



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

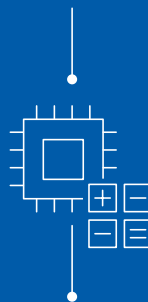
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE  
**ANR**



## Soutenir la recherche dans sa diversité

*Funding research  
in all its diversity*



**RAPPORT D'ACTIVITÉ 2019**  
ANNUAL REPORT 2019

02 - **éditorial** *editorial*

06 - **profil** *profile*

12 - **2019 en chiffres** *2019 in figures*

14 - **rétrospective 2019** *2019 highlights*

18 - **éclairage** *spotlight*



- 22 -

## Une agence engagée pour la recherche

*An agency committed to research*

page 24

### L'ANR Tour, renforcer le lien avec les communautés

*The ANR Tour, reinforcing links with scientific communities*

page 26

### Les Initiatives d'excellence en formations innovantes : expérimenter, former, pour transformer

*Excellence initiatives in Innovative Education: experimenting and training for transformation*

page 28

### L'intelligence artificielle, un développement prioritaire

*Artificial intelligence, a priority development*

page 30

### Réduire les inégalités entre les femmes et les hommes de science

*Reducing gender inequality in science*



- 32 -

## Une agence pour répondre aux besoins de toutes les recherches

*An agency responding to the needs of all research*

page 34

### L'AAPG, instrument clé pour soutenir les initiatives de recherche

*The Generic Call for Proposals: a key instrument for supporting research initiative*

page 36

### L'ANR mobilisée pour la recherche partenariale

*ANR's work to support partnership-based research*

page 40

### Favoriser les partenariats scientifiques en Europe et dans le monde

*Encouraging scientific partnerships in Europe and worldwide*

page 45

### Projets scientifiques

*Scientific projects*





- 66 -

## L'organisation et la gouvernance

*Organisation and governance*

page 68

### **Contrat d'objectifs et de performance : l'heure du bilan**

*Objectives and performance contract: review time*

page 70

### **Ressources humaines : l'accompagnement des agents en action**

*Human resources: supporting staff in action*

page 72

### **Le budget de l'Agence**

*The Agency's budget*

page 74

### **La gouvernance de l'ANR**

*ANR's governance*



- 78 -

## Annexes

*Appendices*

page 80

### **Bilan des appels à projets 2019**

*Review of 2019 calls for proposals*

page 82

### **Bilan des appels à projets 2019 - Répartition des crédits par type de bénéficiaire (valeurs et pourcentages)**

*Review of 2019 calls for proposals -  
Credit breakdown by beneficiary type  
(value and percentages)*

page 86

### **Répartition par académie**

*Breakdown by education authority*

page 87

### **Investissements d'Avenir**

*Investments for the Future*



► éditorial

# Prendre en compte la diversité des disciplines

## Thierry Damerval,

Président directeur général de l'ANR revient sur l'année 2019 et la poursuite des actions engagées depuis 2017.

### La loi de programmation de la recherche 2021-2030 aura un fort impact pour l'ANR. L'année écoulée vous a-t-elle conforté vers cette évolution ?

La loi redonne une croissance budgétaire à la recherche française et offre des perspectives pour renforcer sa place sur la scène internationale. Avec cette loi, l'ANR voit d'une part ses missions confortées dans l'écosystème de la recherche et de l'innovation, et d'autre part ses moyens d'intervention renforcés afin de mieux répondre aux besoins des laboratoires et des établissements : augmentation des taux de succès, augmentation du préceptif et adaptation des modes de soutien aux besoins des disciplines scientifiques.

Ainsi, conformément à sa mission première, l'ANR maintiendra une part substantielle des financements octroyés sur une logique « *investigator-driven* », à savoir *via* des appels à projets non ciblés. Car c'est de là que peuvent aussi émerger des ruptures scientifiques ou technologiques et des solutions originales. L'Agence prendra en compte la diversité des besoins des disciplines et des projets, en termes de moyens et de durée également. Le soutien aux jeunes chercheurs et chercheuses est une priorité. Nous en soutenons plus de 300 chaque année dans toutes les disciplines et sur tous les sites. Les besoins de recherche sont importants, et l'ANR, avec près de 19 000 projets financés depuis sa création, dispose d'une fine connaissance de la recherche et de ses évolutions. L'Agence contribue ainsi à accroître l'apport de la recherche à l'ensemble des politiques publiques portées par l'État et les collectivités territoriales. En 2019, nous avons noué un partenariat stratégique avec la Région Normandie afin de coordonner et

simplifier les actions vis-à-vis des laboratoires et des entreprises du territoire.

L'année 2019 a aussi été placée sous le signe de la reconnaissance. Elle reste marquée par l'évaluation de l'Agence par le HCERES avec l'audition de plus d'une centaine de personnes, en interne et en externe avec des représentants de nos différentes parties prenantes, qu'il s'agisse du Plan d'action ou des Investissements d'Avenir. Le comité de l'HCERES, composé de personnalités françaises et étrangères et présidé par Rémi Quirion, scientifique en chef du Québec et président des Fonds de recherche du Québec, a salué le professionnalisme des processus de programmation et d'évaluation ainsi que la reconnaissance de l'ANR par ses partenaires en France et à l'international. C'est le fruit de l'action de chacune et chacun au sein de l'Agence et aussi celui de tous les scientifiques membres des comités d'évaluation que je salue et remercie de nouveau.

Nous avons abordé 2020 avec confiance mais aussi lucidité. La crise liée à la Covid-19 a rappelé à tous l'importance de la recherche et les attentes qu'elle inspire à la société. Aussi, tant la question de l'intégrité scientifique que la question des relations sciences-société prennent une dimension plus que jamais primordiale. L'ANR poursuivra ses engagements en faveur de l'intégrité scientifique, de la science ouverte, de l'égalité femmes-hommes et de la diffusion de la culture scientifique. C'est tout le sens de notre prochain contrat d'objectifs et de performance.

### La publication du rapport d'activité 2019 coïncide avec la crise de la Covid-19. Quelle a été votre action ?

Cette crise nous a mis à l'épreuve et, plus généralement, l'ensemble de l'écosystème de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation. Début mars, nous avons mis en place un plan d'action permettant d'assurer la continuité de notre activité (cf. encadré p. 4). Grâce à la mobilisation et au professionnalisme des équipes,



## « L'ANR contribue à accroître l'apport de la recherche à l'ensemble des politiques publiques »

*"ANR helps to expand the contribution of research to public policy"*

L'ANR a été en capacité de répondre aux besoins de recherche urgents en temps de confinement. Nous avons lancé un premier appel « Flash Covid-19 » pour une réponse immédiate avec un démarrage des premiers projets fin mars, puis un second « Recherche-Action Covid-19 », ouvert jusqu'en octobre 2020, pour prendre en compte la diversité et l'évolution des questions apparaissant lors du développement de l'épidémie. Le maintien de cet appel en continu avec une évaluation au fil de l'eau est une approche nouvelle qui apporte beaucoup d'enseignements. Le comité scientifique et les équipes de l'Agence font preuve d'une grande mobilisation et d'une capacité d'adaptation exceptionnelle. Ces circonstances d'urgence ont suscité une forte mobilisation de l'expertise, la délivrance rapide des financements, et ont conduit à de nouveaux partenariats avec l'association d'autres acteurs de soutien à la recherche à nos appels (plusieurs régions, la Fondation pour la recherche médicale et la Fondation de France). ►►►

editorial

## Taking the variety of disciplines into account

**Thierry Damerval,**

*ANR's President and CEO, looks back at 2019 and the continued work on the initiatives launched since 2017.*

**The 2021-2030 research planning act will have a significant impact on ANR. Has the past year helped you move towards this evolution?**

*The act brings the budgets for French research back to growth and offers prospects for strengthening its position on the international stage. It consolidates ANR's missions within the research and innovation ecosystem and strengthens its resources for intervention so that it can better respond to the needs of laboratories and institutions: increasing success rates, increasing Préciput funding and adapting the means of support to the needs of different scientific disciplines.*

*In line with its primary mission, ANR will continue to allocate a substantial proportion of its funding via an "investigator-driven" approach, i.e. through non-targeted calls for proposals. This is where scientific and technological breakthroughs and original solutions often emerge.*

*The Agency will take the varied needs of disciplines and projects into account in terms of both resources and duration.*

*Support for young researchers is a priority.*

*We support over 300 of them every year across all disciplines and all sites.*

*Research is needed in many fields, and ANR has a detailed knowledge of research and its evolution through the almost 19,000 projects it has financed since it was founded. The Agency helps to expand the contribution of research to the public policy put forward by central and local governments. In 2019, we signed a strategic partnership with the Normandy region to coordinate and simplify our dealings with laboratories and companies in the area.*

*2019 was also a year of recognition. It was marked by the Agency's evaluation by HCERES (the French High Council for Evaluation of Research and Higher Education), which involved interviews with over a hundred people, both internally and externally, including representatives of our various stakeholders, on issues such as the Work Programme and Investments for the Future.*

*The HCERES committee, made up of French and foreign figures chaired by Rémi Quirion, Quebec's chief scientist and chairman of the Quebec Research Funds, commended the planning and evaluation processes and ANR's recognition by its French and international partners. This is thanks to the work of everyone at the Agency and all the scientists who are members of its evaluation panels, whom I would like to salute and to thank once again.*

*We have approached 2020 confidently but clear-sightedly. The Covid-19 crisis has reminded us all of the importance of research and the expectations it generates in society. The questions of scientific ►►►*

- Des collaborations internationales sur la Covid-19 avec des agences partenaires de l'ANR se sont également développées. Plus que jamais, nous avons besoin de la recherche et en particulier des sciences humaines et sociales pour mieux comprendre le monde dans lequel nous vivons et son évolution. Afin de prendre en compte le temps long de la recherche et poursuivre le soutien des projets pour la lutte contre la pandémie, une priorité Covid-19 a été inscrite dans le Plan d'action 2021 de l'Agence, publié en juillet 2020.

#### Quels sont les autres axes de travail prioritaires pour l'Agence ?

Nous devons continuer à travailler sur la simplification et la modernisation de nos activités afin d'alléger les modalités pour les chercheurs et les établissements et rendre notre action plus lisible pour nos bénéficiaires comme pour nos concitoyens. Dans le cadre du déploiement du Plan national pour la science ouverte, nous avons mis en place un réseau d'échanges et de coordination avec l'INCa, l'Ademe, l'Anses et l'Inserm/ANRS pour définir une approche concertée en faveur de la science ouverte. Nous souhaitons poursuivre ces coopérations pour renforcer la visibilité de nos appels à projets respectifs, simplifier et harmoniser nos procédures vis-à-vis des laboratoires.

**« Plus que jamais, nous avons besoin de la recherche pour mieux comprendre le monde dans lequel nous vivons et son évolution »**

*"More than ever, we need research to better understand the world in which we live and how it is evolving"*

## Covid-19 : l'ANR en soutien à la recherche

Dès le début de la pandémie, l'ANR a mis en place un plan d'action pour assurer la continuité de ses activités et soutenir les communautés scientifiques mobilisées sur la Covid-19.

L'Agence a annoncé **dès le 26 février un appel**

**Flash Covid-19** ciblé sur quatre priorités de recherche identifiées par l'OMS. Dès la clôture de l'appel

le 23 mars, le comité scientifique a sélectionné 44 projets pour un premier financement leur permettant de démarrer instantanément. Au terme de l'évaluation, sur 258 projets déposés, 108 ont été financés pour 19 M€ grâce au fonds d'urgence mobilisé par le MESRI et à l'engagement de la Fondation pour la recherche médicale (FRM), de la Fondation de France, et aux régions Occitanie, Grand-Est, Hauts-de-France, AURA, Pays de la Loire. Les projets sélectionnés montrent une très forte mobilisation des communautés, couvrant un grand nombre de problématiques liées

à l'épidémie, et de nombreux projets au caractère interdisciplinaire incluant une composante en SHS comme en numérique et en informatique.

Dans la continuité de cet appel, l'ANR a lancé **le 20 avril un nouvel appel « Recherche-Action Covid-19 »** ouvert en continu jusqu'au 28 octobre 2020 pour soutenir des projets ciblant l'acquisition de connaissances avec des résultats escomptés dans les 3 à 12 prochains mois. La Fondation pour la recherche médicale, de même que les Régions, restent partenaires de cet appel. Évolutif, cet appel peut intégrer de nouvelles thématiques, de nouveaux partenaires cofinanceurs, des collaborations bilatérales internationales, etc.

**Au niveau international**, l'ANR a privilégié la coordination et la mise en place de collaborations entre projets issus d'appels à projets nationaux *via* des interactions bilatérales avec des agences partenaires tout en veillant à une complémentarité avec l'ANRS dont les actions associent les pays du Sud.

**En matière de science ouverte**, des dispositions supplémentaires ont été mises en place conformément à la déclaration internationale « *one sharing research data and findings relevant*

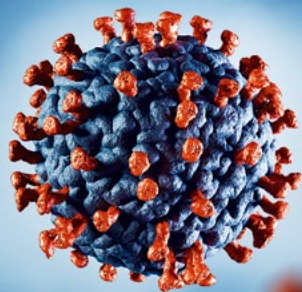
# 258

**PROJETS DÉPOSÉS**  
*projects submitted*

# 108

**PROJETS FINANCÉS**  
*projects funded*

# 19 M€



to the nCoV outbreak» signée par l'ANR fin janvier 2020 : diffusion des résultats de recherche via des plateformes de *preprint*, partage précoce des données de la recherche, des protocoles et des normes utilisés pour collecter les données, etc. Elles viennent compléter les mesures du plan national généralisées à tous les appels à projets de l'ANR : obligation de dépôt des publications dans une archive ouverte et mise en place d'un Plan de gestion des données.

### **Covid-19: how ANR is supporting research**

*At the beginning of the pandemic, ANR put an action plan in place to ensure its work could continue and support the scientific communities investigating Covid-19.*

*The Agency announced **a Covid-19 Flash call on 26 February**, targeting four research priorities identified by the WHO. As soon as the call closed on 23 March, the scientific committee selected 44 projects for initial funding, enabling them to begin immediately.*

*Following the assessment process, 108 of the 258 projects submitted were chosen to receive €19 million of funding from the MESRI emergency fund, the Foundation for Medical Research (FRM), Fondation de France and the Occitanie, Grand-Est, Hauts-de-France, AURA and Pays de la Loire regions. The selected projects demonstrate very strong community engagement and cover a large number of problems associated with the epidemic. Many are interdisciplinary, combining humanities and social science components as well as digital and information technology.*

*Building on this call, ANR launched **a further Covid-19 Research-Action call on 20 April**, which will remain open continuously until 28 October 2020, to support projects targeting knowledge acquisition with results expected within three to twelve months. The Foundation for Medical Research and the regions remain partners for this call. Scalable in scope, it is able to incorporate new themes, new co-funding partners, international bilateral collaborations etc.*

***At international level**, ANR has focused on coordinating and setting up collaborations between projects arising from national calls for proposals through bilateral relations with partner agencies, aiming to complement ANRS, whose actions involve countries in the global South.*

***In terms of open science**, additional provisions were put in place in accordance with the international declaration on "Sharing research data and findings relevant to the novel coronavirus (COVID-19) outbreak" signed by ANR at the end of January 2020: research findings made available via preprint servers, immediate sharing of research data, protocols and standards used for collecting data etc. These supplement the measures of France's National Open Science Plan, which extend to all ANR calls for proposals: the obligation to submit publications to an open archive and to have a data management plan.*

▶▶▶

*integrity and of the relations between science and society have taken on a more fundamental dimension than ever. ANR will continue in its commitments to scientific integrity, open science, gender equality and the spread of scientific culture. This is the basis of our next Contract of Objectives and Performance.*

### **The publication of the 2019 annual report coincides with the Covid-19 crisis. How have you responded?**

*The crisis has been a challenge for us, and for the whole ecosystem of higher education, research and innovation more generally. In early March, we put together an action plan to ensure our work could continue (see box). Thanks to the commitment and professionalism of our teams, ANR has been able to respond to urgent research needs during the lockdown. We launched an initial Covid-19 Flash call to provide an immediate response, with the first projects beginning at the end of March, and a second Covid-19 Research-Action call, open until October 2020, to take into account the full diversity and evolution of the questions that have emerged as the epidemic has developed. Keeping this call open, with submissions evaluated continuously, is a new approach that has provided a great deal of information.*

*The scientific committee and the Agency's teams have shown great commitment and exceptional ability to adapt. The urgency of the situation has led to great efforts in peer review and the quick delivery of funding, and has led to new partnerships involving other players that support research in our calls (several regions, the French Foundation for Medical Research and Fondation de France).*

*International collaborations on Covid-19 have also been developed with ANR's partner agencies. More than ever, we need research, and particularly humanities and social science research, to better understand the world in which we live and how it is evolving. The Agency's 2021 Work Programme, published in July 2020, gives priority to Covid-19 in order to take the long time scales of research into account and continue support for projects fighting the pandemic.*

### **What are the Agency's other priority areas of work?**

*We must continue to work on simplifying and modernising our activities to streamline the process for researchers and institutions and make our actions more legible for both funding recipients and our fellow citizens.*

*As part of the deployment of France's National Open Science Plan, we have set up a discussion and coordination network with INCa, Ademe, Anses and Inserm/ANRS to define a joint approach to supporting open science. We hope to continue this cooperation in order to reinforce the visibility of our respective calls for proposals and simplify and harmonise our procedures in relation to laboratories.*

## ► profil

# L'Agence nationale de la recherche

Établissement public placé sous la tutelle du ministère chargé de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, l'ANR met en œuvre le financement de la recherche sur projets, pour les opérateurs publics en coopération entre eux ou avec des entreprises.

profile

## The French National Research Agency

A public body under the authority of the French Ministry for Higher Education, Research and Innovation, the French National Research Agency (ANR) funds project-based research carried out by public operators cooperating with each other or with companies.

