériaux, méthodes et technologies qui concourent à la réalisation de dispositifs et systèmes électriques performants, sûrs et respectueux de l'environnement.

MNF

Micro et Nanofluidique.

Ce GDR rassemble des disciplines couvrant les champs de la physique, du génie des procédés, des micro et nanotechnologies, de la (bio)chimie et de la biologie.

MFA

Micropesanteur Fondamentale et Appliquée.

Ce GDR conduit, avec l'aide du « Groupe de Travail Sciences de la Matière » du CNES, le programme de recherche en micropesanteur dans le domaine des Sciences de la Matière et des Sciences de l'Ingénieur.

DYNOLIN

DYnamique des structures et approches de dynamique NON LINéaire.

BioSynSys

Biologie de synthèse et la Biologie des systèmes.

Ce GDR créé le 1^{er} Janvier 2015 est un lieu privilégié d'échanges entre toutes les équipes françaises travaillant sur l'aspect multidisciplinaire de la biologie, en interaction constante avec d'autres disciplines scientifiques (chimie, informatique, mathématiques et physique).

B2I

Bio-ingénierie des interfaces.

Le champ scientifique de ce GDR est centré sur l'interface matériaux-milieu biologique au sens large. La bio-ingénierie des interfaces vise à contrôler les propriétés physico-chimiques aux interfaces des matériaux de manière à en maîtriser leurs furtivités et leurs spécificités.

Les domaines d'applications de la bio-ingénierie de surface s'étendent des biocapteurs in vitro, aux biopuces, à la microfluidique, aux biomatériaux (implants)... avec des enjeux importants dans les domaines du biomédical, du diagnostic, de l'agroalimentaire, de l'usine du futur ou de la surveillance de l'environnement...

Phénoménologie de la turbulence

Ce GDR a été renouvelé par le CNRS-INSIS pour la période 2017-2021. Les thématiques centrales qui constituent le socle de la recherche en turbulence sont reprises, sur les aspects fondamentaux, expérimentaux et numériques.

MACS

Modélisation, Analyse et Conduites des Systèmes dynamiques.

Groupement de **recherche international**

Un GDRI est un réseau de recherche sans personnalité juridique, créé pour une durée de 4 ans, éventuellement renouvelable une fois. Le GDRI regroupe plusieurs laboratoires d'au moins deux pays pour la coordination scientifique d'une thématique déterminée.

PHOTONET

Sino-French Optoelectronics and Photonics network.

Ce GDRI a pour objectif de créer un réseau de recherche scientifique entre des groupes, laboratoires et universités français et chinois dans le domaine de l'Optoélectronique et de la Photonique.

NAMIS

NAMIS est un réseau international de recherche sur les nano-systèmes et les micro-systèmes initié par le CNRS et l'Institut des Sciences Industrielles de l'Université de Tokyo.

Le NAMIS a été officiellement fondé le 2 novembre 2005 par 6 organisations européennes et asiatiques : CNRS (France), IIS / Université de Tokyo (Japon), EPFL (Suisse), IMTEK (Allemagne), SNU (Corée) et VTT (Finlande).

Au cours de la période 2006-2010, de nouvelles organisations du Canada (Polytechnique Montréal), de Corée du Sud (KIMM), de France (ESIEE / université Paris-Est), du Japon (Université Tohoku), de Taiwan (NTHU) et des USA (Université de Washington) ont successivement rejoint NAMIS.

En 2016, l'université Tohoku a quitté le réseau NAMIS tandis que MESA + Institute of Technology (Pays-Bas) sont devenus de nouveaux partenaires. Le réseau rassemble aujourd'hui 12 organisations de 10 pays représentant plus de 90 laboratoires ou instituts de haut rang.

SINERGIE

Ce GDRI a été mis en place à l'initiative du CNRS et de la NTU.

Il rassemble 25 laboratoires français menant des recherches dans le domaine des énergies renouvelables, incluant le stockage de l'énergie, le bâtiment, les réseaux électriques intelligents et la mobilité électrique. Son objectif est de favoriser la coopération scientifique franco-singapourienne dans ce domaine scientifique, en mettant l'accent sur l'intégration des énergies renouvelables et la gestion de l'énergie.

Mécanotransduction

Le contour du **GDR** est ciblé sur la mécanotransduction : genèse, dégradation et réparation des tissus biologiques. Cette thématique fait appel à des notions de Biologie, Mécanique, Imagerie, Clinique ce qui par essence favorise les approches pluridisciplinaires.

L'objectif principal de ce GDR est de rapprocher des équipes françaises apportant des compétences diverses et complémentaires sur un objectif commun concernant le tissu osseux.

Partenariats industriels



Chaires

ÉCO-EMBALLAGES

Portée par l'Alliance Science & Business - alliance entre Centrale Lyon et EMLYON - et financée par Eco-Emballages, cette chaire a pour objectif de former les étudiants des deux écoles aux métiers du recyclage, sensibiliser les élèves au tri lors de la pratique de leurs activités et d'investiguer le recyclage des plastiques.

ADOPSYS

Aeroacoustics of Ducted and Open-rotor Propulsion SYSTEMS.

Dédiée à la compréhension physique, la simulation numérique et le développement de méthodologies de réduction du bruit des moteurs d'avions. Cette chaire industrielle, en partenariat avec le laboratoire LMFA, est cofinancée par SNECMA et l'ANR à hauteur de 2,4 M€ pour 4 ans à compter de 2013.

HUTCHINSON

Portée par la plateforme I.D.E.A. Via l'Alliance Science & Business. Cette chaire a pour but d'aider Hutchinson à se doter d'un nouvel esprit d'entreprise et à développer chez l'ensemble de ses cadres et dirigeants des aptitudes à l'innovation et à la créativité.

KMPG

Soutient les actions de développement entrepreneurial de l'Incubateur EMLYON en devenant partenaire de la nouvelle Chaire « EMLYON - Incubateur - KPMG Start up & high growth ». Centrale Lyon est associée à l'Incubateur EMLYON dans le cadre de l'Alliance Science & Business.

SEB

Le Groupe SEB apporte son soutien au Programme I.D.E.A. (Program in Innovation Design Entrepreneurship & Arts), porté par l'Alliance Science & Business.

Ce soutien concerne d'une part la participation à la pédagogie par des interventions en cours, des conférences Métiers et le tutorat de projets « Grand Idea », et d'autre part, le développement des infrastructures en particulier le FabLab et la mise en place d'un prochain LivingLab.

AXA

Dans le domaine de l'écosystème et de l'écologie microbienne, cette chaire est financée par un don AXA de 550 K€ et d'un cofinancement Palse de l'UdL de 493 K€, pour un total de plus d'1M€. Son champs d'application est l'écosystème et l'écologie microbienne.

OQUAIDO

Optimisation et QUantification d'Incertitude pour les Données Onéreuses.

Cette chaire mise en place fin 2015 concerne le domaine des Mathématiques Appliquées entre l'Institut Camille Jourdan et plusieurs partenaires académiques et industriels : IRSN, BRGM, SAFRAN, IFPEN, CEA, STOREN.

Fondation

Daniel & Nina CARASSO

Cette fondation, sous l'égide de la Fondation de France, a été créée début 2010 et a pour objectif principal de soutenir financièrement des projets dans les domaines de l'alimentation durable et de l'art.

Fonds de dotation

CENTRALYON

CENTRALYON est un fonds de dotation constitué par l'École Centrale Lyon en vue de récolter des dons lui permettant de poursuivre son développement et d'accompagner ses projets stratégiques afin de rester une grande école d'ingénieurs innovante et réactive.



Fédérations

CLYM

Centre Lyonnais de Microscopie.

S'intéresse essentiellement à la microscopie électronique, dans le but d'améliorer la connaissance de la structure de la matière condensée (i.e. des matériaux) à l'échelle micrométrique, nanométrique jusqu'à l'échelle atomique.

FRAMA

Fédération de Recherche André Marie Ampère.

Regroupe les activités de recherche en physique et astrophysique sur le site de Lyon autour de six unités de recherche.

METAVIBRO

METAcomposites : programmer la matière pour le contrôle des propriétés VIBROacoustiques.

