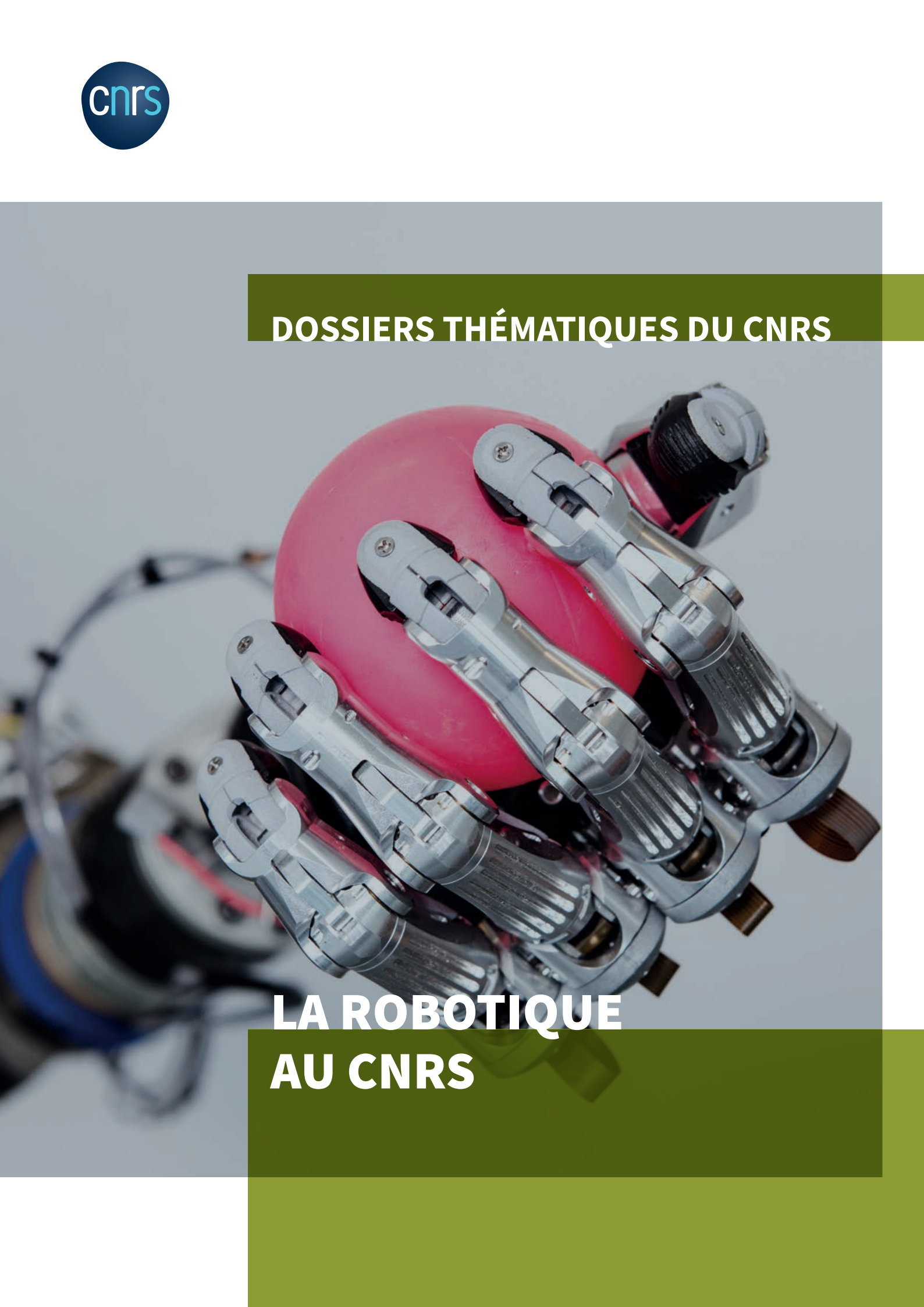




DOSSIERS THÉMATIQUES DU CNRS

A close-up photograph of a robotic hand, likely a Shadow Hand, with a pink spherical object (possibly a ball) held in its grasp. The hand is made of silver metal and has several joints and sensors visible. The background is blurred, showing other parts of the robot's body.