## 5 missions de l'Agence

sont définies dans le décret du 1<sup>er</sup> août 2006 révisé le 24 mars 2014.



### Financer et promouvoir

le développement des recherches fondamentales et finalisées, l'innovation technique et le transfert de technologies ainsi que le partenariat entre le secteur public et le secteur privé.



### Mettre en œuvre

la programmation arrêtée par le ministre chargé de la Recherche qui recueille l'avis des ministres exerçant la tutelle d'organismes de recherche ou d'établissements publics d'enseignement supérieur.



### Gérer

et suivre la mise en œuvre de grands programmes d'investissement de l'État dans le champ de l'enseignement supérieur et de la recherche.



### Renforcer

les coopérations scientifiques aux plans européen et international, en articulant la programmation de l'Agence avec les initiatives européennes et internationales.



### Analyser

l'évolution de l'offre de recherche et mesurer l'impact des financements alloués par l'Agence sur la production scientifique nationale.

### 5 missions

are defined in the decree of 1 August 2006, amended on 24 March 2014.

**To fund and promote** the development of basic and targeted research, technological innovation, technology transfer and public-private partnerships.

**To implement** the programme approved by the Minister of Research, following consultation with the Ministers responsible for France's research organisations and public higher education institutions.

**To manage** and monitor the implementation of major government investment programmes in the fields of higher education and research.

**To strengthen** scientific cooperation across Europe and worldwide by aligning the Agency's Work Programme with European and international initiatives.

**To analyse** trends in research provision and assess the impact of the funding it allocates on scientific output in France.

### Opérateur des Programmes d'Investissements d'Avenir



Depuis 2010, l'Agence intervient comme opérateur de l'État pour la gestion des Programmes d'Investissements d'Avenir (PIA) dans le champ de l'enseignement supérieur et de la recherche. À ce titre, elle assure la mise en œuvre des appels à projets, l'organisation de la sélection, de la contractualisation, du suivi, de l'évaluation et de l'impact des projets et des actions du programme qui relèvent de ce champ. Chaque programme fait l'objet d'une convention entre l'État et l'ANR.

**Operator of the Investments for the Future programmes.** Since 2010, the Agency has been the national operator managing the Investments for the Future programmes (PIA) in the field of higher education and research. This role involves managing the calls for proposals, organising the selection, negotiating agreements, providing funding, monitoring and reviewing the impact of the projects and the activities of the programme that fall under this heading. Each programme is covered by an agreement between the government and ANR.



# Engagements et valeurs

## L'intégrité scientifique

- ▶ Promotion d'une culture de recherche intègre.
- ▶ Respect de la Charte nationale de déontologie des métiers de la recherche et de la Charte de déontologie et d'intégrité scientifique de l'Agence.

## L'évaluation

- ▶ Signature de la déclaration de San Francisco (DORA) pour de meilleures pratiques d'évaluation de la recherche.
- ▶ Utilisation raisonnée et raisonnable des indicateurs quantitatifs et qualitatifs de l'impact des travaux de recherche.

## La qualité

- ▶ Processus de sélection des projets certifiés ISO 9001.
- ▶ Démarche qualité en faveur de l'homogénéisation des pratiques, de la traçabilité des opérations, de la capitalisation des connaissances et de la maîtrise des risques.

## La science ouverte

- ▶ Obligation de dépôt des publications dans une archive ouverte pour les projets financés (*open access*).
- ▶ Demande d'un Plan de gestion des données (PGD) pour les projets financés afin de favoriser l'ouverture des données scientifiques (*Open research data*).

## Le genre

- ▶ Politique de réduction des inégalités entre les femmes et les hommes dans l'enseignement supérieur et la recherche.
- ▶ Prise en compte de la dimension sexe et/ou genre dans les projets de recherche et dans les comités d'évaluation.

## Le protocole de Nagoya

- ▶ Respect des principes de conservation de la biodiversité et des connaissances locales, de leur utilisation durable et du partage équitable des avantages qui en découlent.
- ▶ Demande des déclarations de « *Due Diligence* » (DDD) pour les projets financés.

## Les objectifs du développement durable

- ▶ Incitation, lorsque cela est pertinent, à inscrire les recherches dans les objectifs du développement durable et l'agenda 2030 des Nations unies.

## La culture scientifique, technique et industrielle

- ▶ Promotion de la culture scientifique, technique et industrielle et des relations entre science et société.
- ▶ Encourager les bénéficiaires d'une aide de l'ANR et le cas échéant leurs partenaires, à mener et/ou à participer à des activités de transfert de connaissances vers les citoyens et décideurs.

## Commitments and values

### Scientific integrity

- Promotion of a culture of research integrity.
- Respect for the French National Charter for Research Integrity and the Agency's Code of Ethics and Scientific Integrity.

### Evaluation

- Signature of the San Francisco Declaration (DORA) for best practices in research assessment.
- Reasoned and reasonable use of quantitative and qualitative indicators on the impact of research work.

### Quality

- ISO 9001 certification for project selection processes.
- Quality management programme to standardise practices, ensure the traceability of operations, capitalise on knowledge and control risks.

### Open science

- Obligation to submit funded projects' publications to an open archive (*open access*).
- Requiring all projects funded to produce a Data Management Plan (DMP) to encourage open research data.

### Gender

- Policy to reduce gender inequality in higher education and research.
- Incorporating the sex and/or gender dimension in research projects and evaluation panels.

### The Nagoya Protocol

- Respect for the principles of conserving biodiversity and local knowledge, using them sustainably and sharing the resulting benefits fairly.
- Requiring Due Diligence Declarations (DDDs) for all funded projects.

### Sustainable Development Goals

- Where relevant, encouraging projects to target the UN's Sustainable Development Goals and the 2030 Agenda.

### Scientific, technical and industrial knowledge

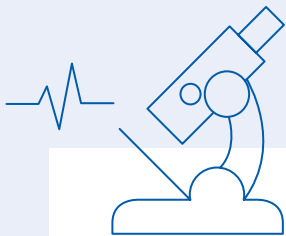
- Promoting scientific, technical and industrial knowledge and relations between science and society.
- Encouraging ANR grant beneficiaries and any partners of these beneficiaries to lead and/or participate in knowledge transfer programmes targeting the general public and decision-makers.

# Soutenir le développement de la recherche dans sa diversité

**Agence de financement de la recherche sur projets, l'ANR soutient depuis 2005 la recherche dans toutes ses dimensions, de la recherche fondamentale à la recherche finalisée. Avec près de 19 000 projets financés pour un montant total de 8,08 milliards d'euros depuis sa création, elle s'adresse à toutes les communautés scientifiques issues des organismes de recherche comme des universités ou des entreprises. Sa mission est de soutenir les collaborations entre équipes de recherche afin de promouvoir le développement des connaissances.**

**« L'ANR est en France la seule agence publique de financement de la recherche sur projets multidisciplinaire »**

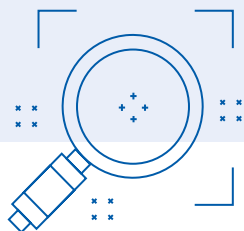
*"ANR is the only public agency funding multidisciplinary project-based research in France."*



## Acteur majeur du système national de recherche et d'innovation

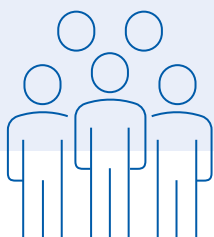
L'ANR est en France la seule agence publique de financement de la recherche sur projets multidisciplinaire. Ses financements contribuent à développer des recherches fondamentales et appliquées, à encourager les partenariats académiques et public/privé ainsi qu'à favoriser les coopérations européennes et internationales. Objectif : soutenir les projets scientifiques de qualité et les équipes de recherche pour stimuler la production de connaissance et l'innovation. En cohérence avec les priorités nationales et les initiatives européennes et internationales de financement de la recherche, la programmation de l'ANR est arrêtée par le ministère chargé de la Recherche. Son Plan d'action, élaboré chaque année en concertation avec les communautés

de la recherche et de l'innovation, décrit les appels à projets de l'Agence ainsi que leurs modalités d'évaluation et de financement. Ces appels à projets encouragent aussi bien la prise de responsabilité de jeunes chercheurs que le transfert de technologie entre laboratoires et entreprises, favorisent les coopérations entre équipes de recherche françaises et étrangères ou permettent de répondre à des besoins de recherche spécifiques ou urgents. Acteur majeur de la construction de l'Espace Européen de la Recherche (EER), avec un rôle actif sur la scène internationale, l'ANR propose des actions et des instruments de financement destinés à renforcer les partenariats et la visibilité de la recherche française.



## Une expertise au service des besoins de recherche

Sollicitée pour la mise en place et l'organisation d'appels à projets ainsi que pour la sélection des projets, l'Agence est partenaire des établissements de recherche, des institutions et agences de soutien à la recherche publique (AID, SGDSN, Agence française pour la biodiversité...), des régions et des organismes de soutien à l'innovation tels que Bpifrance.



## L'évaluation des projets par les pairs

L'ANR sélectionne les projets scientifiques selon des critères d'évaluation formalisés et rendus publics. Tous les projets sont évalués par des comités composés de personnalités scientifiques extérieures à l'Agence. Chaque année, plus d'un millier d'évaluateurs français et étrangers sont ainsi mobilisés en tant que membres de comités. Conformément aux principes internationaux, les pairs s'engagent à respecter les règles de bonnes pratiques de déontologie et d'intégrité scientifique : impartialité, équité de traitement, confidentialité, transparence, décision collégiale...

## Supporting the development of research in all its forms

*France's project-based research funding agency, ANR has been supporting research in all its dimensions, from basic to applied, since 2005. With nearly 19,000 projects funded for a total of €8.08 billion since its foundation, the Agency addresses all scientific communities at research organisations such as universities and companies. Its mission is to support collaboration between research teams in order to promote the development of knowledge.*

### **A major player in the national system of research and innovation**

*ANR is the only public agency funding multidisciplinary project-based research in France. Its funding helps to develop basic and applied research, encourage academic and public-private partnerships and promote European and international cooperation. Its goal is to support high-quality scientific projects and research teams to stimulate the production of knowledge and innovation.*

*ANR's programme is defined by the French Ministry for Research and is aligned with national priorities and European and international research funding initiatives. Its Work Programme, drafted annually in consultation with research and innovation communities, describes the Agency's calls for proposals and the ways in which they are evaluated and funded. These calls for proposals encourage initiative among young researchers and technology transfer between laboratories and companies, promote cooperation between French and foreign research teams and enable responses to specific or urgent research needs. A major player in the construction of the European Research Area (ERA), with an active role on the international stage, ANR offers initiatives and funding instruments designed to strengthen partnerships and increase the visibility of French research.*

### **Expertise on behalf of research priorities**

*Called on to set up and organise calls for proposals and select projects, the Agency partners with research bodies, institutions and agencies supporting public research (AID, SGDSN, the French Biodiversity Agency etc.), regional governments and organisations supporting innovation such as Bpifrance.*

### **Peer review of projects**

*ANR selects the best scientific proposals based on evaluation criteria that are formalised and published. All projects are reviewed by panels consisting of scientific figures from outside the Agency. Every year, over a thousand French and foreign peer reviewers take up their role as panel members. In accordance with international principles, the peer reviewers undertake to respect the rules of best ethical practice and scientific integrity: impartiality, fair treatment, confidentiality, transparency, collective decision-making etc.*

# Processus de sélection

**Pour répondre à sa mission première de mise en œuvre du financement de la recherche sur projets, l'Agence nationale de la recherche s'appuie sur des processus de sélection compétitifs et rigoureux, garantissant l'égalité de traitement, l'indépendance de l'expertise scientifique et l'impartialité.**

## Selection process

*To fulfil its primary mission of providing project-based research funding, the French National Research Agency relies on rigorous competitive selection processes guaranteeing fair treatment, independent scientific peer review and impartiality.*



## Une évaluation par des pairs nationaux et internationaux indépendants

La sélection des projets déposés dans le cadre de l'Appel à projets générique (AAPG) et des appels à projets spécifiques repose sur le principe fondamental de l'évaluation par les pairs. Elle mobilise deux types d'acteurs indépendants, appartenant aux communautés scientifiques :

- **Les comités d'évaluation scientifique (CES)**

Ils sont composés d'un bureau et de personnalités scientifiques françaises et internationales, appartenant aux communautés de recherche concernées, nommées par l'ANR sur proposition de la présidente ou du président de comité.

- **Les experts, externes au comité d'évaluation scientifique**

Spécialistes français ou étrangers du domaine concerné par le projet, ils sont sollicités par l'ANR sur propositions des membres du comité.

### **Peer review by independent national and international experts**

*The selection of projects submitted for the Generic Call for Proposals (AAPG) and specific calls for proposals is based on the fundamental principle of peer review. It calls on two types of independent reviewers belonging to the scientific community:*

- *Scientific evaluation panels (CES), consisting of office-holders and French or foreign scientific figures belonging to the research communities involved, who are appointed by ANR based on proposals from the chair of the panel.*
- *Experts outside the panels, French or foreign specialists in the scientific field involved in the project, who are invited to contribute by ANR based on proposals from panel members.*



L'ANR finance plus de

# 1300

projets par an

## Comment les projets sont-ils sélectionnés ?

*ANR funds over 1,300 projects a year  
How are the projects selected?*

## Rôle de la présidente, du président de comité d'évaluation scientifique

La présidente, le président a pour mission principale la gestion d'un comité d'évaluation scientifique (CES) dont elle/il propose la composition à l'ANR. Elle/il conduit et anime les réunions de comité avec l'appui de vice-président(s) ou vice-présidente(s). Elle/il est garant du respect de la déontologie de sélection et est sensibilisé aux engagements et valeurs de l'Agence. Elle/il est nommé par l'ANR sur appel à candidatures pour un mandat d'un an renouvelable deux fois.

### Role of the chair of a scientific evaluation panel

The chair's primary task is to manage a committee formed from his/her proposals to the ANR. The chair organises and leads panel meetings with the support of the vice-chair. They guarantee respect for ethics in the selection process and are trained in the Agency's commitments and values. They are appointed by ANR based on a call for applications for a one-year term, which can be renewed twice.