La fédération METAVIBRO a commencé son activité officielle au 1^{er} janvier 2016. Elle s'appuie sur les compétences de 5 UMR CNRS et d'une équipe d'accueil, unités réparties sur 5 établissements et situées géographiquement en région lyonnaise, au Mans, à Besançon et à Lille.

METAVIBRO est dédiée à la caractérisation et à l'optimisation des matériaux métacomposites utilisés pour le contrôle de la vibroacoustique de systèmes complexes.

OTHU

Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine.

L'OTHU est un laboratoire hors murs d'observation des rejets urbains et de leurs impacts sur les milieux récepteurs - notamment par temps de pluie - pour proposer de nouvelles solutions de conception et de gestion de l'assainissement.

VOR

Vulnérabilité des Ouvrages aux Risques.

Soutient des recherches visant à la prévention et à la protection face aux risques naturels.

C2I@L

Collegium Ingénierie et Interfaces à Lyon.

L'objectif est de tisser des liens entre des communautés scientifiques différentes (SPI, STIC, Biologie – Médecine – santé, et Physique), avec l'ambition de créer de la science aux interfaces des disciplines pour application aux domaines de l'énergie, des transports, des matériaux, de l'information et la communication, et enfin du secteur de la santé.

FLMSN

Fédération Lyonnaise de Modélisation et Sciences Numériques.

A pour vocation de fédérer et soutenir les activités de calcul HPC et de modélisation dans la région lyonnaise.

Inge'LySE

Fédération d'ingénierie Lyon Saint-Etienne.

Constituée en 2016. Il s'agit d'un pôle unique en France regroupant 23 laboratoires de recherche en sciences de l'ingénierie de Lyon et Saint-Etienne (dont INL, le LTDS et le LMFA) qui a pour objectif de structurer recherche fondamentale et recherche transdisciplinaire au service des grands enjeux technologiques, économiques et sociétaux.

Clusters

INDURA

Spécialisé en génie civil (infrastructures de transport et de production électrique).

Pôles de compétitivité

AXELERA

Domaine de la chimie et environnement.

SYSTEMATIC

Domaine du numérique et des métiers du logiciel.

CARA - ex LUTB

Domaine du transport collectif de personnes et de marchandises dans les métropoles.

ASTECH

Domaine de l'aéronautique, de l'espace et des systèmes embarqués.

TECHTERA

Domaine des textiles techniques et textiles fonctionnels.

PLASTIPOLIS

Domaine de la plasturgie.

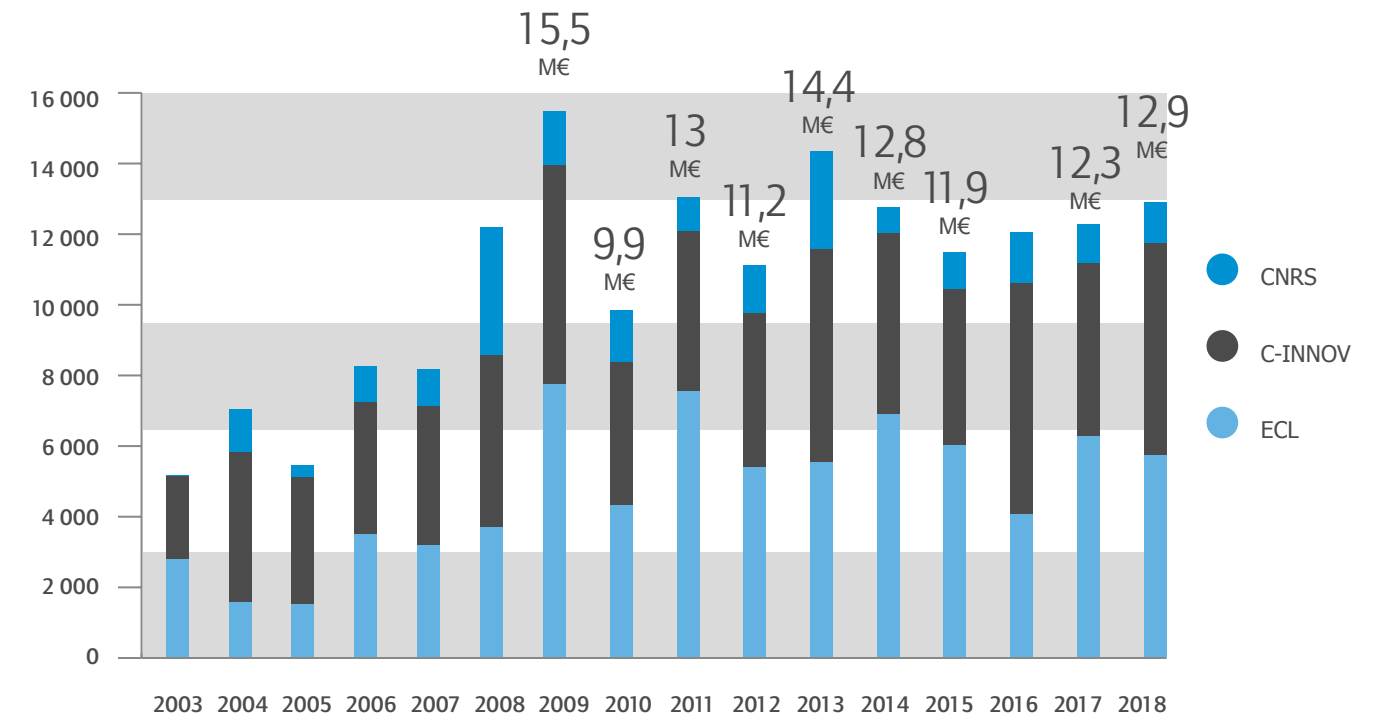
VIAMECA

Domaine de la mécanique.

Résultat de l'activité contractuelle de recherche



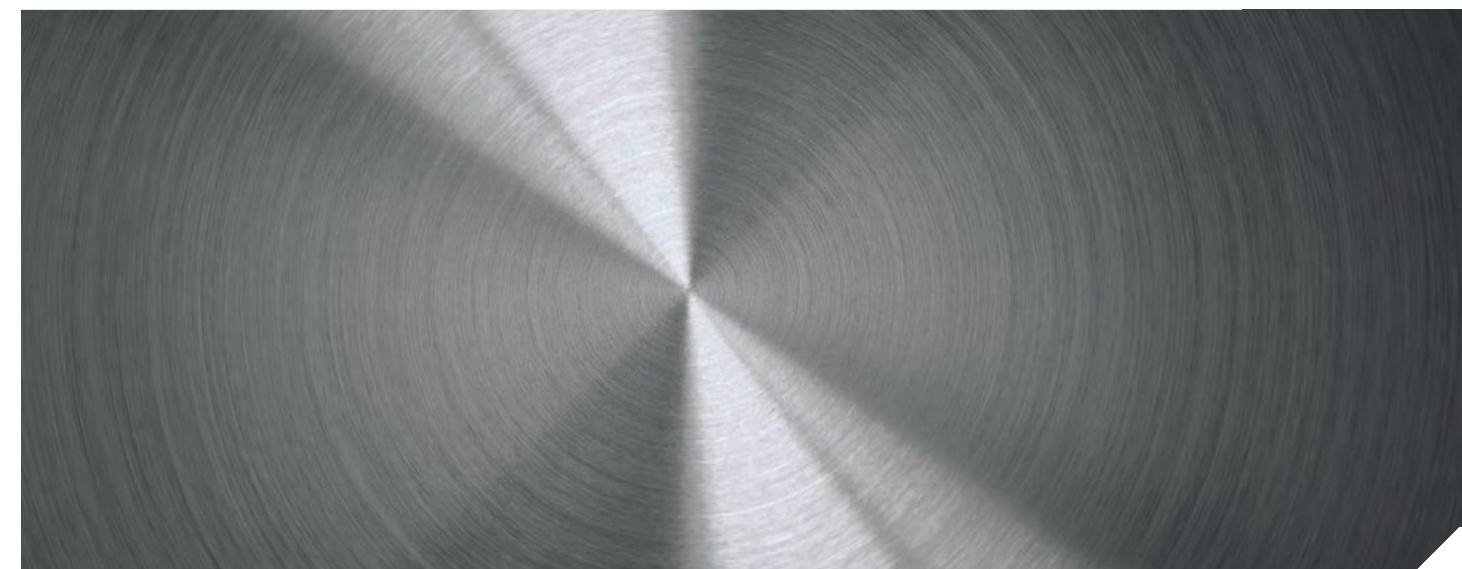
Résultats se limitant aux équipes de recherche hébergées par Centrale Lyon, toutes structures de gestion confondues - ECL, C-Innov, CNRS.