**LA ROBOTIQUE
AU CNRS**

LES LABORATOIRES EN ROBOTIQUE AU CNRS

Le CNRS conduit une action volontariste qui contribue à la structuration et au développement de cette discipline, au cœur des mutations contemporaines des sciences du numérique.

Le CNRS mène, avec ses partenaires (universités, écoles, organismes et entreprises) au sein des unités propres et mixtes de recherche, principalement réparties sur dix-huit sites, des travaux sur l'ensemble du spectre du domaine: de la robotique pour l'industrie du futur et les véhicules autonomes, à la robotique humanoïde et interactive avec l'humain, en passant par la micro-nano robotique et les applications médicales. Les recherches de plusieurs sites sont conduites dans le cadre de projets du programme d'investissements d'avenir (PIA), avec en particulier plusieurs laboratoires d'excellence (LabEx) sur: la robotique médicale, l'interaction humain-machine, la mobilité, les systèmes de systèmes... La plupart des sites sont membres de Robotex, le réseau national de plateformes expérimentales en robotique financé par le programme « Équipements d'excellence » (Equipex) du PIA. De par les interactions fortes avec l'intelligence artificielle, la robotique au CNRS participe à deux instituts interdisciplinaires d'intelligence artificielle (3IA) créés en 2019: MIAI à Grenoble et ANITI à Toulouse.

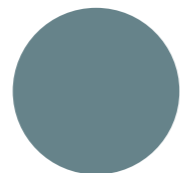
Thématiques abordées :

- Véhicules autonomes (terrestres, aériens, sous-marins)
- Robotique & Industrie 4.0 (conception, modélisation, manipulation)
- Robotique humanoïde
- Robotique interactive avec l'humain
- Robotique cognitive (décision, neuro-bio robotique)
- Robotique médicale
- Micro-nano robotique

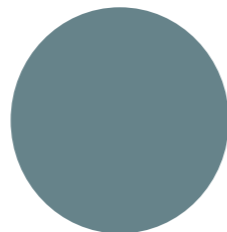
Nombre de chercheurs et enseignants-chercheurs en robotique :