## Des principes fondamentaux

Avant d'accéder aux dossiers des projets, les évaluateurs s'engagent à :

- Respecter les principes de la charte de déontologie et d'intégrité scientifique de l'ANR et de la charte nationale de déontologie des métiers de la recherche.
- Garder la confidentialité des informations.
- Déclarer tout conflit d'intérêts.

L'ANR prend des mesures adéquates en cas de manquements aux règles énoncées et a, dans ce cadre, nommé une référente intégrité scientifique et déontologie.

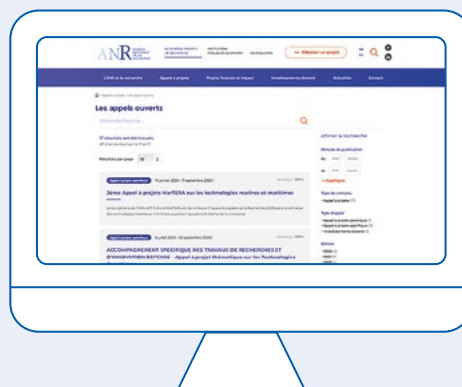
### Fundamental principles

Before reviewing the projects' documents, the panel members undertake to respect the principles of the ANR's Code of Ethics and Scientific Integrity and the National Code of Research Ethics. They must also protect the confidentiality of the information and disclose any conflicts of interest. ANR takes the appropriate steps if any of the rules are breached, and has appointed an ethics and scientific integrity officer.



Consultez les critères d'évaluations sur [anr.fr/fr/appels/](http://anr.fr/fr/appels/)

View the evaluation criteria at [anr.fr/fr/appels/](http://anr.fr/fr/appels/)



## Des critères d'évaluation

Ils sont précisément définis et publiés dans chaque appel (excellence scientifique, consortium et organisation du projet, etc.). Ils sont publics et consultables sur le site Internet de l'ANR.

### Evaluation criteria

The criteria are defined precisely and published in each call for proposals (scientific excellence, project consortium and organisation, etc.). They are publicly available and can be found on the ANR website.



## Une décision collégiale

Les membres des comités évaluent individuellement un portefeuille de projets strictement sur la base des critères d'évaluation de l'appel, débattent ensuite des projets évalués, et déterminent ensemble la liste des projets qu'ils proposent au financement.

### A collective decision

The panel members individually assess a portfolio of projects based strictly on the call's evaluation criteria, debate the assessed projects and reach agreement on the list of projects they propose for funding.



# 2019 en chiffres

2019 in figures

## Activité

activity

725 M€ 

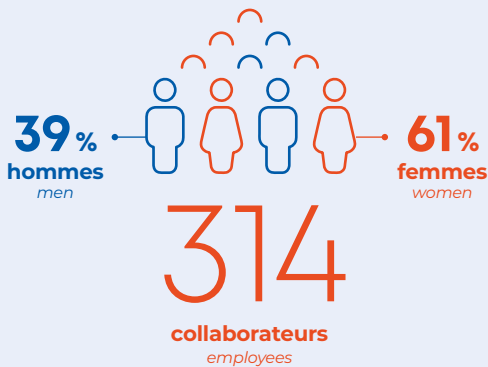
de budget d'intervention (autorisations d'engagement) en 2019 dont : 569 M€ alloués aux appels à projets, 62 M€ pour le programme Carnot et 94 M€ hors programmes du Plan d'action (préciput, INCa...)

€725m of funding budget (commitment authorities) in 2019, including: €569m allocated to calls for proposals, €62m for the Carnot programme, €94m outside the Work Programme (Préciput, INCa...)

39,4 M€

de budget de gestion en 2019 en crédits de paiement

€39.4m of operating budget in payment appropriations in 2019



## Projets financés

projects funded

18 862 

projets financés depuis la création de l'ANR

18,862 projects funded since ANR was founded

1 592 projets financés  
1,592 Projects funded

en 2019  
in 2019

18,6%

taux de sélection tous appels confondus  
18.6% selection rate across all calls

357,4 K€  
financement moyen par projet  
€357.4k average funding per project

## Investissements d'Avenir

investments for the Future programmes

12,28 Mds€

conventionnés (depuis le début du PIA à fin 2019)  
€12.28bn under contract (from the PIA launch until the end of 2019)

9,41 Mds€

décaissés (depuis le début du PIA à fin 2019)  
€9.41bn disbursed (from the PIA launch until the end of 2019)

3,41 Mds€

de cofinancements reçus par les projets (depuis le début du PIA à fin 2018)  
€3.41bn of co-funding received by the projects (from the PIA launch until the end of 2018)

# Offre de financement

funding opportunities



**7 instruments dédiés aux appels à projets dits « spécifiques ».** Laboratoires communs LabCom, Chaires Industrielles, MRSEI, Tremplin-ERC, Appels internationaux, Flash, Challenges

*7 instruments dedicated to "specific" calls for proposals. Labcom shared laboratories, Industrial Chairs, MRSEI, Springboard-ERC, international calls, Flash, Challenges*

**77,8 M€ en 2019**  
€77.8m in 2019

**2 instruments financés dans le cadre du programme national de recherche pour renforcer l'écosystème français en IA : Chaires d'attractivité internationale et thèses CIFRE (ANRT)**

*2 instruments funded through the national research programme to strengthen the French AI ecosystem: International attractiveness chairs and CIFRE theses (ANRT)*

**12,1 M€ en 2019**  
€12.1m in 2019

**4 instruments dans le cadre de l'AAPG\* : PRC, PRCI, PRCE, JCJC**

*4 AAPG\* instruments: PRC, PRCI, PRCE, JCJC*

**464,2 M€ en 2019 contre 443,1 M€ en 2018**  
€464.2m in 2019 compared with €443.1m in 2018

**1 appel à projets ASTRID** intégralement financé par l'AID (DGA)

*1 ASTRID call for proposals fully funded by AID (DGA)*

**11,6 M€ en 2019**  
€11.6m in 2019

**1 appel à projets Ecophyto Maturation** financé en partenariat avec l'OFB

*1 Ecophyto Maturation call for proposals funded in partnership with OFB*

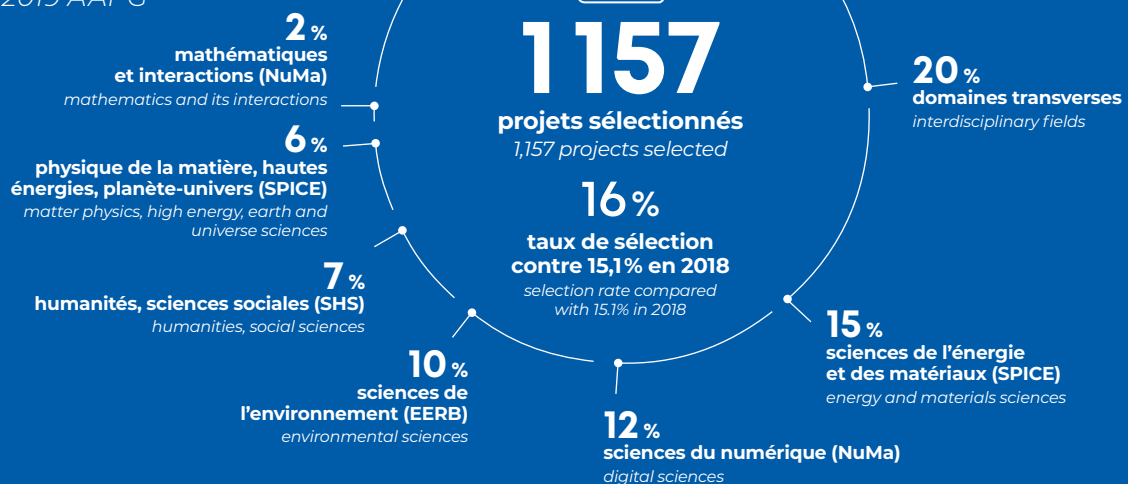
**3,4 M€ en 2019**  
€3.4m in 2019

**financement du programme Carnot pour les laboratoires labellisés (hors appels à projets)**

*Funding for the Carnot programme for certified laboratories (excluding calls for proposals)*

**62 M€ en 2019**  
€62m in 2019

zoom  
AAPG\*  
2019  
Focus on the  
2019 AAPG\*



**71%** des projets sélectionnés impliquent une collaboration entre équipes de recherche  
*of projects funded involve collaboration between research teams*

**29%** des projets sélectionnés sont portés par une jeune chercheuse ou un jeune chercheur  
*of projects funded are coordinated by a young researcher*

**8%** des projets sélectionnés sont des projets européens et internationaux cofinancés avec des agences étrangères  
*of projects funded are European and international projects jointly funded with foreign agencies*

\* AAPG : Appel à projets générique. Generic Call for Proposals

# Rétrospective 2019

2019 highlights

## Janvier *January*

### Signature d'un partenariat stratégique entre l'ANR et Bpifrance

Frédérique Vidal, ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation a présidé la signature d'un partenariat stratégique entre l'ANR et Bpifrance. Objectifs : renforcer l'accompagnement de projets innovants et permettre d'accélérer le transfert de technologies et de connaissances.

**Signature of a strategic partnership between ANR and Bpifrance.** ANR and Bpifrance signed a strategic partnership in the presence of Frédérique Vidal, the Minister of Higher Education, Research and Innovation. Its goals are to strengthen support for innovative projects and accelerate technology and knowledge transfer.



## Février *February*

### Pierre Corvol à la présidence du CPS

Président de l'Académie des sciences, Pierre Corvol est nommé président du nouveau Comité de pilotage scientifique de l'ANR, instance de réflexion composée des responsables des départements scientifiques de l'Agence et de personnalités extérieures retenues pour leurs compétences scientifiques et techniques.

**Pierre Corvol appointed CPS chair.** The President of the French Academy of Sciences, Pierre Corvol, was appointed to chair the new ANR Scientific Advisory Panel, a discussion forum made up of the heads of the Agency's scientific departments and external contributors chosen for their scientific and technical expertise.

## Mars *March*

### Les femmes de sciences à l'honneur

À l'occasion de la journée internationale des droits des femmes, l'ANR publie les portraits vidéos de trois coordinatrices scientifiques. Objectif de ces témoignages : valoriser la place et le rôle des femmes en sciences et encourager les jeunes générations à se lancer dans les sciences, les technologies ou l'ingénierie, des domaines où les femmes sont sous-représentées.

**Women in science honoured.** Marking International Women's Day, ANR published video portraits of three scientific coordinators. The goal of these presentations was to promote the role of women in science and encourage young people to enter the sciences, technology or engineering, fields where women are under-represented.

## Avril *April*

### Nouveau site internet

Le site anr.fr est repensé pour un meilleur accès aux informations et une lecture optimisée sur tablette et mobile. Une newsletter mensuelle est également lancée afin d'informer sur les différents appels en cours : [anr.fr/fr/newsletter](https://anr.fr/fr/newsletter)

**New website.** The anr.fr website was redesigned to provide better access to information and optimised viewing on tablets and mobile phones. A monthly newsletter was also launched to keep subscribers up to date with the latest calls for proposals: <https://anr.fr/fr/newsletter>







## Lancement de quatre 3IA

Suite à un appel à manifestations d'intérêt lancé en 2018, quatre Instituts interdisciplinaires d'intelligence artificielle (3IA) sont labélisés à Nice, Grenoble, Paris et Toulouse. Deux nouveaux appels à projets sont également ouverts, l'un portant sur des chaires individuelles en IA, l'autre sur des programmes doctoraux.

**Launch of four 3IAs.** Following a call for expressions of interest issued in 2018, four Interdisciplinary Institutes of Artificial Intelligence (3IA) received approval in Nice, Grenoble, Paris and Toulouse. Two new calls for proposals were also opened, one for individual AI chairs and the other for doctoral programmes.

## Mai *May*

### Coopération renouvelée entre l'ANR et l'AID

L'ANR et l'Agence de l'innovation de défense (AID) signent un accord de coopération pour quatre ans. Finalité : poursuivre le montage de programmes communs tels que ASTRID et ASTRID Maturation, et le cofinancement de nouveaux projets au service d'une recherche duale, civile et militaire.

**Renewed cooperation between ANR and AID.** ANR and the French Defence Innovation Agency (AID) signed a four-year cooperation agreement. Its goal is to ensure the continuation of joint programmes such as ASTRID and ASTRID Maturation and joint funding for new projects targeting dual civilian and military research.



## Juin *June*

### Accord de coopération avec la Région Normandie

L'ANR et la Région Normandie signent un accord de coopération de trois ans afin notamment de mieux articuler leurs différents outils de financement et d'identifier les domaines scientifiques stratégiques en Normandie dans les années à venir.

**Cooperation agreement with Normandy's regional council.** ANR and the Normandy regional council signed a three-year cooperation agreement to improve the coordination between their respective funding tools and identify strategic scientific fields in Normandy in the coming years.

## Juillet *July*

### Journée scientifique sur les perturbateurs endocriniens

L'Anses et l'ANR organisent une rencontre consacrée aux travaux de recherche sur les perturbateurs endocriniens. L'occasion de faire le point sur les enjeux scientifiques de la stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens (SNPE2) 2019-2022.

**Science day on endocrine disruptors.** Anses and ANR organised an event devoted to research work on endocrine disruptors. This was an opportunity to review the scientific priorities in the 2019-2022 national endocrine disruptors strategy (SNPE2).

### Rencontres Recherche et Création à Avignon

Dans le cadre des Ateliers de la pensée du festival d'Avignon, l'ANR organise la 6<sup>e</sup> édition des « Rencontres recherche et création » ainsi qu'un forum sur les intelligences culturelles en partenariat avec le CNRS à l'occasion de ses 80 ans. Artistes et chercheurs ont exploré les liens entre la recherche scientifique, la création et la société.

#### Research and Creation Meetings in Avignon.

As part of the Thought Workshops at the Avignon Festival, ANR organised the sixth edition of the Research and Creation Meetings and a forum on cultural intelligence in partnership with the French National Centre for Scientific Research (CNRS), which was celebrating its 80th anniversary. Artists and researchers explored the links between scientific research, creation and society.



## Septembre *September*

### L'ANR Tour 2020 : un mois de rencontres avec les acteurs de la recherche

Du 4 septembre au 4 octobre, l'ANR Tour invite les communautés scientifiques à 31 rencontres proposées dans toute la France et dans les régions d'Outre-mer. Plus de 3000 participants y découvrent le Plan d'action 2019 et les appels à projets mis en œuvre pour répondre aux besoins de recherche des communautés scientifiques.

**ANR Tour 2020: a month of meetings with research stakeholders.** Between 4 September and 4 October, the ANR Tour invited scientific communities to 31 meetings organised throughout France and in the overseas territories. Over 3,000 participants attended the sessions, discovering the 2019 Work Programme and the calls for proposals designed to meet the research needs of scientific communities.



### Mise en place d'un Plan de gestion des données

Dans le cadre de sa politique science ouverte, l'ANR demande désormais aux coordinateurs de projets financés d'élaborer un Plan de gestion des données (PGD). Ce document détaille la façon dont les données de recherche sont collectées, stockées, protégées ou conservées afin de favoriser leur partage, leur réutilisation et leur pérennisation.

**Implementation of a Data Management Plan.** In line with its open science policy, ANR now requires the coordinators of all projects funded to produce a Data Management Plan (DMP). This document sets out how research data will be collected, stored, protected or retained to encourage data sharing, reuse and archiving.

## Octobre *October*

### Lancement de l'animation franco-allemande *Make our Planet Great Again*

Le programme franco-allemand *Make our planet great again* (MOPGA) est lancé lors d'une conférence au musée du quai Branly à l'invitation de Frédérique Vidal, ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, et de Anja Karliczek, ministre de l'Éducation et de la Recherche de la République fédérale allemande. Les 55 lauréats de l'initiative y présentent leurs projets de recherche et leur manière d'appréhender la lutte contre le réchauffement climatique.



**Launch of the French-German Make Our Planet Great Again programme.** The French-German Make Our Planet Great Again programme (MOPGA) was launched at a conference at the Musée du Quai Branly at the invitation of Frédérique Vidal, the Minister for Higher Education, Research and Innovation, and Anja Karliczek, the German Minister for Education and Research. The staff of the 55 selected projects presented their research and their propositions for fighting global warming.