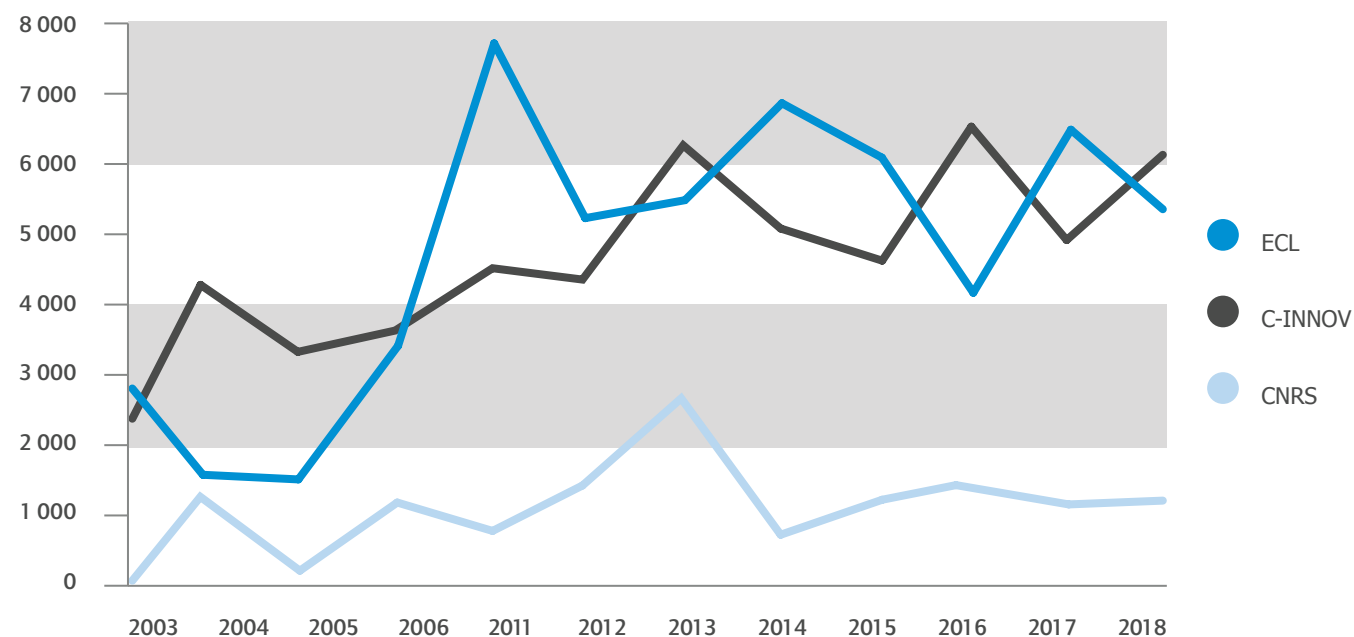
12,9 M€

Le montant des contrats de recherche signé en 2018 par l'ensemble des équipes de recherche de Centrale Lyon (toutes structures de gestion confondues, y compris CNRS) est de 12,9 Millions €.

Il est relativement stable par rapport aux 4 années précédentes.



MONTANT DES CONTRATS DE RECHERCHE SIGNÉS PAR CHAQUE STRUCTURE DE GESTION en K€

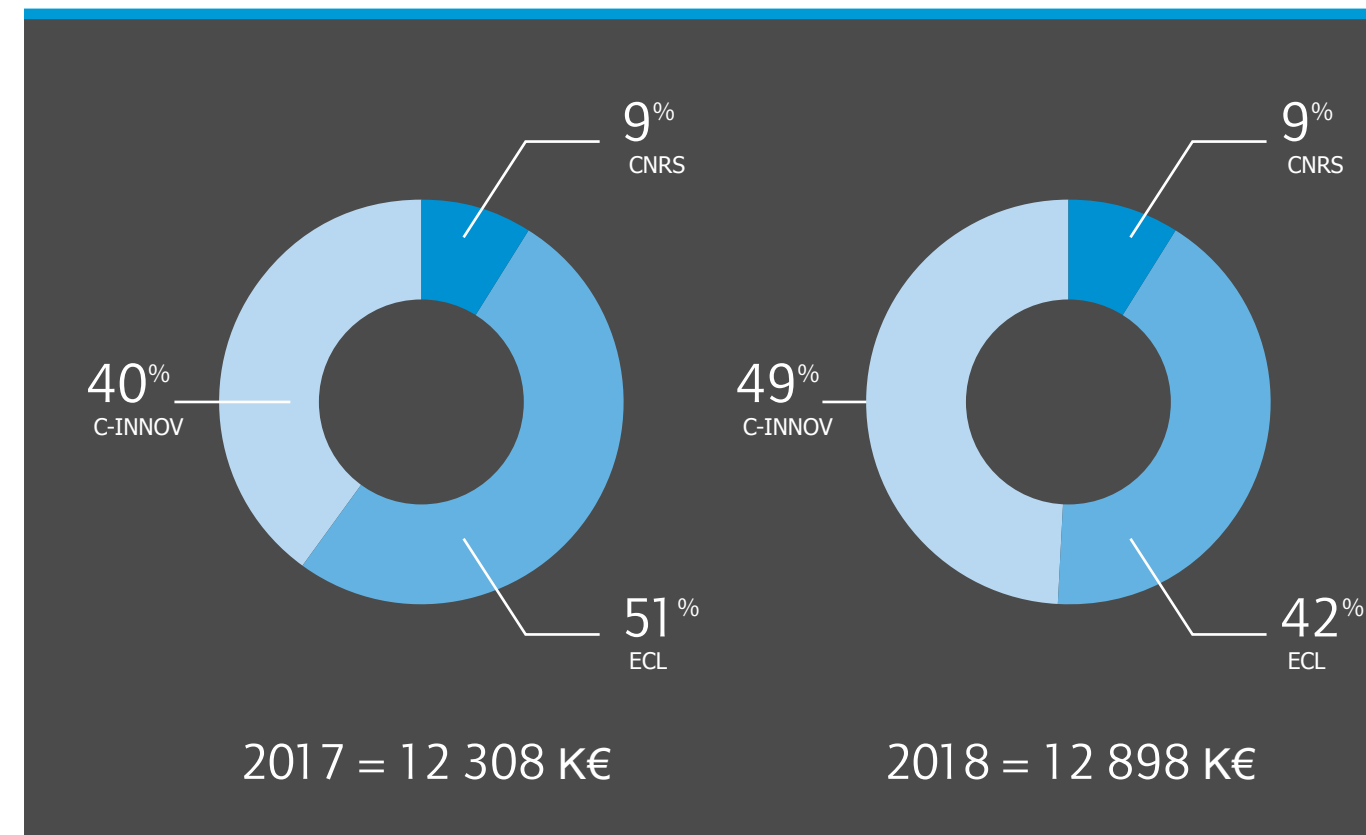


Année	2003	2004	2005	2006	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ECL	2 785	1 554	1 488	3 485	7 581	5 404	5 553	6 908	6 035	4 066	6 287	5 471
C-Innov	2 357	4 263	3 632	3 774	4 547	4 363	6 049	5 156	4 441	6 557	4 932	6 318
CNRS	38	1 242	330	1 015	971	1 391	2 807	750	1 033	1 466	1 089	1 109
TOTAL	5 180	7 059	5 450	8 274	13 099	11 158	14 409	12 814	11 509	12 089	12 308	12 898

5,5 M€

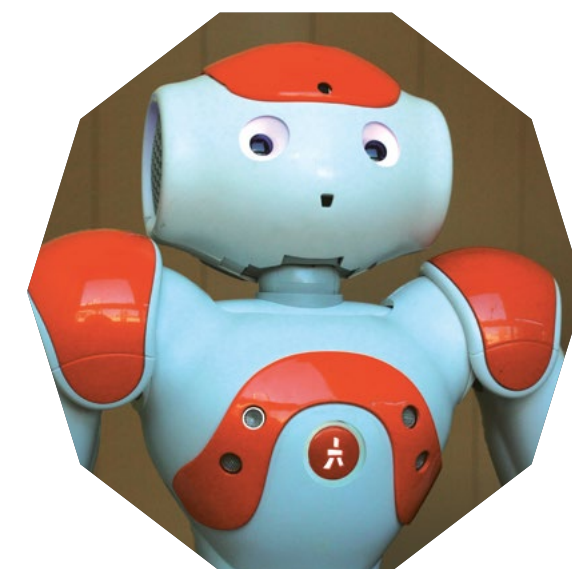
Le montant des **contrats de recherche** signés en 2018 par Centrale Lyon est de 5,5 M€. Celui de C-Innov est de 6,3 M€.