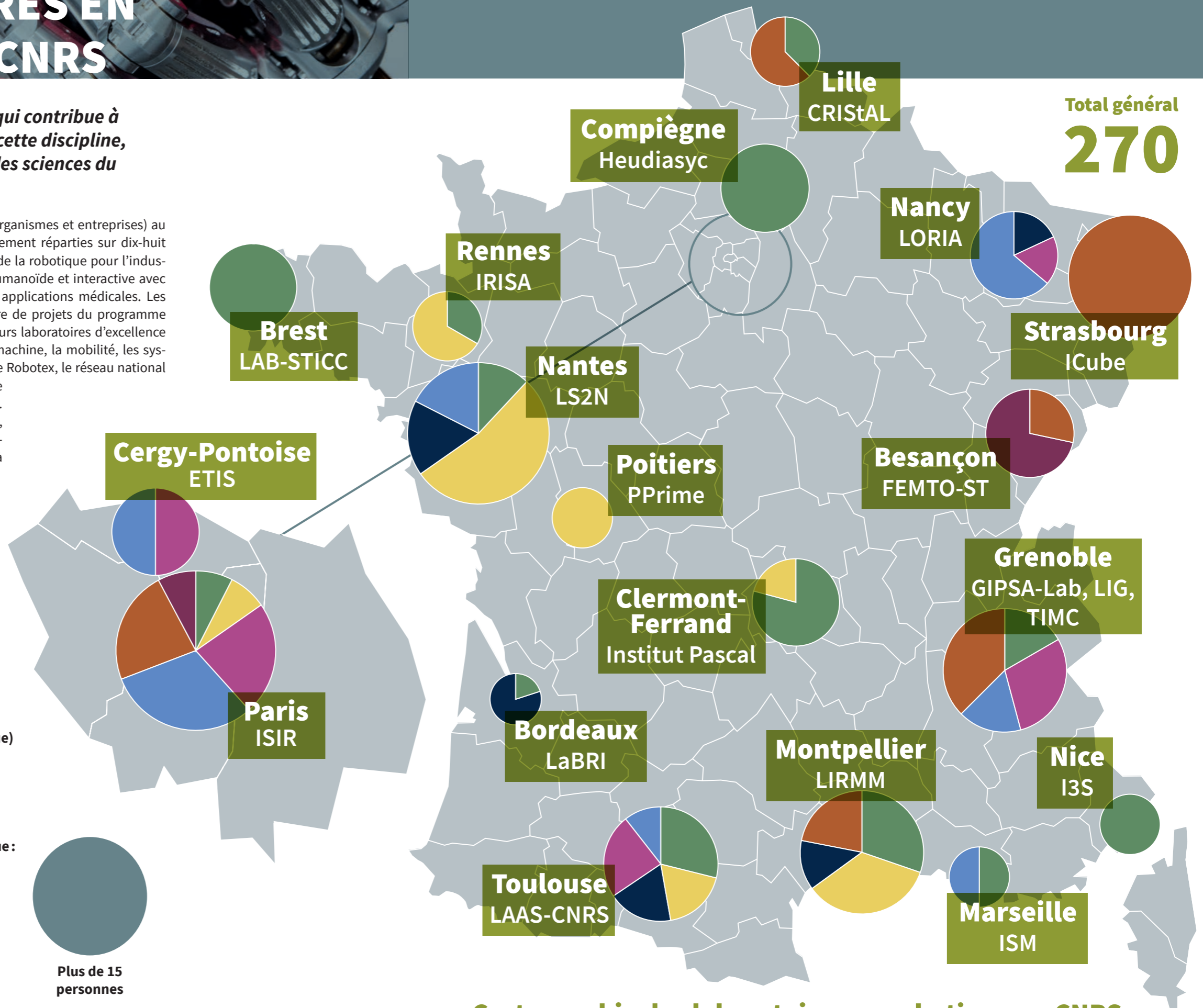
Moins de 10 personnes



Entre 10 et 15 personnes



Plus de 15 personnes



Cartographie des laboratoires en robotique au CNRS

CITATIONS DE RECHERCHE : CHERCHEUSES ET CHERCHEURS EN ROBOTIQUE

Les laboratoires associés au CNRS abritent plusieurs chercheuses et chercheurs très visibles sur les thèmes liés à la robotique.



© S. Quarnoz / FEMTO-ST

« Développer des microrobots actionnés par lasers, champs électriques, magnétiques ou acoustiques pour par exemple des applications fondamentales dans le tri de cellules, ou pour aller chercher quelques cellules rares capables de détruire des cellules tumorales. »

Aude Bolopion

Chargée de recherche CNRS au FEMTO-ST, médaille de bronze du CNRS 2019



© Cécilia Esnault / INS2I

« Exploiter le membre fantôme chez les personnes amputées pour un contrôle plus intuitif des prothèses robotisées nouvelle génération. »

Nathanaël Jarrassé

Chargé de recherche CNRS à l'ISIR, médaille de bronze du CNRS 2020



© A. Herbulot / LAAS

« Unifier la planification et le contrôle du mouvement pour que les performances des robots s'améliorent et leurs gestes deviennent plus souples, plus assurés et plus complexes. »

Nicolas Mansard

Directeur de recherche CNRS au LAAS-CNRS, médaille de bronze du CNRS 2015



© IRISA

« Développer la théorie des systèmes, et en particulier la commande passive, dans plusieurs domaines de la robotique (robots mobiles, robots manipulateurs, robots aériens, téléopération). »

Paolo Robuffo Giordano

Directeur de recherche CNRS à l'IRISA, prix Michel Montpetit-Inria de l'Académie des sciences 2019



© Délégation PMA

« Aider le chirurgien à mieux soigner ses patients grâce à la robotique, par exemple pour le guidage plus précis de la ponction de la prostate, pour améliorer la prise en charge de ce cancer, de loin le plus fréquent chez l'homme. »

Jocelyne Troccaz

Directrice de recherche CNRS à TIMC, médaille d'argent du CNRS 2015

POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Le CNRS conduit une action volontariste qui contribue à la structuration et au développement de cette discipline, au cœur des mutations contemporaines des sciences du numérique.