### Conférence internationale sur les sargasses

Organisée par la Région Guadeloupe et l'État, la 1<sup>re</sup> conférence internationale sur les sargasses a réuni chefs d'États, responsables régionaux et internationaux acteurs de la recherche, entreprises et membres de la société civile. Un bilan des connaissances a été dressé permettant de préciser les enjeux internationaux et les stratégies à adopter face aux échouages massifs de ces algues dans les régions côtières de la mer des Caraïbes et du golfe du Mexique. Les lauréats de l'appel à projets « Sargassum » ont été dévoilés à cette occasion.

**International sargassum conference.** Organised by the Guadeloupe government and the French state, the first international sargassum conference brought together heads of state, regional leaders and international researchers, companies and members of civil society. A review of current knowledge was prepared in order to clarify international priorities and the strategies to adopt in response to massive beachings of seaweed on coasts around the Caribbean and the Gulf of Mexico. The winners of the Sargassum call for projects were also announced.





## Novembre November

### Publication du rapport d'évaluation de l'ANR par le HCERES

Le Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES) publie le rapport d'évaluation de l'ANR. Il souligne les points forts de l'Agence et formule des recommandations sur sa stratégie ou ses activités pour les prochaines années.

**Publication of the ANR evaluation report by HCERES.** France's High Council for Evaluation of Research and Higher Education (HCERES) published the report on its evaluation of ANR. It underlined the Agency's strengths and formulated recommendations for its strategy and activities in the coming years.

## Décembre December

### Un colloque pour les IDEFI

Les résultats et perspectives des 36 Initiatives d'excellence en formations innovantes (IDEFI), sélectionnées en 2012 dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA), sont présentés lors d'un colloque de trois jours organisés par l'ANR à Paris.

**IDEFI conference.** The results and prospects of the 36 Excellence initiatives in Innovative Education (IDEFI) selected in 2012 as part of the Investments for the Future programme (PIA) were presented at a three-day conference organised by ANR in Paris.



## Décembre December

### Journée « La recherche, créatrice d'innovations »

1<sup>er</sup> rendez-vous consacré à la recherche partenariale et à l'innovation, cette journée organisée par l'ANR et articulée autour de tables-rondes, d'espaces de networking et de témoignages invite les acteurs économiques, scientifiques et institutionnels à initier de nouvelles collaborations et à découvrir les dispositifs de financement de l'Agence.

**Innovation Through Research day.** The first event devoted to partnership-based research and innovation, this day, organised by ANR, based on round-table discussions, networking spaces and presentations of experience, invited economic, scientific and institutional stakeholders to engage in new collaborations and discover the Agency's funding solutions.



### Appel à projets franco-allemand sur la résistance antimicrobienne

L'ANR et le ministère fédéral allemand de l'Éducation et de la Recherche (BMBF) lancent un 2<sup>e</sup> appel à projets commun sur la résistance antimicrobienne. L'objectif est double : développer les recherches sur la résistance antimicrobienne dans les réservoirs environnementaux et sur les bactéries résistantes aux antibiotiques colonisant l'homme, les animaux de ferme et domestiques et les produits alimentaires.

**French-German call for projects on antimicrobial resistance.** ANR and the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) launched a second joint call for proposals on antimicrobial resistance. The call has two goals: developing research into antimicrobial resistance in environmental reservoirs and into antibiotic-resistant bacteria colonising humans, farm animals, pets and food products.

## ► la science ouverte

# Une politique pour favoriser la diffusion et le partage des connaissances

**La science ouverte vise à développer l'accès aux résultats de la recherche, publications et données afin de favoriser la diffusion et le partage des connaissances. La politique science ouverte de l'ANR est un engagement fort qui s'inscrit pleinement dans le cadre du plan national pour la science ouverte lancé en 2018. Retour sur les actions déployées par l'Agence en 2019.**

« La mise en œuvre de notre politique science ouverte, projet transverse à l'ensemble de l'Agence, mobilise plusieurs équipes de l'ANR, parce qu'elle recouvre des aspects juridiques, financiers, techniques et scientifiques », explique Martine Garnier-Rizet, responsable du département Numérique et Mathématiques (NUMA) et coordinatrice science ouverte de l'Agence. Cette mobilisation a permis la mise

en place d'un modèle ANR du Plan de gestion des données (PGD) pour que le principe d'ouverture des données de la recherche soit pris en compte dès le montage des projets jusqu'à leur dépôt dans une archive ouverte. L'ANR a repris le modèle proposé par Science Europe, disponible sur l'outil DMP OPIDoR.

Inscrit dans le cadre du plan national science

ouverte, l'ANR a également lancé en 2019 un appel Flash science ouverte sur les « Pratiques de recherche et données ouvertes ».

25 lauréats sur 100 propositions reçues ont été sélectionnés pour un montant global de 2,3 millions d'euros. Les projets recouvrent diverses thématiques : certification d'entrepôt de données, Plan de gestion des données,

mise en place de nouveaux outils ou standards, participation française à des initiatives internationales, etc.

### Une campagne d'information et de sensibilisation

« Les enjeux de la science ouverte concernent l'ensemble des communautés de recherche et des programmes lancés par l'Agence : projets financés dans le cadre d'appels à projets spécifiques, multilatéraux, issus du Programme d'Investissement d'Avenir ou encore de l'Appel à projets générique, détaille Zoé Ancion, cheffe du projet science ouverte. Les niveaux d'acculturation à la science ouverte sont très hétérogènes selon les communautés ». Pour les accompagner, l'ANR a mené une campagne d'information et de sensibilisation au sein de l'Agence et dans les universités et les établissements de recherche. Objectif : promouvoir ses engagements en faveur du libre accès aux publications, de la gestion et de l'ouverture des données de la recherche selon le principe « aussi ouvert que possible, aussi fermé que nécessaire ».

### Une action concertée aux niveaux national et international

« L'Agence est partie prenante de l'écosystème de la science ouverte à l'échelle nationale, européenne et internationale, où elle relaie la position française en faveur de la science ouverte et de la bibliodiversité », précise Martine Garnier-Rizet. Dans cet esprit, l'ANR anime un réseau d'échanges avec d'autres agences de financement nationales (Anses, INCa, ANRS, Ademe...) pour un partage et une adoption progressive de bonnes pratiques, mais aussi en partenariat avec le CCSD<sup>1</sup> qui développe l'archive ouverte nationale HAL, et les équipes d'OPIDoR de l'Inist<sup>2</sup>. L'ANR est également membre de Science Europe et de la cOALition S.

**« Les résultats scientifiques constituent un bien commun. Ils doivent être accessibles à toutes et tous »**

*"Scientific results are a common good. They should be accessible to everyone."*

<sup>1</sup> Centre pour la Communication Scientifique Directe. Centre for Direct Science Communication.

<sup>2</sup> Institut de l'Information scientifique et Technique. Institute of Scientific and Technical Information.

open science

## A policy to encourage the dissemination and sharing of knowledge

Open science aims to develop access to research results, publications and data in order to encourage the dissemination and sharing of knowledge. ANR's open science policy is a strong commitment that aligns fully with the French National Plan for Open Science launched in 2018. Review of the actions deployed by the Agency in 2019.

"The implementation of our open science policy, a project for the whole agency, involves several ANR teams as it includes legal, financial, technical and scientific aspects," explains Martine Garnier-Rizet, head of the Digital and Mathematics department (NUMA) and the Agency's open science coordinator. The programme includes introducing the ANR Data Management Plan (DMP) template to ensure the principle of open research data is taken into account from the project preparation stage to the submission of data to an open archive. ANR has selected the template developed by Science Europe, which is available from DMP OPIDoR.

In line with France's national open science plan, ANR also launched an Open Science Flash call on research practices and open data in 2019. Out of 100 submissions, 25 were selected for a total amount of €2.3 million. The projects cover a variety of themes: data warehouse certification, data management plans, introducing new tools and standards, French participation in international initiatives etc.

### An information and awareness campaign

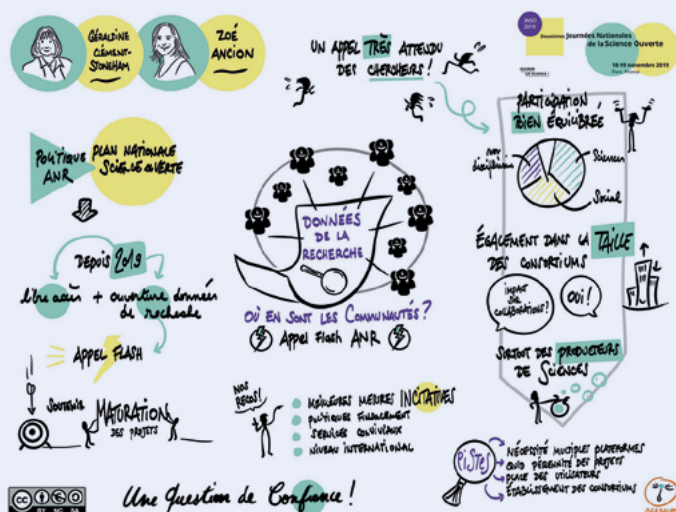
"The issues of open science concern all research communities and all the Agency's programmes: projects funded through specific or multilateral calls for proposals and projects arising from the Investments for the Future programme or the Generic Call for Proposals," explains Zoé Ancion, head of the open science project. "Levels of familiarity with open science vary widely from one community to another." To promote these issues, ANR has conducted an information and awareness campaign within the agency and in universities and research institutions. Its goal is to promote its commitments to free access to publications and the management and openness of research data according to the principle "as open as possible, as closed as necessary".

### Coordinated action at national and international levels

"The Agency is a stakeholder in the open science ecosystem at the national, European and international levels, where it upholds the French position in favour of open science and bibliodiversity," adds Martine Garnier-Rizet. As part of these efforts, ANR coordinates a network for national funding agencies (Anses, INCA, ANRS, Ademe etc.) to share and gradually adopt best practice in partnership with CCSD<sup>1</sup>, which develops the national open archive HAL, and the Inist<sup>2</sup> OPIDoR teams. ANR is also a member of Science Europe and cOAlition S.

## « La science ouverte est un sujet fédérateur »

« Lors de notre participation aux Journées nationales de la science ouverte 2019, nous avons rappelé nos engagements dans le cadre d'une approche concertée, ainsi que les nouvelles obligations des chercheurs : dépôt des publications scientifiques dans l'archive nationale HAL et élaboration d'un Plan de gestion des données (PGD) six mois après le début du projet, détaille Zoé Ancion, cheffe du projet science ouverte. Cette communication est destinée à la fois aux chercheurs et au personnel d'appui à la recherche (bibliothécaires, services juridiques et financiers, etc.). Fin 2019, notre webinaire sur le PGD a réuni 350 participants. La science ouverte est un sujet fédérateur ! »



## “Open science is a unifying subject”

"When we took part in the National Open Science Days in 2019, we confirmed our commitments within a collective approach, together with the new obligations on researchers: submitting scientific publications to the HAL national archive and preparing a data management plan (DMP) within six months of starting the project," explains Zoé Ancion, head of the open science project. "This communication was aimed both at researchers and at research support staff (librarians, legal and financial departments etc.). Our DMP webinar in late 2019 attracted 350 participants. Open science is a unifying subject!"

## ► l'ANR en région

# Une coopération inédite pour l'excellence de la recherche normande

**Le 14 juin 2019, l'ANR signe un accord de coopération avec la Région Normandie. Un partenariat destiné à renforcer l'excellence scientifique normande, à accompagner le développement de la stratégie de recherche régionale et à mieux articuler les programmes de recherches au niveau du territoire.**

Inscrits dans les missions de l'Agence, l'appui aux collectivités territoriales et la participation à leurs actions se sont traduits en 2019 par une contractualisation entre l'ANR et la Région Normandie signée le 14 juin, par Hervé Morin, président de la Région, et Thierry Damerval, président-directeur général de l'ANR. Cet accord de coopération triennal a une visée stratégique de soutien aux politiques régionales d'enseignement supérieur et de

**Thierry Damerval, PDG de l'ANR, et Hervé Morin, président de la Région Normandie, le 14 juin 2019.**  
*Thierry Damerval, president and CEO of ANR, and Hervé Morin, president of the Normandy region, on 14 June 2019.*



la recherche. Ambition : conforter l'excellence de la recherche normande et favoriser son rayonnement à l'échelle nationale et internationale. « *Formaliser des coopérations avec ces partenaires stratégiques ouvre des opportunités pour favoriser une meilleure visibilité et une cohérence entre financements sur projets aux niveaux régional, national mais également européen* », précise Isidore Decostaire, responsable des partenariats nationaux à l'ANR.

### **Appuyer les stratégies régionales en faveur de la recherche**

L'un des objectifs de ces coopérations avec les régions est de les accompagner dans l'élaboration de leur stratégie régionale en faveur de la recherche en lien avec l'ensemble des acteurs régionaux de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation. « *En tant que partenaire des acteurs de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, nous aidons la Région à identifier ses futurs domaines scientifiques stratégiques en valorisant leurs grands outils de recherche, leurs filières en structuration, leurs chercheurs d'excellence...* », détaille Isidore Decostaire. Un autre volet de cet accord porte sur l'évaluation et la sélection de projets de recherche soutenus par les collectivités.





## « Aider la Région à identifier ses futurs domaines scientifiques stratégiques »

*"Helping the region to identify its future strategic scientific fields."*

Certifiée ISO 9001 pour son processus de sélection des projets, l'ANR assure une évaluation indépendante de qualité. Elle apporte une reconnaissance aux porteurs de projets et les ouvre à de potentielles collaborations, notamment européennes. Dans ce cadre, l'Agence est par exemple sollicitée pour l'évaluation des projets « Emergents », « Tremplins » et « Chaires d'excellence » de la Région Normandie.

### Accroître l'impact sur le monde socio-économique

Enfin, cet accord consiste également à harmoniser les différents outils de financement et à simplifier l'offre auprès des communautés scientifiques et acteurs de la recherche. Cette synergie du système public de recherche permet d'accroître son impact sur le monde socio-économique. « *Se rapprocher des régions permet de mieux évaluer l'impact du financement de la recherche : quelle filière scientifique régionale s'est structurée, combien de doctorants ou de maîtres de conférences supplémentaires ont été accueillis, des entreprises se sont-elles implantées à proximité des laboratoires...* », complète Isidore Decostaire. Outre la Normandie, d'autres projets de coopération ont aussi été initiés avec plusieurs régions afin d'améliorer l'articulation des schémas régionaux de recherche avec les stratégies nationales.