RÉPARTITION DES CONTRATS DE RECHERCHE PAR STRUCTURE DE GESTION en K€

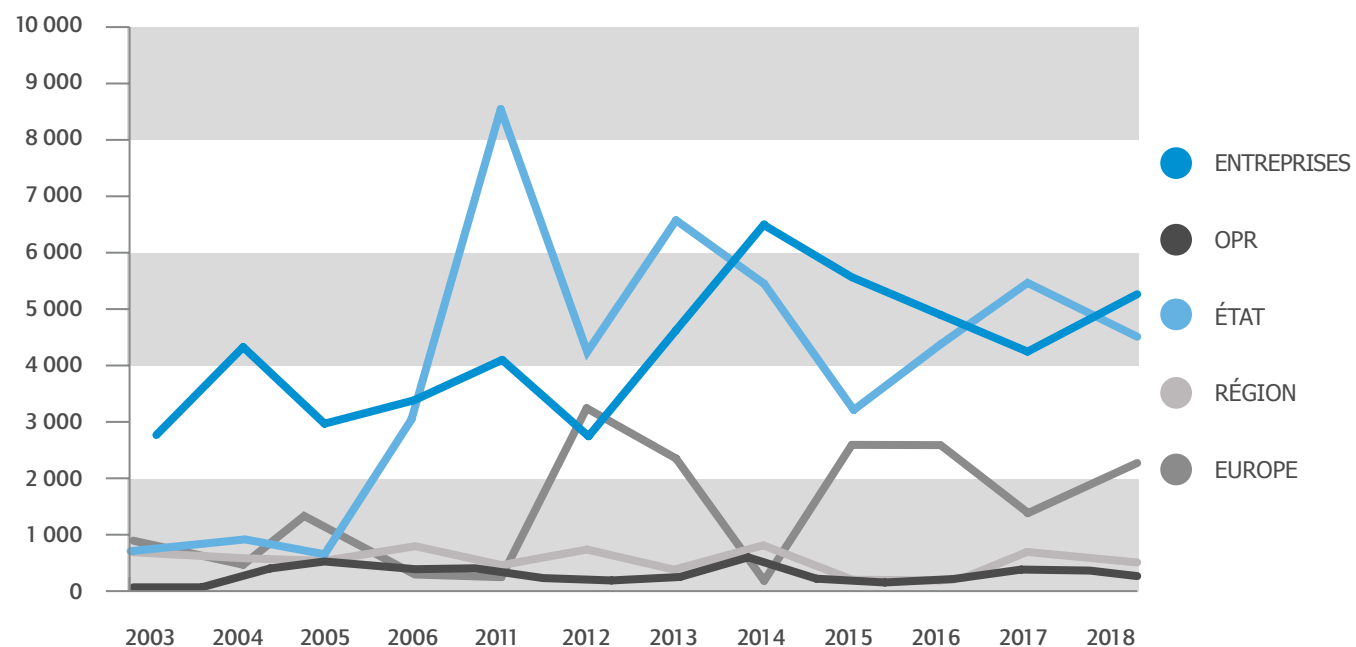


42%

Le montant des **contrats de recherche** signés par Centrale Lyon en 2018 représente 42% du total des contrats signés par toutes les structures de gestion alors qu'il ne représentait que 50% l'année précédente.



CONTRATS DE RECHERCHE SIGNÉS PAR CATÉGORIE DE CONTRACTANTS en K€



	2003	2004	2005	2006	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Entreprises	2 863	4 260	2 992	3 245	4 013	2 684	4 742	6 517	5 681	4 893	4 153	5 257
OPR	0	0	334	469	183	532	153	86	147	315	297	184
État	867	916	762	3 311	8 340	4 064	6 490	5 385	3 008	4 273	5 460	4 818
Région	622	612	558	760	414	745	403	726	240	158	983	435
Europe	827	1 272	802	489	149	3 134	2 622	100	2 434	2 450	1 415	2 204
Total	5 179	7 060	5 448	8 274	13 098	11 159	14 410	12 814	11 510	12 089	12 308	12 898

26%

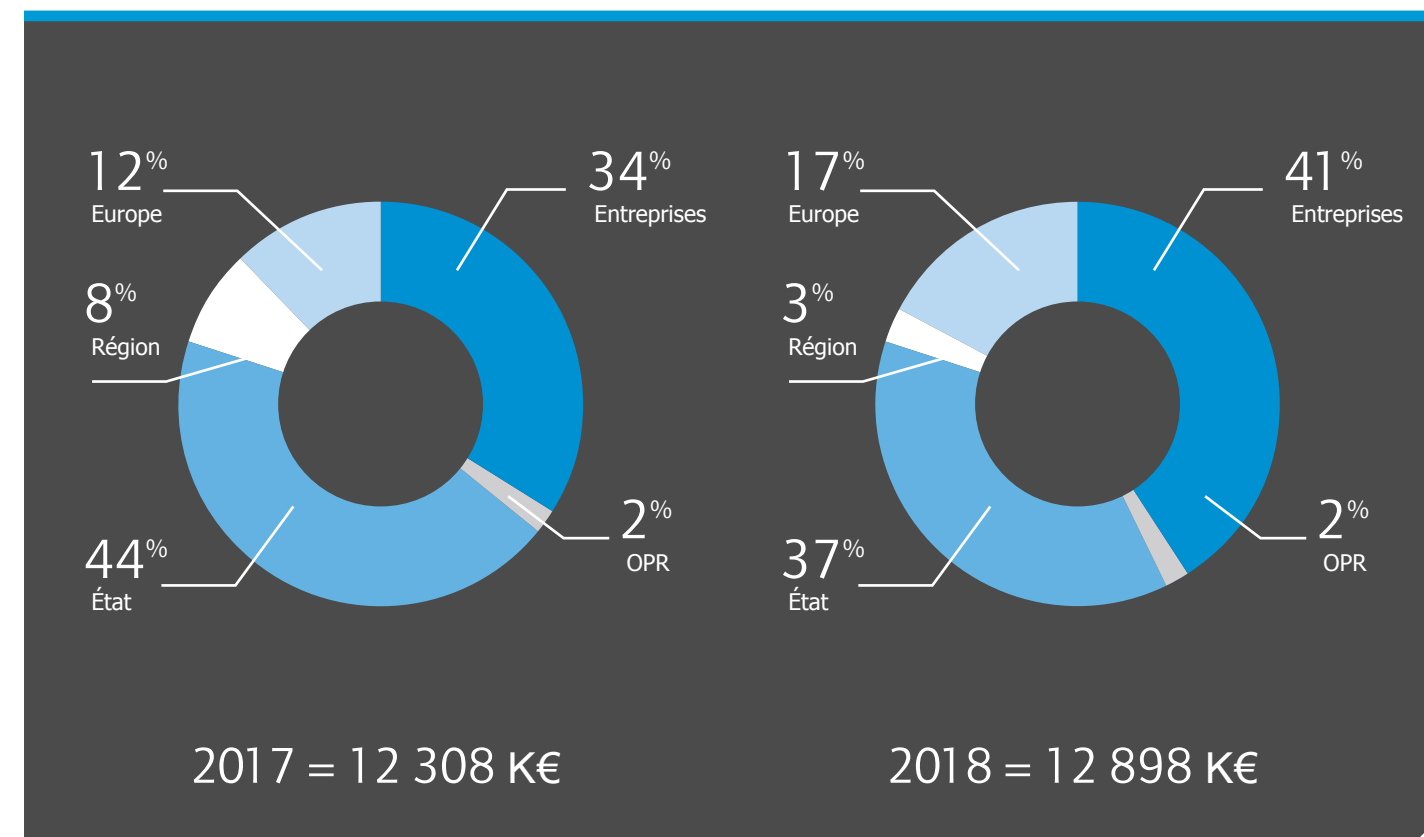
Après une baisse observée de 2015 à 2017, **le montant des contrats signés avec les Entreprises remonte en 2018 de 26%**.