RECRUTEMENT DE JEUNES CHERCHEUSES ET CHERCHEURS

Le CNRS compte aujourd'hui une **cinquantaine de chercheuses et chercheurs en robotique** (dont dix-sept recrutés depuis 2009), répartis dans 15 laboratoires qui contribuent aux recherches dans ce domaine. La thématique robotique est systématiquement présente depuis 2016 au niveau des concours de recrutement des chargés de recherche CNRS sous la forme de coloriages thématiques des postes mis au concours. En moyenne, deux jeunes chercheuses et chercheurs sont recrutés par an.

ANIMATION SCIENTIFIQUE

Le Groupement de Recherche (**GdR Robotique** (voir focus pages suivantes) est un instrument important de la politique scientifique du CNRS. Il mène des missions d'animation de la communauté robotique et coordination thématique des activités de recherche, avec aussi une mission de veille scientifique sur le suivi des évolutions et nouveaux défis scientifiques

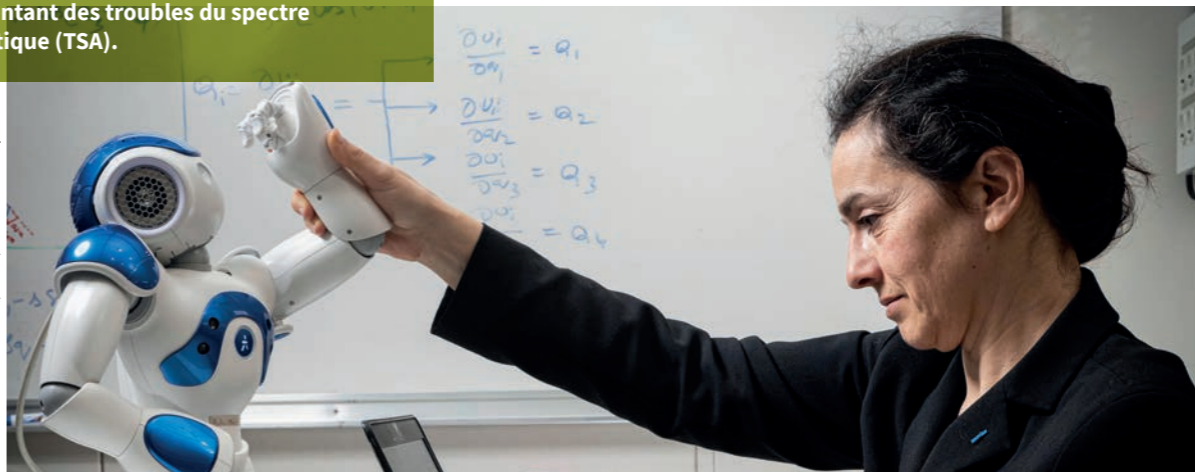
du domaine. Le CNRS est l'organisme pilote des activités du réseau national **Robotex**. Ce réseau a permis l'acquisition de plateformes avancées indispensables à la validation expérimentale des recherches en robotique. Il a aussi joué un rôle structurant au niveau national grâce à une mise en réseau des moyens expérimentaux. Au niveau international, la robotique est présente dans plusieurs actions structurées du CNRS au sein des *International Research Labs* (IRL), en particulier au Japon (*Joint Robotics Laboratory* - JRL) et en Australie.