ANR in the regions

## Unique cooperation for excellence in research in Normandy

**On 14 June 2019, ANR signed a cooperation agreement with Normandy's regional council. The partnership is designed to reinforce Normandy's scientific excellence, support the development of the region's research strategy and better coordinate research programmes at regional level.**

*Enshrined in the Agency's missions, support for local authorities and participation in their activities took shape in 2019 with a contract between ANR and the Normandy region signed on 14 June by Hervé Morin, president of the region, and Thierry Damerval, president and CEO of ANR. This three-year cooperation agreement targets strategic support for regional higher education and research policies. Its ambition is to reinforce the excellence of research in Normandy and promote its national and international reach. "Formalising cooperation with strategic partners creates opportunities to promote increased visibility and consistency between project-based funding programmes at regional and national but also European level," clarifies Isidore Decostaire, ANR's national partnership manager.*

### Supporting regional research strategies

*One of the goals of these cooperation agreements with the regions is to help them develop their regional strategies in favour of research in consultation with all the regional stakeholders in higher education, research and innovation. "As a partner of higher education, research and innovation players, we help the region to identify its future strategic scientific fields by evaluating their main research tools, their emerging sectors, their best researchers etc." explains Isidore Decostaire. Another aspect of the agreement covers the assessment and selection of research projects supported by local authorities. With ISO 9001 certification for its project evaluation process, ANR provides independent high-quality assessment. It offers recognition for project coordinators and opens up potential collaborations, especially in Europe. For example, the Agency is called on to evaluate "Emerging", "Springboard" and "Chairs of Excellence" projects from Normandy.*

### Increasing the impact on the socio-economic world

*Finally, the agreement also involves harmonising the different funding tools and simplifying the offer to scientific communities and research stakeholders. This synergy within the public research system increases its impact on the socio-economic world. "Moving closer to the regions allows us to better assess the impact of research funding: how regional science sectors are structured, how many additional doctoral students or lecturers have been hosted, whether companies have set up premises near laboratories..." adds Isidore Decostaire. As well as Normandy, other cooperation projects have also been initiated with several regions to improve the coordination between regional research plans and national strategies.*







# Une agence engagée pour la recherche

*An agency committed to research*

page 24

## **L'ANR Tour, renforcer le lien avec les communautés**

*The ANR Tour, reinforcing links  
with scientific communities*

page 26

## **Les Initiatives d'excellence en formations innovantes : expérimenter, former, pour transformer**

*Excellence initiatives in Innovative  
Education: experimenting and  
training for transformation*

page 28

## **L'intelligence artificielle, un développement prioritaire**

*Artificial intelligence,  
a priority development*

page 30

## **Réduire les inégalités entre les femmes et les hommes de science**

*Reducing gender inequality in  
science*

## ► dialogue et simplification

# L'ANR Tour, renforcer le lien avec les communautés

**Pour la 4<sup>e</sup> année consécutive, l'ANR est allée à la rencontre des communautés scientifiques et des gestionnaires d'établissements en France métropolitaine et en Outre-mer. L'occasion pour l'Agence de présenter son Plan d'action 2020, l'Appel à projets générique (AAPG), l'éventail de ses instruments de financement ainsi que de nouvelles mesures de simplification.**

Organisé du 2 septembre au 4 octobre, l'ANR Tour 2020 a mis l'accent sur l'Appel à projets générique (AAPG) et la simplification des démarches administratives. Cette 4<sup>e</sup> édition

s'est concrétisée par l'organisation de 31 rendez-vous nationaux avec le soutien des délégations régionales du CNRS, des organismes de recherche, des universités et des écoles. Ces sessions de travail d'une demi-journée ont permis aux experts de l'Agence et aux scientifiques présents de répondre à toutes les questions des porteurs de projets sur les modalités de dépôt et de sélection des projets.

### 31 rendez-vous et 3 000 participants

Véritable moment d'échanges avec les bénéficiaires potentiels des dispositifs de financement, l'ANR Tour a rassemblé cette année plus de 3 000 participants. Après une première étape à Saint-Denis de La Réunion, qui accueillait l'évènement pour la première fois, les rencontres se sont poursuivies dans 26 autres villes de France métropolitaine et d'Outre-mer. Avant de s'achever à Pointe-à-Pitre, l'ANR Tour a fait une halte à Rouen, au siège de la Région Normandie avec laquelle l'Agence a initié un partenariat (lire p. 20) réunissant un grand nombre d'acteurs locaux de la recherche.



Cette série de rencontres a été complétée par l'organisation de 9 webinaires mis en place par les départements scientifiques de l'ANR pour présenter les axes scientifiques du Plan d'action couvrant toutes les disciplines et exposer la diversité des appels à projets à un grand nombre de chercheuses et chercheurs français.

### **Vers une simplification en continu**

La mise en place d'un formulaire de demande de modification de projet compte parmi les évolutions de simplification présentées lors des rencontres. Grâce à ce formulaire simplifié, chaque demande d'un porteur de projet ou d'un établissement de recherche pourra être traitée rapidement. Une plateforme numérique de suivi des projets financés complètera, en 2020, le dispositif. Elle permettra aux porteurs de projets et à leurs gestionnaires de suivre par la suite leur projet financé. Développé en concertation avec les établissements de recherche, cet outil disposera par ailleurs d'un module interactif permettant de répondre rapidement aux questions d'ordre général sur les appels. Dans le prolongement de ses démarches de simplification, l'ANR a instauré en 2019 la décision de financement, remplaçant les conventions bilatérales et permettant ainsi d'accélérer le financement des projets portés par les organismes et établissements de recherche académiques.

## **« Simplifier les démarches administratives de l'ensemble des appels à projets »**

*"Simplifying the administrative processes for all calls for proposals"*

En complément de l'ANR Tour, l'Agence a organisé tout au long de l'année une série de rencontres destinées à présenter son règlement financier (RF) et ses évolutions aux personnels administratifs des institutions de recherche. Cette action a été menée de concert avec les services administratifs du CNRS et pour les établissements d'enseignement supérieur par le biais notamment des correspondants du réseau Cap ANR. Mettant à jour les règles financières et juridiques régissant l'Appel à projets générique, ce « RF Tour 2020 » a également œuvré à la simplification des démarches administratives de l'ensemble des appels à projets de l'Agence.

*dialogue and simplification*

## **The ANR Tour, reinforcing links with scientific communities**

**ANR set off to meet scientific stakeholders and the managers of institutions in mainland France and the French overseas territories for the fourth year in a row. This was an opportunity for the Agency to present its 2020 Work Programme, the Generic Call for Proposals (AAPG), its range of funding instruments and its new simplification measures.**

*Taking place between 2 September and 4 October, the 2020 ANR Tour focused primarily on the Generic Call for Proposals (AAPG) and the simplification of administrative procedures. This fourth Tour involved the organisation of 31 national events with the support of regional CNRS delegations, research organisations, universities and schools. The half-day work sessions enabled the Agency's experts and the scientists in attendance to answer project coordinators' questions about the project submission and selection processes.*

### **31 events and 3,000 participants**

*A chance for genuine exchange with the funding instruments' potential beneficiaries, the ANR Tour attracted over 3,000 attendees this year. After a first stop in Saint-Denis on the island of Réunion, which was hosting the event for the first time, events followed in 26 other cities in mainland and overseas France. Before culminating in Pointe-à-Pitre, the ANR Tour stopped in Rouen at the offices of the Normandy Regional Council, with which the Agency has launched a partnership (see p. 20) involving many local research stakeholders. The series of events was supplemented by nine webinars organised by ANR's scientific departments to present the scientific themes of the Work Programme across all disciplines and explain the diverse range of calls for proposals to as many French researchers as possible.*

### **Towards continuous simplification**

*The simplification changes presented during the events include a new form for requesting changes to a project. This simplified form means that all requests from project coordinators and research institutions can be processed quickly. In 2020, a digital platform for tracking funded projects will complete the provision. It will enable project coordinators and their managers to track the project once it has been funded. Developed in consultation with research institutions, the tool will also include an interactive module that will allow general questions about calls to be answered quickly.*

*Building on its simplification programme, ANR introduced its new funding decision in 2019, replacing bilateral agreements and thus accelerating the funding of projects coordinated by academic research organisations and institutions.*

*Complementing the ANR Tour, the Agency organised a series of meetings throughout the year to present its financial regulations (the RF) and their updates to the administrative and financial staff of research institutions. This initiative was delivered jointly with CNRS administrative teams to higher education institutions with the help of contacts in the Cap ANR network. Updating the financial and legal rules governing the Generic Call for Proposals, this "RF Tour 2020" also covered the simplification of administrative formalities for all the Agency's calls for proposals.*

## ► Programmes d'Investissements d'Avenir

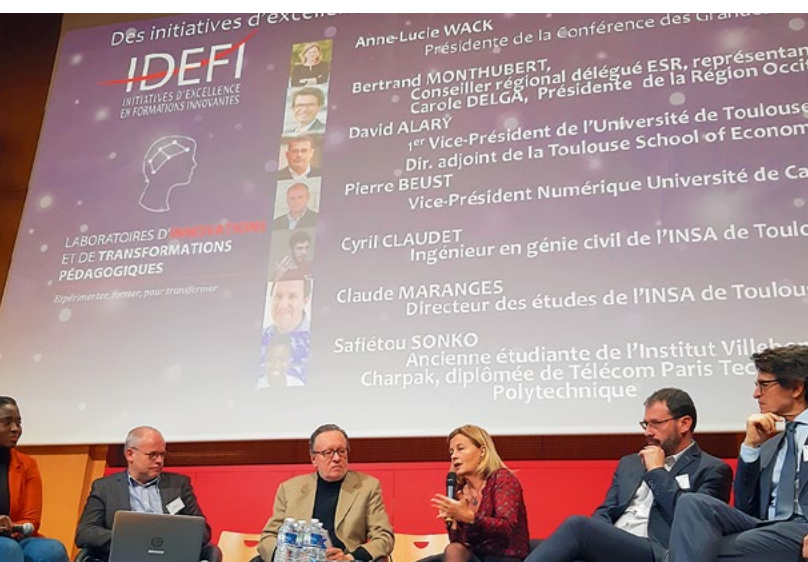


# Les Initiatives d'excellence en formations innovantes : expérimenter, former, pour transformer

**Depuis 2010, l'ANR est opérateur des Programmes d'Investissements d'Avenir pour les actions relevant de l'enseignement supérieur et de la recherche. L'Agence gère un portefeuille de près de 700 projets axés sur les grands équipements scientifiques, la recherche et la formation. Les Initiatives d'excellence en formations innovantes (IDEFI) ont été mises à l'honneur fin 2019.**

Faire émerger des formats d'enseignement innovants : tel était l'objectif principal des Initiatives d'excellence en formations innovantes (IDEFI) dont une majorité s'est

**Colloque international organisé à Paris du 2 au 4 décembre pour dresser un panorama global de ces initiatives.**  
International conference in Paris from 2 to 4 December to conduct a global review of these initiatives.



terminée fin 2019. Destiné à compléter d'un volet formation des appels à projets de type Labex et Idex, ce programme est l'une des actions que gère l'ANR pour l'État au titre des Investissements d'Avenir. Amorcé en 2012, il s'est conclu par un colloque international<sup>1</sup> organisé à Paris du 2 au 4 décembre. L'événement a permis de dresser un panorama global de l'action et de présenter les innovations pédagogiques réalisées. Ce programme a contribué à financer 36 projets axés sur la promotion de démarches pédagogiques innovantes et de nouveaux contenus. En l'espace de 7 ans, près de 500 000 étudiants ont ainsi pu bénéficier de ce dispositif.

En tant qu'opérateur des Programmes d'Investissements d'Avenir (PIA 1, 2 et 3), l'ANR organise pour l'État la sélection de projets de grande envergure pouvant s'étendre sur plus de dix ans, puis leur conventionnement, financement, suivi et évaluation. Elle est également chargée de la mise en œuvre des études d'impact des actions financées.

### PIA : les financements 2019

À la suite de l'évaluation de jurys internationaux et sur décision du Premier ministre, ont été financés en 2019 :

- 11 lauréats à l'issue de la 3<sup>e</sup> vague de l'appel à projets *Make Our Planet Great Again* (MOPGA) ce qui porte à 43 le nombre de chercheurs lauréats. Cet appel est destiné à des chercheurs, ne résidant pas sur le territoire national, désirant développer en France, et en collaboration avec des partenaires français, des projets de recherche de haut niveau pour faire face aux changements climatiques et planétaires.
- 24 nouveaux projets dans le cadre de la 2<sup>e</sup> vague de l'appel à projets Ecoles Universitaires de Recherche (EUR2). L'objet de cet appel est 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'écoles universitaires de recherche.
- 15 lauréats lors de la 4<sup>e</sup> vague de l'appel à projets Recherche Hospitalo-Universitaire (RHU4) qui apporte son soutien à des projets de recherche translationnelle en santé ou de recherche clinique.

<sup>1</sup> [www.idefi-anr-2019.fr](http://www.idefi-anr-2019.fr)



Pour financer les PIA 1, 2 et 3, l'ANR dispose d'une enveloppe de

**29,85 Mds €**

sur les 57 Mds € alloués au programme depuis son lancement en 2010

To fund PIA 1, 2 and 3, ANR has a budget of €29.85 billion out of the €57 billion allocated to the programme since its launch in 2010.

### Les appels à projets 2019

Plusieurs appels à projets ont également été lancés en 2019 dans le cadre du PIA 3 :

- Programme Prioritaire de Recherche (PPR) pour le « Sport Très Haute Performance » (STHP) vague 1.

Cet appel vise à financer des projets de recherche translationnelle dans le domaine de la performance sportive, dont les résultats seront exploités par les meilleurs athlètes olympiques et paralympiques français lors des jeux de 2024.

- Action « Grandes Universités de Recherche » (GUR). Appels à projets « Intégration et développement des IdEx et des ISITE » - IDéES et « Structuration de la formation par la recherche dans les initiatives d'excellence » (SFRI).

- Programme Prioritaire de Recherche (PPR) « Cultiver et Protéger Autrement » (CPA).

Cet appel à projets s'inscrit dans un contexte de renforcement des moyens investis dans la recherche pour favoriser l'émergence d'une agriculture sans pesticides.

### Les projets prolongés en 2019 avec dotation financière complémentaire

- 103 Laboratoires d'Excellence (LabEx).

Ce nouvel engagement de l'État (444 M€ sur 5 ans) vient saluer les résultats de ces LabEx ainsi que l'impact de leurs activités sur les communautés scientifiques.

- 5 Instituts Hospitalo-Universitaires (IHU).

En renouvelant la dotation de ces IHU (74 M€) pour la période 2020-2024, le Gouvernement entend réaffirmer son soutien à la recherche biomédicale.

- 30 projets de « Santé et biotechnologies » (infrastructures nationales, cohortes, démonstrateurs préindustriels) pour un financement de 103 M€ sur la période 2020-2024.

Investments for the Future Programmes

## Excellence Initiatives in Innovative Education: experimenting and training for transformation

ANR has been the operator of the Investments for the Future programmes in the field of higher education and research since 2010. The Agency manages a portfolio of nearly 700 projects focusing on major scientific facilities, research and training. Excellence Initiatives in Innovative Education (IDEFI) were honoured in late 2019.

The main purpose of the Excellence initiatives in Innovative Education (IDEFI), most of which ended in late 2019, was to highlight innovative educational formats. Designed to provide a training dimension to complete the Labex and Idex calls for proposals, the scheme is one of the actions ANR manages on behalf of the French state as part of the Investments for the Future programme. Launched in 2012, it ended with an international conference<sup>1</sup> in Paris from 2 to 4 December. The event was an opportunity for an overall review of the action and a presentation of its educational innovations. The programme helped to fund 36 projects focused on promoting innovative educational approaches and new content. In the space of seven years, nearly 500,000 students benefited from the projects.

As the operator of the Investments for the Future programmes (PIA 1, 2 and 3), ANR organises the selection of large scale projects, which can extend to over ten years, together with contracts, funding, follow-up and evaluation on behalf of the French state. It is also responsible for conducting impact studies on the actions receiving funding.

### PIA: 2019 funding

By decision of the Prime Minister, based on an evaluation by international panels, funding was awarded in 2019 to:

- 11 projects in the third phase of the Make Our Planet Great Again (MOPGA) call for proposals, bringing the number of researchers selected to 43. This call is aimed at non-resident researchers who would like to develop top level research projects in France in collaboration with French partners to address planetary and climate changes.
- 24 new projects in the second phase of the Graduate Schools of Research call for proposals (EUR2). The goal of this call is to offer all university sites a chance to reinforce the impact and international attractiveness of their research and teaching in one or more scientific fields by creating graduate schools of research.
- 15 selected projects in the fourth phase of the University-Hospital Research (RHU4) call for proposals, which supports translational health research and clinical research projects.

### 2019 calls for proposals

Several calls for proposals were also launched in 2019 through PIA 3:

- The first round of the Priority Research Programme (PPR) for "Very High-Performance Sport" (STHP). This call aims to fund translational research projects in the field of performance sport, with results that can be used by the best French Olympic and Paralympic athletes at the 2024 games.
- Leading Research Universities action. The Integration and Development of IdEx and ISITE Investment Programmes (IDéES) and "Structuring Research-Based Education in Excellence Initiatives" (SFRI) calls for proposals
- The Priority Research Programme (PPR) "Alternative crop production and protection" (CPA). This call for proposals aims to reinforce the resources invested in research to encourage the emergence of pesticide-free agriculture.