On observe également en 2018 une remontée de 56% du montant des contrats européens.

Le montant des contrats de recherche publics de l'État a quant à lui diminué de 12%.

OPR = Organismes Publics de Recherche.

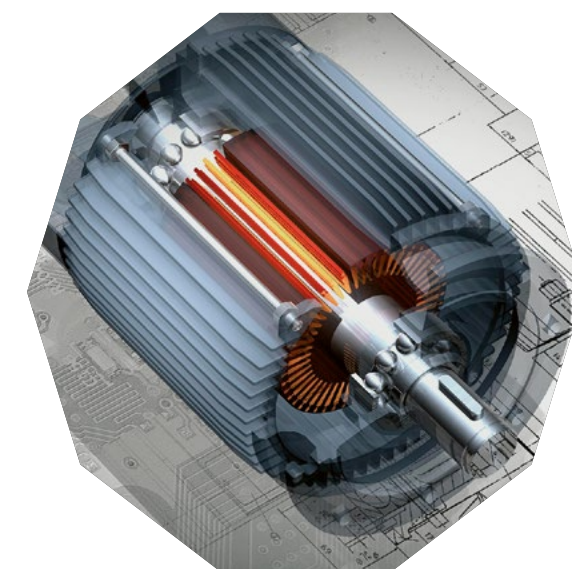
RÉPARTITION DES CONTRATS DE RECHERCHE PAR CATÉGORIE DE CONTRACTANTS



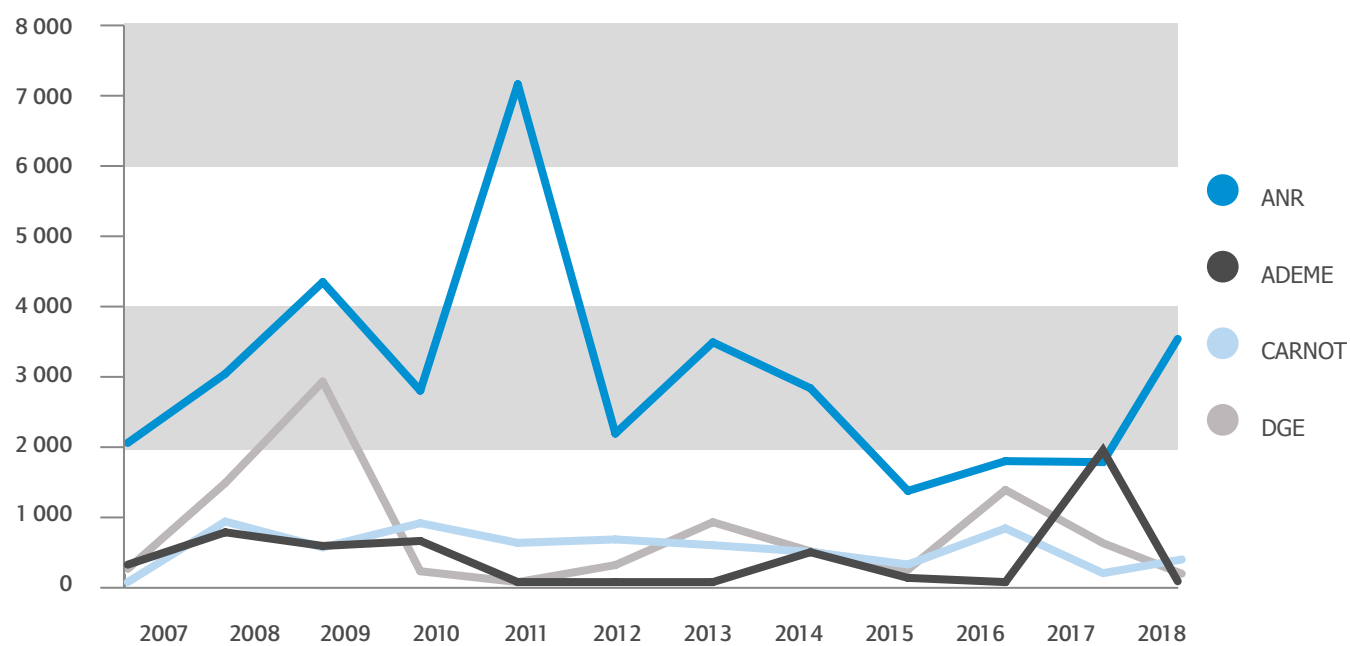
7%

La proportion des contrats de recherche privés a augmenté de 7% entre 2017 et 2018.

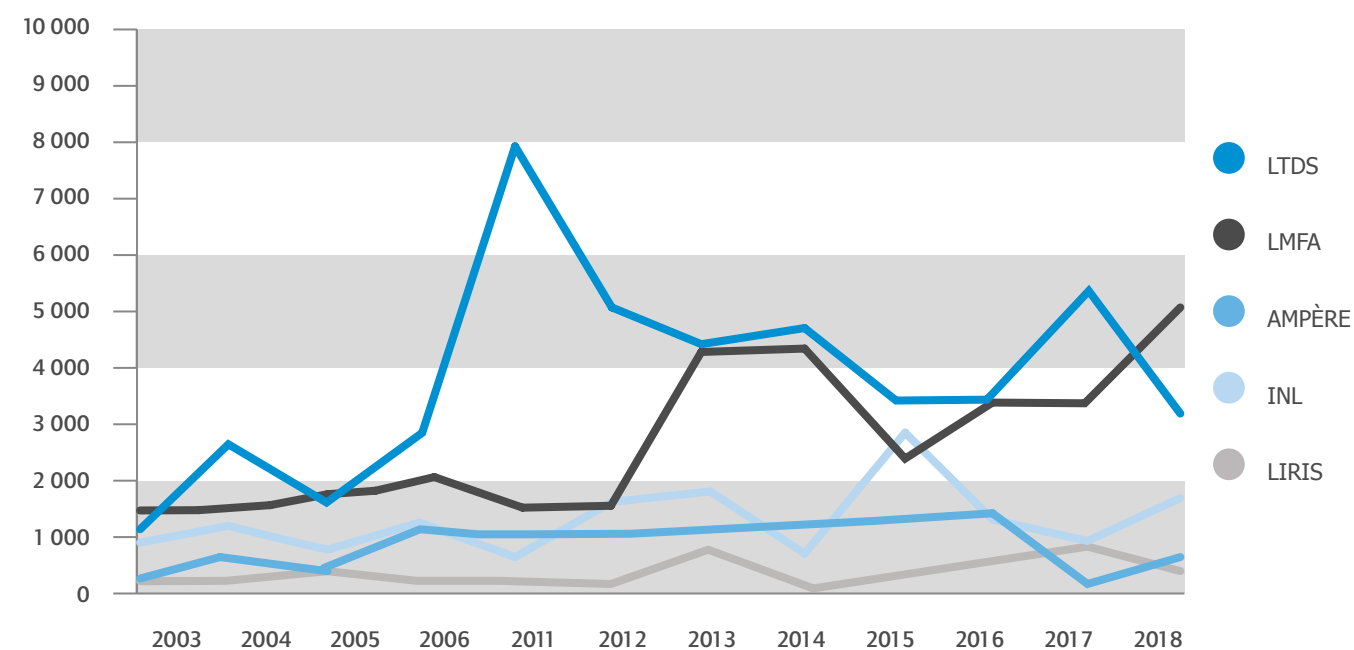
La proportion des contrats de recherche publics de l'État a quant à elle légèrement diminué entre 2017 et 2018.