ROBOTIQUE & PRIORITÉS THÉMATIQUES DU CNRS

La robotique est un domaine de recherche stratégique sur lequel le CNRS est très bien positionné avec au sein de ses UMR des forces visibles à l'international. Les recherches en robotique s'intègrent pleinement dans la priorité thématique sur les **Systèmes Autonomes et Interactifs**, l'une des quatre orientations prioritaires définies pour les sciences du numérique dans le COP du CNRS pour la période 2019-2023. L'objectif à cinq ans vise en particulier le développement de nouvelles approches intégrant plus étroitement les interactions de systèmes autonomes avec l'humain, allant de l'interaction physique ou cognitive et la co-décision partagée, jusqu'à la prise en compte de facteurs comportementaux. Ces questions qui sont au cœur des sciences du numérique concernent aussi les sciences humaines et sociales, les sciences de l'ingénierie ainsi que les sciences du vivant.

Programmation d'un robot Nao utilisé dans le cadre de Rob'Autisme, pour un accompagnement basé sur la médiation robotique auprès d'adolescents présentant des troubles du spectre autistique (TSA).

© Jean-Claude MOSCHETTI / LS2N / CNRS Photoblog



FOCUS

LE GROUPEMENT DE RECHERCHE ROBOTIQUE

Depuis sa création en 2007, le GdR joue un rôle actif dans l'animation de la communauté robotique, en lien avec son club de partenaires industriels destiné à stimuler la recherche collaborative avec l'industrie.



Directeur du GdR
Philippe Fraisse
Professeur Université de
Montpellier, LIRMM

Directrice-adjointe du GdR
Isabelle Fantoni
Directrice de recherche CNRS
LS2N

Directeur-adjoint du GdR
Nicolas Andreff
Professeur Université de
Franche-Comté, FEMTO-ST

Le GdR Robotique regroupe aujourd'hui plus de 1 200 membres, chercheurs et ingénieurs relevant de différents établissements publics (universités, écoles, organismes...) et privés (grands groupes et PME). Les activités du GdR sont organisées selon neuf groupes de travail autour des grandes thématiques correspondant à des enjeux pour la recherche et l'innovation :

- Robotique et santé
- Véhicules autonomes
- Manipulation multi-échelle
- Architectures de contrôle pour la robotique
- Interactions personnes / systèmes robotiques
- Conception innovante et mécatronique
- Robotique humanoïde
- Neurosciences et robotique
- Réseau Métier Roboticiens Mécatroniciens

Le GdR Robotique organise régulièrement les actions suivantes :

- Des journées thématiques consacrées aux avancées dans différents domaines
- Un colloque national annuel sur plusieurs jours destiné à l'information scientifique et technique
- Le développement de contenus pédagogiques pour les formations en robotique
- Le soutien aux jeunes chercheurs à travers l'organisation de journées d'échanges, un prix de thèse, etc.
- La centralisation et diffusion d'informations à l'aide de son site internet (annonces de conférences et de manifestations techniques, offres de thèses, postdoc, postes, etc.)
- Un travail de prospective dans le domaine de la robotique
- Le développement de coopérations au niveau européen

Le club de partenaires industriels du GdR regroupe 500 membres issus de 150 entreprises (grands groupes et PME).

INNOVATION ET COLLABORATIONS INDUSTRIELLES

La valorisation des recherches conduites dans des laboratoires de robotique, encouragée par le programme de pré-maturation du CNRS, se traduit par la création de plusieurs start-up innovantes et laboratoires communs (LabCom) avec l'industrie, dont quelques exemples sont illustrés ci-dessous.

START-UP EN ROBOTIQUE

AcuSurgical : Robotique chirurgicale de précision
La start-up AcuSurgical, fondée en 2018, hébergée au LIRMM à Montpellier, développe un système pour la robotique chirurgicale de précision permettant une meilleure maîtrise du geste chirurgical.



LABORATOIRES COMMUNS



Rob4Fam : laboratoire commun créé en 2019 entre le LAAS-CNRS et Airbus pour développer des technologies robotiques adaptées à la production aéronautique.



SIVALab : laboratoire commun créé en 2017 entre Heudiasyc et Renault dédié au développement de systèmes intégrés pour la perception et la localisation des véhicules autonomes.