### Proposals extended in 2019 with additional grants

- 103 Laboratories of Excellence (LabEx). This new government commitment (€444 million over five years) rewards the results of these LabEx projects and the impact of their activities on scientific communities.
- 5 University-Hospital Institutes (IHU). By renewing the funding for these IHUs (€74 million) for the period 2020-2024, the government wants to confirm its support for biomedical research.
- 30 Health and Biotechnology projects (national infrastructure, cohorts, pre-industrial demonstrators) for €103 million of funding over the period 2020-2024.

## ► stratégie nationale de recherche en IA

# L'intelligence artificielle, un développement prioritaire



**Dans le cadre de la stratégie nationale de recherche en intelligence artificielle (IA), l'ANR a déployé en 2019 une série d'appels à projets pour contribuer au développement de la recherche en IA et construire un maillage du territoire incluant de nombreux acteurs liés à cette thématique. L'Agence inscrit également son action à l'international pour le développement d'une IA soucieuse des enjeux éthiques et sociétaux.**

Lancée en 2018, la stratégie nationale de recherche en IA s'appuie sur le développement de la recherche qui vise à installer durablement la France dans le top 5 des pays experts en IA à l'échelle mondiale et d'en faire le leader européen. Dans le cadre du plan national IA au service de l'humain (*AI for Humanity*) (2018-2022), l'ANR est particulièrement impliquée dans l'un des axes de la stratégie nationale de recherche, intitulé « Talents » qui vise à encourager l'installation durable en France des meilleurs

talents pour former à leur tour les futures générations. Dans ce contexte, l'Agence met en œuvre des actions avec la volonté permanente de développer l'IA dans le souci du bien commun, en répondant aux enjeux éthiques que soulève ce sujet. Au sein de l'ANR, l'intelligence artificielle relève autant des Programmes d'Investissements d'Avenir que des programmes du Plan d'action.

### **Instituts 3IA : construire des hubs de l'intelligence artificielle**

Après un appel à manifestations d'intérêt lancé à l'automne 2018 dans le cadre du Programme prioritaire de recherche (PIA 3) dont le pilotage scientifique est assuré par Inria, la sélection des Instituts 3IA par un jury international s'est terminée en 2019. Quatre projets ont été retenus pour financement, à savoir, les instituts PRAIRIE (Paris), MIAI (Grenoble), 3IA Côte-d'Azur (Nice) et ANITI (Toulouse). Chacun déploie son action grâce à un financement tripartite établissements publics/ANR (PIA)/partenaires industriels. La subvention PIA représente 74,5 millions d'euros. Ces quatre *hubs* de l'intelligence artificielle ont vocation à soutenir l'effort national pour doubler le nombre de diplômés en IA à l'horizon 2022, dans des domaines d'application divers : santé, environnement, mobilité et transports, défense et sécurité.

À partir de ces *hubs* nationaux, le maillage local des territoires s'appuie, selon les sites, sur 27 à 45 chaires portant les axes thématiques des 3IA. Leur mission : renforcer le lien entre les Instituts et leurs écosystèmes.

### **Les appels à projets IA de l'ANR**

Le maillage territorial basé sur les 3IA est complété par l'appel « Chaires d'enseignement et de recherche en intelligence artificielle » lancé par l'ANR. À ce titre, 173 candidatures ont été évaluées par un jury de 30 experts issus de 13 pays et 43 chaires lauréates sont

cofinancées par l'Agence dont quatre avec l'Agence de l'innovation de défense (AID) et des établissements, PME et grands groupes comme Safran, Valéo, Philips, etc., à hauteur de 600 000 € pour une durée de quatre ans. Elles concernent les secteurs prioritaires du plan *AI for Humanity*.

Pour poursuivre le développement de la formation en IA, un autre appel a été lancé en 2019 par l'Agence concernant des contrats doctoraux. Résultats : 22 établissements ont été retenus sur 29 dossiers déposés, pour un total de 274 contrats doctoraux qui s'inscrivent dans les domaines de la santé, de la chimie et des matériaux. Ces programmes sont établis pour 5 ans, permettant ainsi de recruter les doctorants jusqu'en décembre 2022.

## « Soutenir le développement des écosystèmes de l'intelligence artificielle »

*"Supporting the development of artificial intelligence ecosystems"*

Enfin, dans le cadre de son Appel à projets générique, l'ANR a consacré en 2019 un budget de 17,6 millions d'euros à une quarantaine de projets dédiés à l'IA pour certains avec une forte dimension interdisciplinaire. L'ensemble des actions déployées par l'Agence soutient ainsi le développement des écosystèmes de l'intelligence artificielle. En partenariat avec Inria, une cartographie de tous les projets financés dans le cadre du plan national a été initiée avec la volonté de coordonner et d'animer un réseau des acteurs impliqués.



*National AI research strategy*

## Artificial intelligence, a priority development

**As part of France's National Artificial Intelligence (AI) Research Strategy, ANR deployed a series of calls for proposals in 2019 to contribute to the development of AI expertise and build a network of the many organisations involved in the subject across the country. The Agency also developed its international action to develop AI with a concern for ethical and societal issues.**

*Launched in 2018, the national AI research strategy is based on developing research with the aim of ensuring a long-term place for France among the top five countries for AI expertise worldwide and making it the European leader. With the national AI for Humanity plan (2018-2022), ANR is especially involved in an area of the National Research Strategy entitled Talents, which aims to encourage the best talents to settle in France in the long term in order to train future generations in their turn. The Agency's actions in this context always prioritise AI development with a concern for the common good, responding to the ethical challenges raised by the subject.*

*Within the ANR, artificial intelligence falls under both the Investments for the Future programmes and the Work Programme.*

### **3IA institutes: building artificial intelligence hubs**

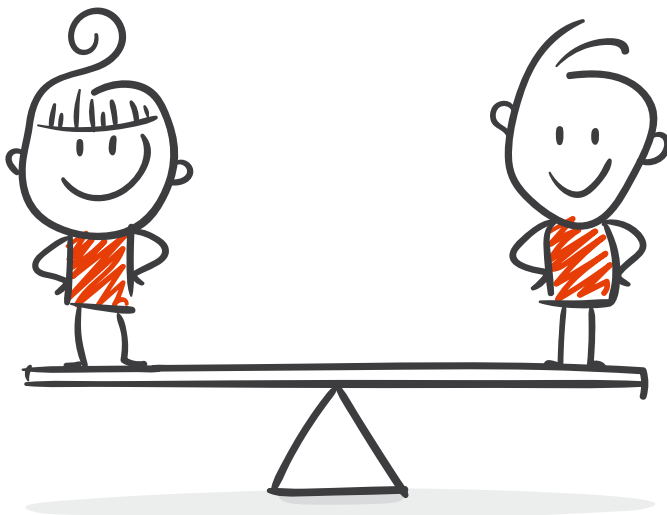
*After a call for expressions of interest issued in autumn 2018 as part of the Priority Research Programme (PIA 3), with scientific management from Inria, an international panel completed its selection of 3IA institutes in 2019. Four proposals were selected for funding: PRAIRIE (Paris), MIAI (Grenoble), 3IA Côte-d'Azur (Nice) and ANITI (Toulouse). Each funds its activities with three-way contributions from the public institution, the ANR (PIA) and industrial partners. The PIA subsidy represents €74.5 million. The purpose of these four artificial intelligence hubs is to support the national effort to double the number of AI graduates by 2022 in a variety of application areas: health, environment, mobility and transport, defence and security. Building on these national hubs, local networks draw on 27 to 45 chairs (depending on the site) in the priority themes of the 3IAs. Their mission is to reinforce the link between the institutes and their ecosystems.*

### **ANR calls for proposals in AI**

*The Artificial Intelligence Teaching and Research Chairs call launched by ANR supplements the local networks based on the 3IAs. A jury of 30 experts from 13 countries reviewed 173 applications, and 43 selected chairs are now being co-funded by the Agency with €600,000 over four years, four of them co-funded by the French Defence Innovation Agency (AID) and institutions, SMEs and major groups such as Safran, Valéo, Philips etc. They are targeted at the priority sectors in the AI for Humanity plan. To continue the development of AI teaching, the Agency launched another call in 2019 relating to doctoral contracts. Out of 29 applications, 22 institutions were selected for a total of 274 doctoral contracts in the fields of health, chemistry and materials. These programmes cover five years, enabling doctoral students to be recruited until 2022. Finally, within its generic call for proposals, ANR devoted €17.6 million to about 40 projects dedicated to AI in 2019, many of them with a strong interdisciplinary dimension. All these actions by the Agency support the development of artificial intelligence ecosystems. In partnership with Inria, a mapping of all the projects funded under the National Plan has been undertaken in order to coordinate and manage a network of the players involved.*

## ► engagements et valeurs

# Réduire les inégalités entre les femmes et les hommes de science



### Un plan d'action en faveur de l'égalité femmes-hommes

Depuis 2016, l'ANR s'est engagée à contribuer à réduire les inégalités entre les femmes et les hommes dans l'enseignement supérieur et la recherche. En 2019, cet engagement s'est traduit par l'élaboration d'un plan d'action en faveur de l'égalité femmes-hommes. Ce plan est le fruit d'un travail d'observation et d'analyse mené pendant un an dans le cadre du projet Gender-SMART (9 partenaires de 8 pays européens) coordonné par le Cirad. Lancé en février 2019, ce projet H2020 a permis à l'ANR de bénéficier d'un appui technique et financier pour définir les mesures à déployer en matière d'égalité professionnelle. Ce projet se poursuivra jusqu'en 2022 par la mise en œuvre du plan d'action, le suivi des actions puis la dissémination des leçons et bonnes pratiques aux niveaux européen et international.

### Considérer la notion de genre dans les projets de recherche

Dans ce cadre, l'ANR a inscrit dans son Plan d'action son engagement en faveur de l'égalité des femmes et des hommes en incitant les coordinateurs et coordinatrices de projets à « *considérer la dimension sexe et/ou genre dans leur recherche et ce quel que soit le domaine* ». Objectif : prévenir la création de biais dans la production des savoirs et créer les conditions favorables pour la conduite de recherches intègres et responsables.

### Une augmentation du nombre de projets financés par l'ANR portés par des femmes

En 2019, l'ANR a réalisé un travail d'analyse et a publié l'étude « Femmes et hommes de science dans l'Appel à projets générique de l'ANR, de 2015 à 2018<sup>1</sup> ». Cette étude montre que la part des projets soumis par des femmes s'est accrue de 2 points, passant de 29,3% en 2015 à 31,3% en 2018. Cette tendance se confirme aussi pour les projets sélectionnés : la part de coordinatrices est passée de 28,2% en 2015 à 30% en 2018. Une proportion équivalente à celle des femmes scientifiques en France. L'étude souligne également que, malgré leur niveau de compétence, les femmes s'élèvent moins dans la hiérarchie académique : les femmes dont les projets sont financés occupent majoritairement des postes de maître de conférences et de chargée de recherche alors que les hommes sélectionnés sont majoritairement professeurs ou directeurs de recherche.

### Parler des inégalités pour changer les mentalités

Afin d'améliorer encore ces chiffres et de neutraliser les biais, l'ANR a poursuivi en 2019 son travail de sensibilisation des présidents et présidentes des comités d'évaluation scientifique. Ambition : parler davantage des biais pour les rendre plus visibles et focaliser l'attention des comités sur le fond et le qualitatif pour une évaluation objective, tout en recherchant la parité dans la constitution des comités. À l'occasion de la Fête de la science 2019, l'ANR en tant que partenaire est intervenue lors d'un stand-up et d'une table ronde à la Canopée des Halles de Paris pour présenter les inégalités de genre dans le secteur scientifique et expliquer au grand public comment se construisent et se déconstruisent les inégalités entre les femmes et les hommes.

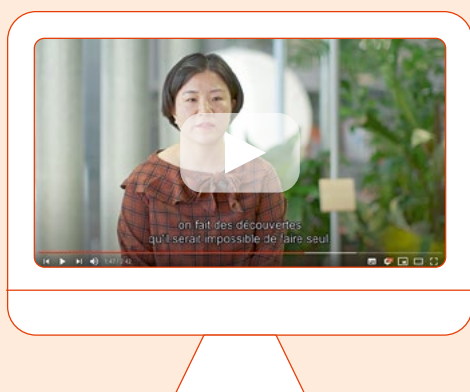
<sup>1</sup> <https://anr.fr/fr/actualites-de-lanr/details/news/analyses-femmes-hommes-dans-laapg-entretien-avec-laurence-guyard-referente-genre-a-lanr/>



vidéo

## Les femmes de science témoignent

À l'occasion des journées internationales des femmes et des filles de science et des droits des femmes, l'ANR a enrichi sa collection de portraits vidéos de chercheuses par des témoignages de coordinatrices de projets financés par l'Agence. Une collection initiée en 2017 afin de valoriser les carrières scientifiques féminines et d'encourager les jeunes femmes à investir l'ensemble des domaines de recherche.



▲  
Visionnez la vidéo "Femmes de science - Eun Jung Kim" sur le Youtube de l'ANR ou flashez ce code à l'aide de votre smartphone.

Watch the video "Women in Science - Eun Jung Kim" on ANR's YouTube channel or scan this code with your smartphone.



video

## Women in science speak on video

Marking the International Day of Women and Girls in Science and International Women's Day, ANR has expanded its collection of video portraits of women researchers with new interviews with project coordinators funded by the Agency. The collection was launched in 2017 to promote women's scientific careers and encourage young women to enter all fields of research.



Commitments and values

## Reducing gender inequality in science

### An action plan to promote gender equality

ANR made a commitment in 2016 to help reduce gender inequality in higher education and research. In 2019, this commitment resulted in the drafting of an action plan to promote gender equality. The plan emerges from observation and analysis work carried out over a year as part of the Gender-SMART project (nine partners from eight countries) coordinated by Cirad. Launched in February 2019, this H2020 project provided ANR with technical and financial support to define the measures to take in terms of equality at work. The project will continue until 2022 with the implementation of the action plan, monitoring the actions and then reporting on the lessons learned and best practices at European and international level.

### Considering the concept of gender in research projects

ANR has enshrined its commitment to gender equality in its Work Programme, encouraging project coordinators to "consider the sex and/or gender dimension in their research, regardless of the field". The aim is to prevent the creation of bias in knowledge production and to foster favourable conditions for integrity and responsibility in research.

### An increase in the number of ANR-funded projects coordinated by women

ANR carried out analysis work in 2019 and published the study "Women and men of science in the ANR Generic Call for Proposals from 2015 to 2018<sup>1</sup>". This study shows that the proportion of projects submitted by women rose by two points over this period, from 29.3% in 2015 to 31.3% in 2018. This trend was also seen among the projects selected: the proportion of female coordinators rose from 28.2% in 2015 to 30% in 2018. This proportion is equivalent to the proportion of women scientists in France. The study emphasises that women tend not to rise as high in the academic hierarchy despite their level of ability – most of the women whose projects are funded occupy lecturer and research fellow positions, while most of the men selected are professors or directors of research.

### Discussing inequality to change attitudes

To improve these figures further and neutralise bias, ANR continued its work to raise awareness among the chairs of scientific evaluation panels in 2019. The aim was to discuss bias more in order to make it more visible and to focus the panels' attention on project content and qualitative measures in order to ensure objective evaluation, while seeking parity in the composition of panels. As a partner of the 2019 Fête de la Science, ANR contributed to a stand-up event and a round-table discussion at the Canopée des Halles in Paris, presenting gender inequalities in the science sector and explaining to the public how inequalities between women and men are constructed and deconstructed.