SUBVENTIONS ÉMANANT DE L'ÉTAT ANR, FUI, ADEME, CARNOT, ETC en K€



ÉVOLUTION DES CONTRATS DE RECHERCHE PAR LABORATOIRES en K€

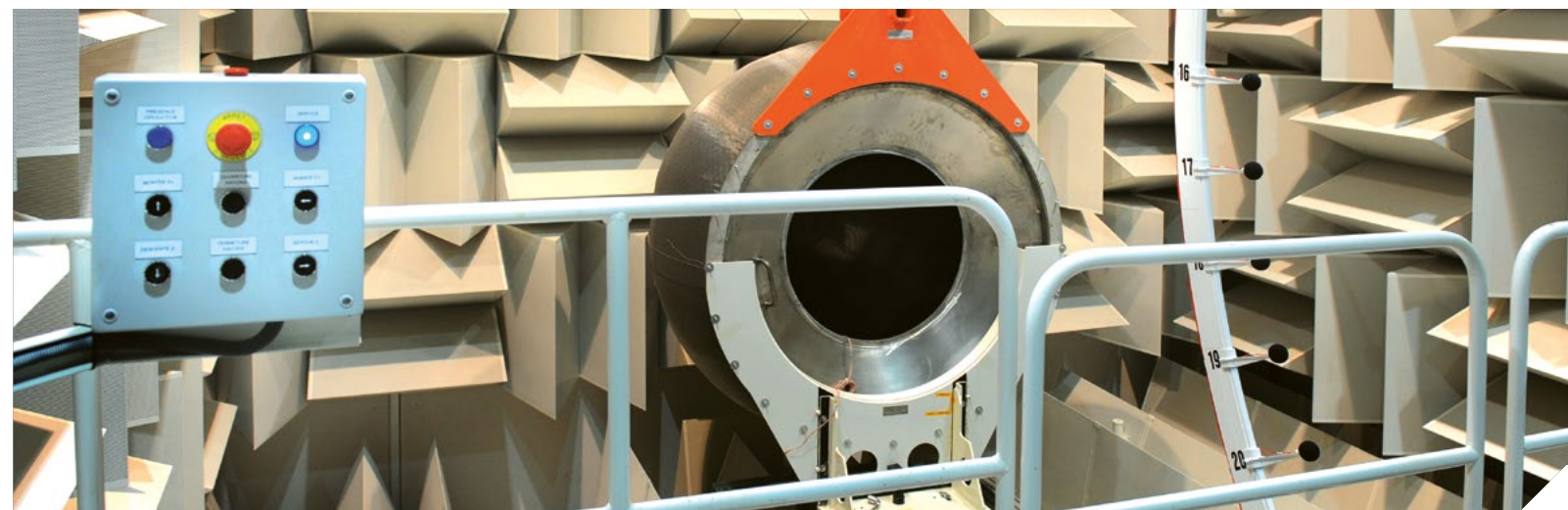


L'activité contractuelle du LMFA menée sur le site de Centrale Lyon remonte de manière significative depuis 2015. Celle du LTDS faiblit en 2018.

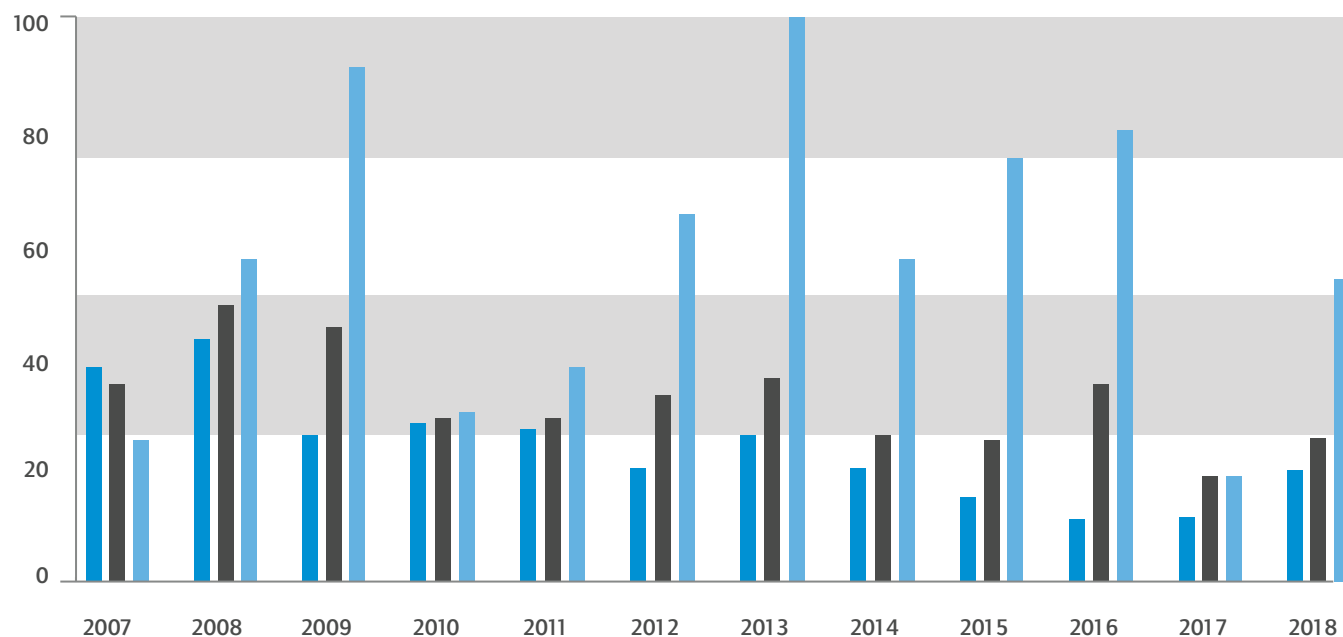
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ANR	1 980	2 963	4 268	2 723	7 082	2 113	3 411	2 758	1 298	1 721	1 707	3 780
ADEME	248	708	514	585	0	0	0	425	60	0	1 874	0
AUTRES	185	68	410	384	493	840	1 012	1 020	1 106	353	351	291
CARNOT	0	860	493	837	557	606	524	430	250	763	127	401
DGE	187	1 409	2 852	154	0	242	852	438	177	1 310	554	156
PRECIPUT	60	409	425	301	209	263	340	314	117	116	144	206
UDL	20	40	7	157	30	40	156	725	100	10	495	140
TOTAL	2 660	6 417	8 962	4 984	8 340	4 064	6 139	5 385	3 008	4 273	5 460	4 974

La courbe d'évolution des différentes catégories de subventions émanant de l'État montre sur 2018 une forte remontée des subventions ANR (+ 121%).

L'ANR reste notre plus grand financeur national.



TAUX DE RÉUSSITE DES RÉPONSES AUX APPELS À PROJETS ÉTAT



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
● % RÉUSSITE ANR	38	43	26	28	27	20	26	20	15	11	12	22
● % RÉUSSITE ÉTAT (ANR + Hors ANR)	35	49	45	29	29	33	36	26	25	35	20	29
● % RÉUSSITE autres financeurs que L'ANR	25	57	91	30	38	65	100	57	75	80	20	55