Posilab : laboratoire commun créé en 2016 entre le LIRMM et la PME Symétrie pour le développement de solutions innovantes permettant de parvenir à des précisions plus élevées que celles offertes par les positionneurs actuels.



Behaviors.ai : laboratoire commun créé en 2017 entre le LIRIS et la start-up Hoomano pour développer un logiciel afin de parvenir à des interactions plus naturelles entre une personne et un robot en apprenant à ce dernier les expressions et les gestes des humains.

Drone Interactive : Introduire les drones dans les parcs de loisirs

La start-up Drone Interactive, fondée en 2018 et issue de travaux de GIPSA-Lab, vise à créer un nouveau type d'attraction interactive mêlant pilotage de drones et univers de jeux vidéo.



Syha : Un robot agricole pour la cueillette dans les vergers

La start-up Syha, fondée en 2017 et hébergée au LIRMM à Montpellier, développe un robot agricole permettant d'identifier par reconstruction 3D les tiges à couper et d'effectuer la coupe grâce à un préhenseur spécifique capable de maintenir la tige.



Yhnova : Un robot-imprimante 3D

La start-up Yhnova, fondée en 2017 et issue de travaux du LS2N, développe une solution robotique pour l'impression 3D de bâtiments.



Gema : Un déambulateur robotisé d'utilisation intuitive

La start-up Gema fondée en 2016 et issue des recherches en robotique médicale de l'ISIR s'appête à commercialiser un robot déambulateur pour l'aide à la personne âgée afin de faciliter et stabiliser la marche.



4D-Virtualiz : Un simulateur pour véhicules autonomes

La start-up 4D-Virtualiz, fondée en 2014 et qui valorise des recherches de l'Institut Pascal à Clermont-Ferrand, propose un simulateur (environnement 3D, capteurs et actionneurs de systèmes robotiques) pour le développement d'applications temps-réel pour véhicules autonomes.



TUTELLES DES LABORATOIRES

Aix-Marseille Université
Bordeaux INP
CHU de Clermont-Ferrand
CY Cergy Paris Université
École Centrale de Lille
École Centrale de Nantes
École Nationale Supérieure de Mécanique et d'Aéro-
technique
École nationale supérieure de mécanique microtech-
niques
ENGEES
ENIB
ENSEA
ENSTA Bretagne
Grenoble INP
IMT Atlantique
Inria
INSA de Strasbourg
INSA Rennes

SIGMA Clermont
Sorbonne Université
Université Bretagne Occidentale
Université Bretagne-Sud
Université Clermont Auvergne
Université Côte d'Azur
Université de Bordeaux
Université de Bretagne-Sud
Université de Franche-Comté
Université de Lille
Université de Lorraine
Université de Montpellier
Université de Nantes
Université de Poitiers
Université de Rennes 1
Université de Strasbourg
Université de technologie de Compiègne
Université Grenoble Alpes
Université Tech Belfort Montbéliard

Photo de couverture : Zoom sur la main du robot à commande hydraulique Tino tenant une balle. Ce robot est utilisé pour l'étude des interactions physiques et sociales. Il possède 21 articulations et 9 possibilités d'expression, dont la joie et la tristesse. Il est programmé pour apprendre à la manière d'un enfant, en associant sa vision et son mouvement, son état interne avec ce qu'il voit. Ce projet robotique est financé par Robotex, ANR Interact et Dirac, SESAME Île-de-France.

© Frédérique PLAS / ETIS / UCP / ENSEA / CNRS Photothèque

CNRS

Institut des sciences de l'information et de leurs interactions (INS2I)

3, rue Michel-Ange 75016 Paris

www.ins2i.cnrs.fr

Contact : ins2i.secretariat@cnrs.fr

Réalisation et mise en page : INS2I Communication

Impression : CNRS DR1 IFSEM secteur de l'imprimé

Janvier 2021



Contacts:

thierry.simeon@cnrs.fr / jamal.daafouz@cnrs.fr