# Une agence pour répondre aux besoins de toutes les recherches

*An agency responding to the needs of all research*



page 34

## **L'AAPG, instrument clé pour soutenir les initiatives de recherche**

*The Generic Call for Proposals: a key instrument for supporting research initiatives*

page 36

## **L'ANR mobilisée pour la recherche partenariale**

*ANR's work to support partnership-based research*

page 40

## **Favoriser les partenariats scientifiques en Europe et dans le monde**

*Encouraging scientific partnerships in Europe and worldwide*

page 45

## **Projets scientifiques**

*Scientific projects*

## ► l'Appel à projets générique

# L'AAPG, instrument clé pour soutenir les initiatives de recherche

**Dispositif emblématique de l'ANR, l'Appel à projets générique (AAPG) encourage les initiatives de recherche individuelles et collaboratives. Appel ouvert aux chercheurs et chercheuses, de toutes communautés scientifiques publiques ou privées, il a contribué, en 2019, à soutenir 1 157 projets. Ambition affichée de ce programme de financement : promouvoir une recherche de qualité, responsable et éthique et faire progresser les connaissances issues des projets de recherche fondamentale comme de recherche appliquée.**

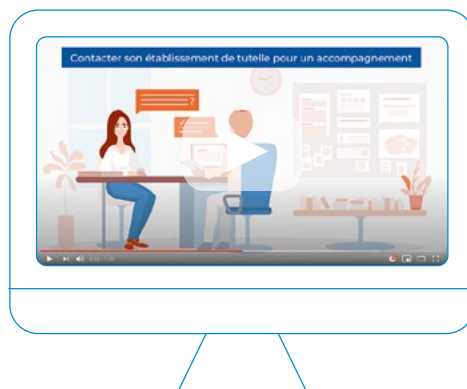
### **Un budget et un taux de sélection toujours en hausse**

13% en 2017, 15% en 2018, 16% en 2019... Le taux de sélection de l'AAPG enregistre une augmentation constante depuis plusieurs années. Parmi les 7 217 projets déposés en 2019, 1 157 ont ainsi été retenus pour un montant global de 464,2 M€, soit 81,6% du budget d'intervention de l'Agence. Une augmentation du financement de 4,7% par rapport à 2018.

### **Un appel, quatre instruments de financement**

L'AAPG recouvre 4 instruments destinés à financer des projets de recherche individuelle portés par des jeunes chercheurs/jeunes chercheuses (JCJC) et des projets de recherche collaborative : soit entre entités publiques dans un contexte national (PRC) ou international (PRCI), soit entre entités publiques et privées présentant une ouverture vers le monde de l'entreprise (PRCE).

Dans le cadre des projets de recherche collaborative - internationale (PRCI), le partenariat franco-allemand entre l'ANR et la DFG (*Deutsche Forschungsgemeinschaft*) a bénéficié d'une priorité dans le Plan d'action 2019. Elle s'est traduite par une aide budgétaire supplémentaire de 3 M€.



▲  
**Visionnez la vidéo « Les grandes étapes pour déposer un projet à l'Appel à projets générique de l'ANR » ou flashez ce code à l'aide de votre smartphone.**  
*Watch the video "The main stages in submitting a project to the ANR Generic Call for Proposals" or scan this code with your smartphone.*



### **Une ouverture à toutes les disciplines de recherche**

Inscrits dans les objectifs de développement durable et les défis sociétaux majeurs, 48 axes de recherche structurent l'AAPG, dont 13 axes correspondant à des enjeux transverses : ville durable, bioéconomie, santé et environnement... Chaque axe dispose d'un comité d'évaluation scientifique (CES) dédié, composés d'acteurs scientifiques indépendants français ou étrangers. L'AAPG intègre les priorités stratégiques définies par l'État : l'intelligence artificielle, les sciences humaines et sociales, les technologies quantiques auxquelles s'ajoutent, depuis l'édition 2019, l'antibiorésistance, l'autisme au sein des troubles du neurodéveloppement et la recherche translationnelle sur les maladies rares.

### **Une sélection en deux étapes**

Deux grandes étapes rythment le processus de sélection de l'AAPG. Dans un premier temps, les porteurs de projets soumettent une pré-proposition évaluée au regard de sa qualité et de son ambition scientifique par les comités d'évaluation scientifique (CES). Les coordinateurs retenus remettent ensuite une proposition détaillée analysée par des experts externes puis une nouvelle fois par les CES. Cette 2<sup>de</sup> évaluation porte notamment sur la qualité de construction du projet,

## zoom sur

### Les nouvelles générations se distinguent

Ils représentent près d'un quart des projets retenus : les projets jeunes chercheurs/jeunes chercheuses (JCJC) atteignent un taux de sélection de 19,1% en 2019 contre 15% en 2018. Ce résultat encourageant s'explique en grande partie par la forte implication des déposants et la qualité de leurs dossiers. Destiné à favoriser la prise de responsabilités et l'autonomie scientifique, l'instrument JCJC s'adresse à celles et ceux qui ont obtenu leur doctorat depuis moins de 10 ans. Il constitue pour certains un premier pas vers les appels à projets européens.

#### zoom on

#### The younger generations stand out from the crowd

Representing nearly a quarter of the projects selected, JCJC projects achieved a selection rate of 19.1%, compared with 15% in 2018. This encouraging result is largely due to the commitment of the applicants and the quality of their submissions. Designed to encourage initiative and scientific autonomy, the JCJC instrument is targeted at young researchers awarded PhDs less than 10 years ago. For many, it is a first step towards European calls for proposals.



son originalité, son impact et ses retombées potentiels, etc. Tous les porteurs de projets s'engagent par ailleurs à considérer la dimension sexe et/ou genre dans le déroulement de leur projet (lire p.30). Il convient enfin de signaler que les opérations relatives à l'AAPG se situent dans un contexte d'amélioration continue des processus de sélection des projets, certifiés ISO 9001.

#### The Generic Call for Proposals

### The Generic Call for Proposals: a key instrument for supporting research initiatives

**ANR's headline funding instrument, the Generic Call for Proposals (AAPG) encourages individual and collaborative research initiatives. Open to researchers from all scientific communities, both public and private, the call helped to support 1,157 projects in 2019. The stated intention of this funding programme is to promote high-quality, responsible, ethical research and to develop knowledge from both basic and applied research projects.**

#### Steadily increasing budgets and selection rates

Growth of 13% in 2017, 15% in 2018, 16% in 2019... The AAPG selection rate has been rising steadily for several years. Of the 7,217 projects submitted in 2019, 1,157 were selected for total funding of €464.2 million, 81.6% of the Agency's funding budget. This represents a funding increase of 4.7% compared with 2018.

#### One call, four funding instruments

The AAPG includes four instruments that are used to fund individual research projects coordinated by young researchers (JCJC) and collaborative research projects, either between public entities in a national or international context (PRC and PRCI respectively) or between public and private entities with a potential opening to the world of business (PRCE).

Under the heading of International Collaborative Research Projects (PRCI), the French-German partnership between ANR and DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) was given priority in the 2019 Work Programme. This was reflected in additional budgetary support of €3 million.

#### Openness to all research disciplines

Aligned with the sustainable development goals and major societal challenges, the AAPG is structured into 48 research areas, 13 of which correspond to interdisciplinary priorities: sustainable cities, the bioeconomy, health and the environment etc. Each theme has its own dedicated scientific evaluation panel, consisting of independent French or foreign scientists. AAPG covers the strategic priorities defined by the French state: artificial intelligence (AI), social sciences and humanities, quantum technologies, to which the following have been added since the 2019 edition, antibiotic resistance, autism in neurodevelopmental disorders and translational research into rare diseases.

#### A two-stage selection process

Two stages structure the AAPG selection process. In the first stage, project coordinators submit a pre-proposal that is evaluated in terms of quality and scientific ambition by the scientific evaluation panels (CES). The selected coordinators then present a full proposal, which is analysed by external peer reviewers and then once again by the CES. This second evaluation covers aspects such as the quality of the project's construction, its originality, its impact and its potential benefits. All project coordinators also undertake to consider the sex and/or gender dimension in the progress of their project (see p. 30). All operations involved in the AAPG take place in a context of continuous improvement for the project selection processes, which have been awarded ISO 9001 certification.

## ► partenariats public/privé

# L'ANR mobilisée pour la recherche partenariale



▲ **Le 12 décembre 2019, chercheurs, dirigeants d'entreprises et acteurs institutionnels se sont retrouvés pour participer à une journée sur la recherche partenariale.**  
*On 12 December 2019, researchers, business leaders and institutional actors came together to take part in a day focused on partnership-based research.*

**Favoriser l'innovation par le développement de partenariats public/privé dans le domaine de l'innovation scientifique fait partie intégrante des missions de l'ANR. Pour cela, l'Agence dispose de plusieurs instruments adaptés à chaque niveau d'avancement technologique.**

### **De l'invention à l'innovation : la journée « La recherche, créatrice d'innovations »**

Le 12 décembre 2019, chercheurs, dirigeants d'entreprises et acteurs institutionnels se sont retrouvés sur le site de Station F pour participer à une journée sur la recherche partenariale « La recherche, créatrice d'innovations ». Un rendez-vous organisé par l'ANR et conçu en partenariat avec les acteurs de la recherche et de l'innovation, le MESRI, le SGPI, la CPU, le CNRS et Bpifrance<sup>1</sup>. Au travers de tables rondes, de témoignages en duo de porteurs de projets et d'un espace dédié aux démonstrations et

aux parcours d'innovations, l'événement a permis de partager les expériences et de présenter les instruments de financement de l'Agence dédiés à la recherche collaborative entre partenaires publics et privés.

### **Soutenir le transfert de technologie et la compétitivité**

Les LabCom favorisent la création de laboratoires communs en soutenant des collaborations entre des établissements de recherche et le tissu des petites et moyennes entreprises (PME) et des entreprises de taille intermédiaire (ETI). Les Chaires Industrielles structurent des projets ambitieux dans des domaines stratégiques et prioritaires, menés avec des entreprises de toutes tailles implantées en France.

Instrument de l'AAPG, le Projet de Recherche Collaborative-Entreprises (PRCE) permet de financer des projets de recherche entre entités publiques et privées lorsque ceux-ci présentent une opportunité d'ouverture vers le monde de l'entreprise.

### **Des dispositifs de financement plus spécifiques**

Dans le cadre du dispositif Carnot, l'ANR finance les établissements de recherche titulaires de ce label d'excellence attribué à des laboratoires menant des travaux en collaboration avec des acteurs socio-économiques.

Le Challenge stimule la levée de verrous scientifiques, technologiques, méthodologiques ou relatifs à des enjeux de société mobilisant plusieurs équipes scientifiques et industriels sur une même problématique. ►►

<sup>1</sup> Avec laquelle l'Agence a signé un accord pour renforcer l'accompagnement des projets innovants et accélérer le transfert de technologie en janvier 2019.  
*With which the Agency signed an agreement to strengthen support for innovative projects and accelerate technology transfer in January 2019*

focus

## Soutenir les projets selon leur degré de maturité



Comptant 9 paliers, l'échelle TRL (Technology readiness level) évalue le degré de maturité d'une technologie jusqu'à son industrialisation. Le PRCE, les Chaires Industrielles ou ASTRID accompagnent un partenariat public/privé très en amont, dès lors que les principes de base d'une innovation ont été décrits (TRL1). Ils peuvent se poursuivre jusqu'à la validation du concept en laboratoire (TRL4) pour les PRCE et jusqu'à la mise au point d'un premier prototype (TRL5) pour ASTRID Maturation et les Chaires Industrielles. Le programme Carnot ainsi que les appels à projets Challenge et LabCom interviennent plus en aval, lorsque la preuve du concept a pu être établie de manière expérimentale (TRL3). Ils s'achèvent le plus souvent quand le fonctionnement du prototype dans un environnement opérationnel a pu être démontré (TRL7).

focus

### Supporting projects based on their readiness level

The nine-point TRL scale (Technology Readiness Level) evaluates the maturity of a technology up to the stage of industrial production. PRCE, Industrial Chairs and ASTRID support public-private partnerships from a very early stage, as soon as the basic principles of an innovation have been described (TRL1). Development can continue as far as validating the concept in the laboratory (TRL4) for PRCE and the development of an initial prototype (TRL5) for ASTRID Maturation and the Industrial Chairs. The Carnot programme and the Challenge and LabCom calls for proposals intervene at a later stage, when the proof of concept has been established experimentally (TRL3). They usually come to an end when the prototype has been shown to work in an operational environment (TRL7).

public-private partnerships

## ANR's work to support partnership-based research

**Promoting innovation by developing public-private partnerships in the field of scientific research is a core component of ANR's purpose. The Agency has several funding instruments suited to each level of technological readiness.**

### From invention to innovation: the Innovation Through Research day

On 12 December 2019, researchers, business leaders and institutions came together at the Station F site to take part in a day focused on partnership-based research, Innovation Through Research. The event was organised by ANR and conceived in partnership with research and innovation stakeholders, the Ministry of Higher Education, Research and Innovation (MESRI), the General Investment Secretariat (SGPI), the Conference of University Presidents (CPU), CNRS and Bpifrance<sup>2</sup>. With round-table discussions, joint presentations by pairs of project coordinators and a space dedicated to demonstrations and innovation pathways, the event was a chance to share experiences and present the Agency's funding instruments dedicated to collaborative research between public and private partners.

### Supporting technology transfer and competitiveness

LabCom encourages the creation of joint laboratories by supporting collaborations between research institutions and the fabric of small or medium-sized enterprises (SMEs) and intermediate-sized enterprises.

Industrial Chairs give structure to ambitious projects in priority strategic fields, conducted with companies of all sizes based in France.

Within the AAPG, the Collaborative Research Project Involving Enterprise(s) (PRCE) instrument funds research projects involving collaboration between public and private entities with a potential opening to the world of business.

### More specific funding instruments

Through the Carnot programme, ANR funds research institutions with the Carnot label for excellence awarded to laboratories carrying out work in collaboration with the commercial world.

Challenge stimulates researchers to overcome scientific, technological, methodological or social obstacles by mobilising several scientific and industrial teams to address a single problem. >>>

**Démonstration lors de la journée du 12 décembre à Station F.**  
Demonstration on 12 December at Station F.



►►► Le dispositif Maturation : suite au programme ASTRID, l'appel ASTRID Maturation répond à des besoins de recherche duale du ministère des Armées. Les deux dispositifs sont intégralement financés par l'Agence de l'innovation de défense (AID). D'autres appels permettent d'accompagner la montée en niveau de maturité technologique des projets, tels que Ecophyto Maturation. Ce dernier, initié par trois ministères dans le cadre du plan Ecophyto II, vise à faire évoluer des solutions ou des résultats fondamentaux vers des modèles opérationnels destinés à réduire l'usage des produits phytosanitaires en agriculture. Il est cofinancé par l'Office français de la biodiversité (OFB) et l'ANR pour un budget total de 3,5 M€.

L'ANR soutient également les partenariats public/privé par le biais des Instituts de recherche technologiques (IRT) et des Instituts pour la transition énergétique (ITE) qu'elle finance dans le cadre des Investissements d'Avenir (lire p. 26). Reposant sur des partenariats à long terme entre établissements d'enseignement supérieur et de recherche et entreprises, ces instituts de recherche thématiques entendent renforcer la compétitivité par la recherche industrielle dans des filières technologiques stratégiques.

►►► *Maturation: following the ASTRID programme, the ASTRID Maturation call responds to the dual civilian and military research needs of the armed forces ministry. Both programmes are fully funded by the French Defence Innovation Agency (AID). Other calls, such as Ecophyto Maturation, support work to increase projects' technological readiness levels. This call, initiated by three ministries as part of the Ecophyto II plan, aims to develop basic solutions or results into operational models that can reduce the use of phytosanitary products in agriculture. It is co-funded by the French Biodiversity Office (OFB) and ANR with a total budget of €3.5 million.*

*ANR also supports public-private partnerships through the Technological Research Institutes (IRT) and the Institutes for Energy Transition (ITE), which it funds through the Investments for the Future programme (see p.26). Based on long-term partnerships between higher education and research institutions and companies, these thematic research institutes are designed to reinforce competitiveness through industrial research in strategic technological sectors.*

## Exemples de partenariats à succès

**Plusieurs partenariats ayant bénéficié d'un dispositif d'accompagnement de l'ANR ont été mis à l'honneur durant la journée du 12 décembre 2019 :**

► **La Chaire Industrielle Homeric** est parvenue à relever certains défis de l'électronique organique. Porté par Georges Hadziioannou, professeur à l'Université de Bordeaux, ce projet construit avec le groupe Arkema a d'ores et déjà abouti à la mise sur le marché d'une nouvelle famille de copolymères.