22%

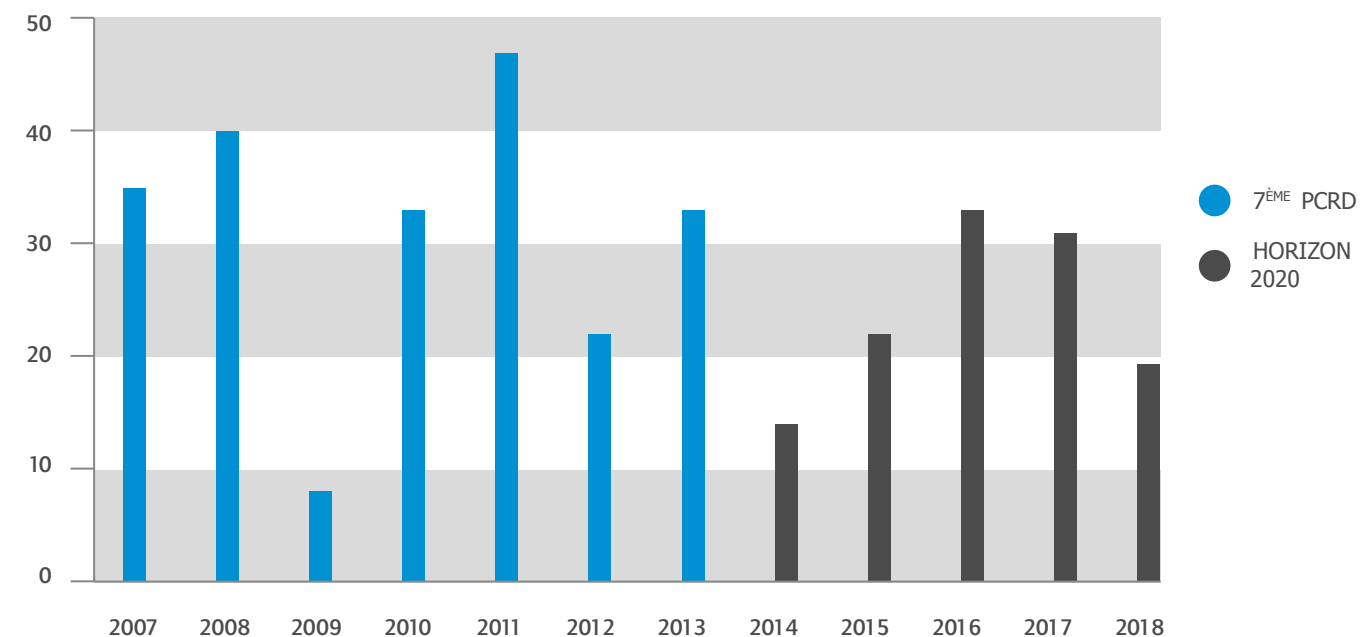
Le taux moyen de réussite des équipes de Centrale Lyon des réponses aux Appels à projets de l'ANR est de 22%.

Le taux moyen de réussite des réponses aux Appels à projets nationaux autres que l'ANR (FUI, ADEME, etc..) est de 55%.

Le taux moyen de réussite des réponses aux Appels à projets nationaux est de 29%.

Ces taux de réussite sont très supérieurs à la moyenne nationale.

TAUX DE RÉUSSITE DES RÉPONSES AUX APPELS À PROJETS EUROPÉENS



24%

Dans le cadre du 7^{ème} PCRD - en bleu clair, le taux de réussite moyen sur 7 ans des équipes de Centrale Lyon était de 32%, ce qui est un excellent résultat comparé au taux moyen de réussite à l'échelle européenne qui était de 18%.

S'agissant du programme-cadre Horizon 2020 - en gris foncé, le taux de réussite moyen sur les quatre dernières années des équipes de Centrale Lyon est de 24% ce qui représente également une belle performance comparé au taux moyen de réussite global à l'échelle européenne de 12%.

TOP TEN DES PARTENAIRES

2017		2018		2014 à 2018	
SAFRAN AIRCRAFT ENGINES	15*	SAFRAN AIRCRAFT ENGINES	46*	SAFRAN AIRCRAFT ENGINES	32*
TOTAL	9*	TOTAL	7*	PCA	6*
FLEXI FRANCE	5*	EDF	5*	TECHNIP-FLEXI France	4*
SAFRAN LANDING SYSTEMS	5*	CLARINS	3*	TOTAL	4*
SNCF	4*	JTEKT COPORATION	3*	EDF	4*
SAFRAN HELICOPTER ENGINES	4*	SUPERGRID INSTITUTE	3*	MICHELIN	2*
PCA	4*	ESSITY	3*	SAFRAN LANDING SYSTEMS	2*
PLASTIC OMNIUM	4*	SAFRAN LANDING SYSTEMS	3*	SAFRAN HELICOPTER ENGINES	2*
ST MICRO-ELECTRONICS	3*	RENAULT	2*	SNCF	1*
AIRBUS OPÉRATIONS	3*	MICHELIN	1*	CHEVRON ORONITE	1*

*Pourcentage du CC Entreprise.

46%

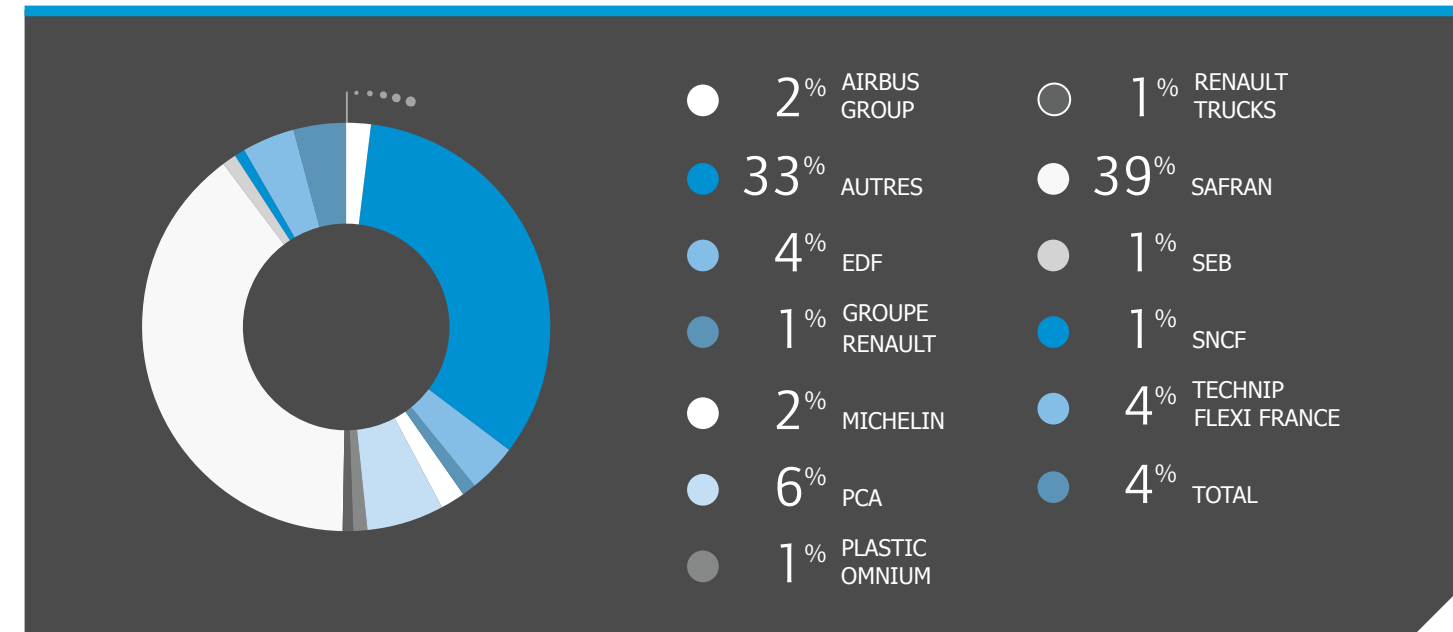
SAFRAN Aircraft Engines reste le partenaire privilégié de Centrale Lyon avec 46% des commandes en 2018 contre 15% en 2017. Le montant moyen des contrats signés avec cette entreprise sur les 5 dernières années est de 32%.

PCA, MICHELIN, TECHNIP, TOTAL, EDF et SNCF restent dans le TOP TEN cumulé sur 5 ans.

Les équipes de Centrale Lyon ont collaboré avec 230 entreprises différentes en 5 ans.

59% des commandes sont réalisées avec les entreprises du TOP TEN cumulées sur 5 ans.

PARTENARIAT AVEC LES GRANDS GROUPES SUR LES 5 DERNIÈRES ANNÉES 2014 à 2018

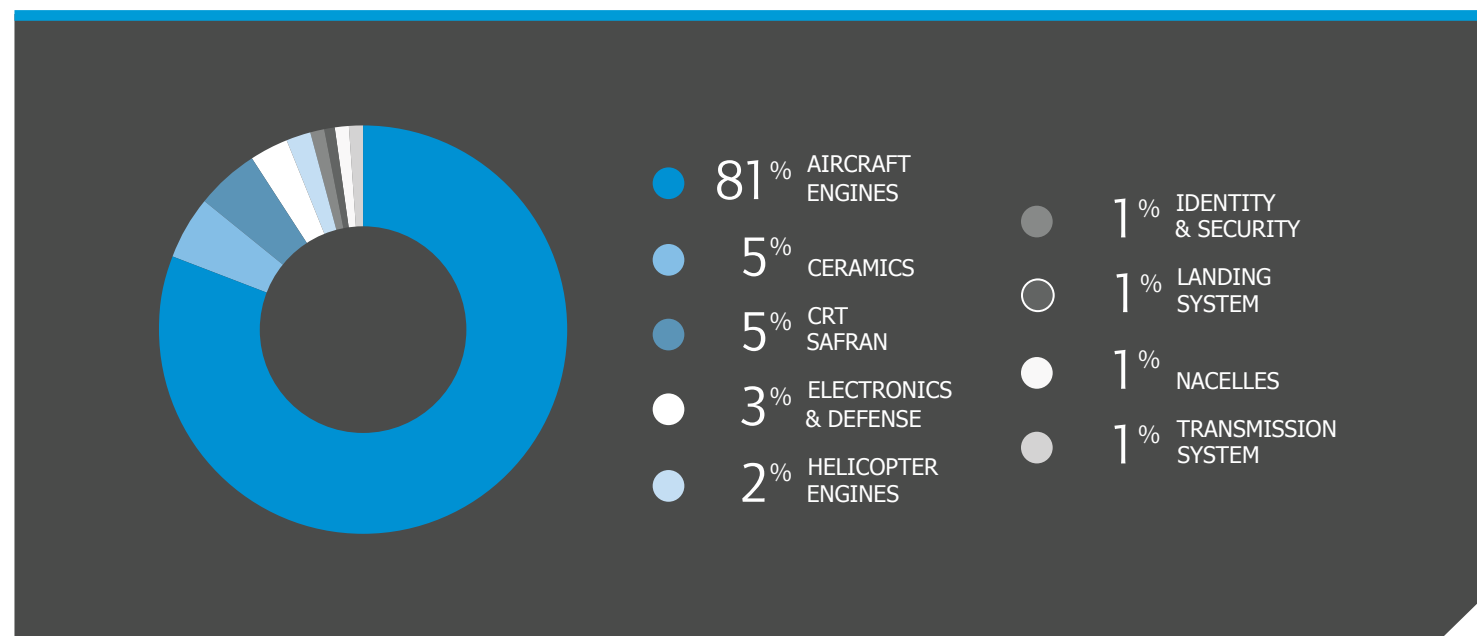


39%

des commandes sont réalisées avec les sociétés du groupe SAFRAN ces 5 dernières années.

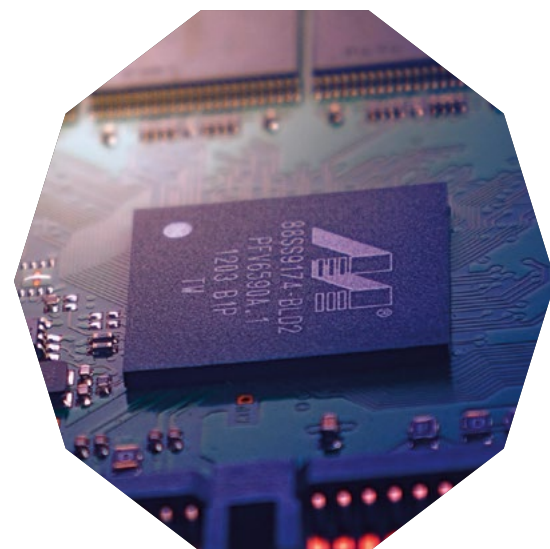


PARTENARIAT AVEC LES FILIALES DU GROUPE SAFRAN SUR LES 5 DERNIÈRES ANNÉES 2014 à 2018



81%

SAFRAN AIRCRAFT ENGINES - ex SNECMA représente 81% du total des commandes réalisées avec les filiales du groupe SAFRAN. Pour rappel 32% du total des commandes.



Bilan Propriété Intellectuelle et transfert

Portefeuille PI

127

brevets détenus en portefeuille dont 49 brevets français et 78 brevets étrangers.

10

dépôts de brevets par an en moyenne.

20

logiciels dont 10 déposés auprès de l'Agence pour la Protection des Programmes (APP).

2

dessins et modèles.

14

marques figuratives et verbales.

Bilan Licences

20

contrats de licence en cours.

Bilan start-up

11

sociétés créées issues de nos laboratoires depuis la loi sur l'innovation de 1999. La dernière en date est la société GreenWake créée en 2016. Elle exploite une technologie brevetée de télé-alimentation par ondes radio pour appareils électroniques développée par **Christian Voltaire** au laboratoire Ampère.



Glossaire

ADEME

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie.

AMPÈRE

Laboratoire Ampère / UMR 5005 CNRS / École Centrale de Lyon / Université Claude Bernard Lyon 1 / INSA de Lyon.

C-INNOV

Centrale Innovation.

CNRS

Centre National de la Recherche Scientifique.

COMMANDE

Une commande correspond dans ce document à une convention signée. Ce terme est également employé dans ce document dans le cas des subventions.

HORIZON 2020

8^{ème} PCRI (Programme Cadre de Recherche et d'Innovation).

ICJ

Institut Camille Jordan, UMR 5208 CNRS / École Centrale de Lyon / Université Claude Bernard Lyon 1 / INSA de Lyon / Université Jean Monnet.

INL

Institut des Nanotechnologies de Lyon, UMR 5512 CNRS / École Centrale de Lyon / Université Claude Bernard Lyon 1 / INSA de Lyon / CPE.

LIRIS

Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information / UMR 5205 CNRS / INSA de Lyon / Université Claude Bernard Lyon 1 / Université Lumière Lyon 2 / École Centrale de Lyon.

LMFA

Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique / UMR 5509 CNRS / École Centrale de Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1 / INSA de Lyon.

LTDS

Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes, UMR 5513 CNRS / École Centrale de Lyon / École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne (ENISE) / École nationale des travaux publics de l'État (ENTPE).

OPR

Organismes Publics de Recherche dont la liste est donnée par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, tels que CEA et ONERA.

PCRD

Programme-Cadre de Recherche et Développement. Il s'agit d'un programme de l'Union européenne en matière de recherche et développement.

SATT

Société d'Accélération de Transfert de Technologies.

SPRV

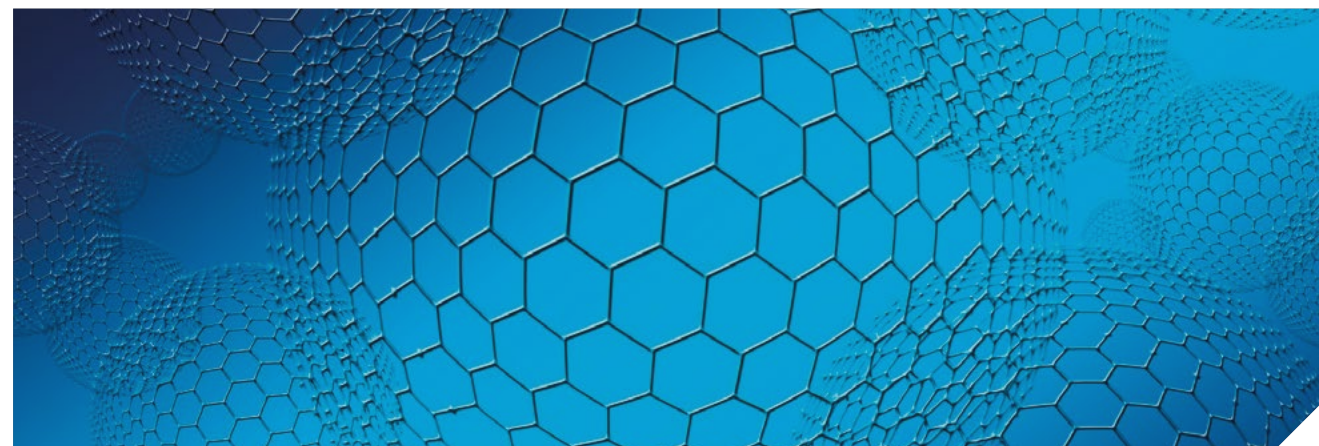
Service Partenariat Recherche et Valorisation.

UDL

Université de Lyon.

UMR

Unité Mixte de Recherche CNRS.



ÉCOLE CENTRALE DE LYON
ec-lyon.fr

36, Avenue Guy de Collongue
69134 Écully Cedex