► **Le LabCom Quantum Genomics** coordonné par Catherine Llorens-Cortes, Inserm, Collège de France, prix Galien France 2014. Ce projet doit permettre de développer avec l'entreprise Quantum Genomics une nouvelle classe de médicaments anti-hypertenseurs agissant au niveau du cerveau. Une étude de phase III (70 centres et plus de 500 patients) est désormais en cours pour évaluer l'efficacité du FIRIBASTAT chez des patients dont l'hypertension artérielle n'est pas bien traitée par les médicaments classiques.

► **Le PRCE Desirable** aboutit à une industrialisation de la production de larves d'insectes pour nourrir les élevages de volailles et de poissons. Porté par Samir Mezdour, chercheur en science des aliments et procédés agroalimentaires à AgroParisTech, ce partenariat avec l'ETI Ynsect ambitionne de concevoir une bioraffinerie d'insectes en vue de contribuer à des systèmes agroalimentaires plus durables.

► **Le PRCE Trimaran** a été coordonné par Dinh-Thuy Phan-Huy, ingénieure-chercheuse à Orange Labs, spécialisée dans les réseaux sans fil, grand prix de l'électronique Ferrié 2018 et prix Irène Joliot-Curie 2018, catégorie Femme recherche et entreprise. Le projet vise à améliorer l'efficacité énergétique des réseaux mobiles.

► **L'Institut Carnot Mica** a mis au point un dispositif de séchage du bois très performant valorisant la chaleur fatale d'un réseau de chaleur urbain. Porté notamment par Simona Bennici, chercheuse à l'Institut des sciences des matériaux de Mulhouse, CNRS, ce projet est le fruit d'une intense coopération avec l'entreprise R-CUE.

► **L'IRT Saint-Exupéry** participe à la conception de l'avion électrique du futur en étroite collaboration avec le groupe Safran. Ce projet, porté par Laurent Albert, directeur du pôle recherche diélectriques, conducteurs et plasmas à l'IRT Saint-Exupéry, s'attache à concevoir et développer des technologies de rupture dans trois domaines : les matériaux multifonctionnels à haute performance, l'aéronef plus électrique et les systèmes embarqués.

► **Le Challenge Carotte** a été organisé pour améliorer les capacités de cartographie de bâtiments et d'analyse de terrain en milieu urbain. Les deux phases successives de ce défi ont été remportées par le consortium CoreBots, constitué entre autres de Mines ParisTech, d'Inria et de la start-up Intempora, et coordonné par Arnaud de la Fortelle, Directeur du centre de robotique Mines ParisTech.



## Examples of successful partnerships

Several partnerships supported by ANR were honoured at the event on 12 December 2019:

- ▶ **The Homeric Industrial Chair** succeeded in meeting several challenges in organic electronics. Coordinated by Georges Hadziionnou, a professor at the University of Bordeaux, and put together with the Arkema group, the project has already brought a new family of copolymers to market.
- ▶ **The Quantum Genomics LabCom** is coordinated by Catherine Llorens-Cortes, Inserm, Collège de France, French winner of the Prix Galien in 2014. This project aims to develop a new class of antihypertensive drugs acting on the brain with the company Quantum Genomics. A phase 3 trial (70 centres and over 500 patients) is now in progress to evaluate the effectiveness of FIRIBASTAT in patients whose arterial hypertension is poorly controlled with conventional drugs.
- ▶ **The Desirable PRCE** is successfully industrialising the production of insect larvae as feed for poultry and fish. Coordinated by Samir Mezdour, a researcher in food science and agri-food processes at AgroParisTech, this partnership with Ynsect aims to design an insect biorefinery to contribute to more sustainable food systems.
- ▶ **The Trimaran PRCE** was coordinated by Dinh-Thuy Phan-Huy, a research engineer at Orange Labs specialising in wireless networks and winner of the 2018 Ferrié grand prize for electronics and the 2018 Irène Joliot-Curie prize in the Women in Research and Business category. The project aimed to improve the energy efficiency of mobile networks.
- ▶ **The Mica Carnot Institute** developed a high-performance system for drying timber using free heat from an urban district heating network. Mainly coordinated by Simona Bennici, a researcher at the CNRS Mulhouse Materials Science Institute, the project results from intensive cooperation with the R-CUE company.
- ▶ **The Saint-Exupéry IRT** is contributing to the design of the electric aircraft of the future in close collaboration with the Safran group. The project, coordinated by Laurent Albert, director of the dielectrics, conductors and plasmas research centre at IRT Saint-Exupéry, is dedicated to designing and developing breakthrough technologies in three fields: high-performance multifunctional materials, electric aircraft and onboard systems.
- ▶ **The Carotte Challenge** was organised to improve capacity for building mapping and ground analysis in urban settings. The two successive phases of the challenge were awarded to the CoreBots consortium, involving Mines ParisTech, Inria and the start-up Intempora among other partners, and coordinated by Arnaud de la Fortelle, director of the Mines ParisTech robotics centre.

**Exposition de la Chaire Industrielle Homeric le 12 décembre 2019 à Station F.**  
Exhibition of the Homeric Industrial Chair on 12 December 2019 at Station F.



## Le dispositif Flash pour répondre aux besoins urgents de recherche

Mettre en œuvre une procédure de sélection de projets et de financement accélérée. Tel est l'objectif des appels à projets Flash. Créé en 2010, ce dispositif est mobilisé lorsqu'une catastrophe exceptionnelle ou un événement d'envergure nécessite une réponse scientifique rapide. Illustration avec l'appel à projets Flash JOP24. Le 22 mars 2019, l'ANR et le Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN) ont lancé l'appel à projets Flash JOP24. Objectif : développer les meilleures solutions technologiques pour répondre aux problématiques de sécurité posées par les Jeux olympiques et paralympiques de Paris 2024. Les projets lauréats devront rapidement éprouver leur technologie (TRL 7) en conditions réelles. Dès le 2 juillet, 6 projets sur 17 ont été sélectionnés pour un budget global de 2,8M€. Ils portent par exemple sur le développement d'une plateforme d'alerte multicanaux vers le public, la détection en temps réel de situations atypiques ou critiques ou encore l'analyse et l'anticipation des phénomènes de foule.

### The Flash tool for responding to urgent research needs

An accelerated project selection and funding procedure – that is the goal of Flash calls for proposals. Created in 2010, this tool is used when an exceptional disaster or major event requires a fast scientific response. The JOP24 Flash call for proposals was one example. On 22 March 2019, ANR and the General Secretariat for Defence and National Security (SGDSN) launched the JOP24 Flash call for proposals. Its goal was to develop the best technological solutions to respond to the security problems posed by the Paris Olympics and Paralympics in 2024. The selected projects had to test their technologies quickly under real-life conditions (TRL7). On 2 July, six out of the 17 projects submitted were selected for a total funding budget of €2.8 million. They include developing a multichannel platform for alerting the public, detecting unusual or critical situations in real time and analysing and anticipating crowd phenomena.

► Europe et international

# Favoriser les partenariats scientifiques en Europe et dans le monde

**Le renforcement des coopérations scientifiques aux plans européen et international est une des missions de l'ANR. Les enjeux sont nombreux : soutenir les équipes françaises dans leurs collaborations internationales, apporter des réponses concertées à des problèmes mondiaux, mettre en commun des ressources et des technologies, et bâtir des partenariats stratégiques autour des grands défis de la connaissance. Articulées avec les initiatives européennes et internationales, quatre catégories d'instruments de financement sont déployées par l'ANR : les PRCI (un des instruments de l'AAPG), les appels à projets bilatéraux et multilatéraux, les MRSEI et les T-ERC. Depuis sa création, l'Agence a cofinancé plus de 2500 projets transnationaux avec des agences homologues étrangères. En 2019, elle consacre un budget de plus de 82 M€ au cofinancement des équipes françaises de 298 projets transnationaux dont 84 % des partenaires sont européens.**



# 298

**PROJETS TRANSNATIONAUX  
COFINANCÉS EN 2019, SOIT 19 %  
DES PROJETS FINANCÉS PAR  
L'ANR, À HAUTEUR DE 82 M€**

*298 transnational projects  
co-funded in 2019, 19% of  
the projects funded by ANR,  
receiving €82 million*

### **L'appel Sargassum : une collaboration internationale pour faire face à une crise environnementale majeure**

Depuis 2017, les côtes des Caraïbes et du golfe du Mexique sont confrontées à une crise environnementale sévère : un afflux massif de sargasses. Ces algues brunes ont un impact important sur la santé des populations et la biodiversité. Les répercussions économiques, notamment sur l'activité touristique, sont également majeures et s'élèvent à plusieurs millions d'euros par an. Pour apporter des solutions pragmatiques à l'échouage des sargasses et enrichir les connaissances sur ce phénomène, le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI), dans le cadre du plan national de prévention de lutte contre les sargasses, a chargé l'ANR de lancer un appel à projets conjoint avec l'ADEME, les régions de Guadeloupe, Guyane et Martinique, et les agences du Brésil (FAPESP et FACEPE). L'appel « Recherche, développement et innovation » Sargassum illustre l'intérêt d'une réponse rapide *via* une collaboration internationale pour répondre à un fort enjeu sociétal. Les 12 projets sélectionnés, pour un soutien financier total de 8,5 M€, ont été présentés en juin lors d'une conférence internationale en Guadeloupe en présence de Frédérique Vidal, ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, et du Premier ministre Édouard Philippe. ►►►



zoom sur

## Les PRCI : un instrument de l'AAPG favorisant les collaborations bilatérales

Les projets de recherche collaborative – Internationale (PRCI)<sup>1</sup> sont destinés à renforcer les collaborations bilatérales entre des équipes de recherche françaises et étrangères. En 2019, l'instrument PRCI a servi au cofinancement de 92 projets avec 9 pays : Allemagne, Autriche, Luxembourg, Suisse, Brésil, Hong Kong, Russie, Singapour, Taïwan. Cet instrument participe également à la construction de l'Espace Européen de la Recherche (EER) via des collaborations non thématiques avec les grands partenaires européens. 51 projets bilatéraux avec l'Allemagne, partenaire privilégié, en ont bénéficié.



zoom on

### PRCI: an AAPG instrument supporting bilateral collaborations

International Collaborative Research Projects (PRCI)<sup>1</sup> aim to strengthen bilateral collaboration between French and foreign research teams. In 2019, the PRCI instrument co-funded 92 projects with nine countries: Austria, Brazil, Germany, Hong Kong, Luxembourg, Russia, Singapore, Switzerland and Taiwan. The instrument also contributes to the construction of the European Research Area (ERA) through non-thematic collaborations with major European partners. This has benefited 51 bilateral projects with Germany, a special partner.

<sup>1</sup> <https://anr.fr/fr/detail/call/appeil-a-projets-generique-2020>

Europe and the world

## Encouraging scientific partnerships in Europe and worldwide

**Strengthening scientific cooperation across Europe and worldwide is one of ANR's missions. The priorities include supporting French teams in their international collaborations, providing joint responses to global problems, pooling resources and technologies and building strategic partnerships around major knowledge challenges. Aligned with European and international initiatives, ANR deploys four categories of funding instruments: PRCI (one of the AAPG instruments), bilateral and multilateral calls for proposals, MRSEI and TERC.**

**Since its foundation, the Agency has co-funded over 2,500 transnational projects with its foreign counterpart agencies. In 2019, it devoted a budget of over €82 million to co-funding French teams involved in 298 transnational projects, 84% of which were arranged with European partners.**

### The Sargassum Call: an international collaboration in response to a major environmental crisis

Since 2017, the coasts of the Caribbean and the Gulf of Mexico have been facing a serious environmental crisis: a huge influx of sargassum seaweed. This brown seaweed has a major impact on people's health and on biodiversity. The economic impact, particularly on tourism, is also considerable, amounting to several million euros a year. To provide pragmatic solutions to the build-up of sargassum on beaches and develop scientific knowledge about the phenomenon, MESRI has commissioned ANR to launch a call for proposals jointly with Ademe, the regional governments of Guadeloupe, French Guiana and Martinique and Brazilian agencies (FAPESP and FACEPE) as part of France's national plan to prevent and combat sargassum. The Sargassum Research Development and Innovation call illustrates the benefit of responding quickly to high-stakes societal issues through international collaboration. The 12 projects selected for financial support totalling €8.5 million were presented in June at an international conference in Guadeloupe attended by Frédérique Vidal, the Minister of Higher Education, Research and Innovation, and Prime Minister Édouard Philippe. ►►



▶▶▶ **Des collaborations internationales sur des thématiques prioritaires : l'intelligence artificielle**

Développer l'excellence des équipes françaises dans un secteur à haut potentiel économique ou à fort enjeu de souveraineté figure parmi les objectifs majeurs des appels à projets internationaux. L'intelligence artificielle (IA) est l'une de ces thématiques prioritaires. En 2019, le soutien à la priorité IA via les collaborations internationales s'est concrétisé par deux appels à projets. Le premier est issu d'un accord de coopération entre la France (ANR), l'Allemagne (DFG) et le Japon (JST). Cet appel trilatéral vise à susciter des collaborations transnationales pour mener des recherches fondamentales en IA incluant les questions d'éthique, de confiance et de transparence posées par cette technologie. L'IA se retrouve également au cœur d'un des appels de l'ERA-NET CHIST-ERA : « L'explicabilité de l'intelligence artificielle fondée sur l'apprentissage automatique »

▶▶▶

**International collaborations on priority themes: Artificial Intelligence**

*Developing the excellence of French teams in sectors with strong economic potential or significant sovereignty issues is one of the major goals of the international calls for proposals. Artificial intelligence (AI) is one of these priority themes. In 2019, support for the priority given to AI via international collaborations took the form of two calls for proposals. The first arose from a cooperation agreement between France (ANR), Germany (DFG) and Japan (JST). This trilateral call aims to stimulate transnational collaboration to conduct basic AI research covering the issues of ethics, trust and transparency raised by the technology. AI is also at the heart of a CHIST-ERA ERA-NET call: "The explicability of artificial intelligence based on machine learning" was identified as one of the 2019 call's two themes. ANR has been coordinating this European partnership since 2011. It aims to reinforce disruptive international multidisciplinary research collaborations in information and communication science and technology. Within this multi-year framework, the Agency has co-funded 56 projects on priority emerging themes in the field of digital sciences.*

zoom sur

## Science Europe et Conseil mondial de la recherche

L'ANR participe activement aux discussions sur la politique scientifique européenne notamment dans le cadre de Science Europe, association d'agences de financement et d'organismes de recherche des 27 pays européens. Elle y est impliquée dans la préparation d'Horizon Europe en complément de sa participation au niveau national avec le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation et de ses interventions auprès de la Commission européenne. L'Agence participe aussi à des groupes de travail sur la science ouverte et le management des données issues de la recherche. Depuis novembre 2019, Thierry Damerval, PDG de l'ANR, siège au comité d'administration de Science Europe. L'Agence est aussi impliquée dans le Conseil mondial de la recherche (GRC). Ces deux instances internationales représentent des lieux d'échanges et d'orientation des grandes politiques scientifiques.



zoom on

## Science Europe and the Global Research Council

*ANR plays an active part in discussions on European science policy and contributes to Science Europe, the association of funding agencies and research organisations in 27 European countries. It is involved in the preparation of Horizon Europe through Science Europe, in addition to its participation at national level through MESRI and its work with the European Commission. The Agency also takes part in working groups on open science and the management of data arising from research. Thierry Damerval, ANR's CEO, has been a member of the Science Europe Governing Board since November 2019. The Agency is also involved in the Global Research Council (GRC). These two international bodies are forums for discussing and setting the direction of broad science policy.*



## focus

### Partenariats européens

En 2019, l'ANR a participé à **24 appels** de partenariats publics européens et financé les partenaires français de **163 projets** pour un montant total de **40,5 M€**. Réseaux européens pilotés par les États membres, les initiatives de programmation conjointes (JPI)<sup>1</sup> sont au cœur de l'Espace Européen de la Recherche : chaque JPI définit un agenda stratégique de recherche et d'innovation commun dans son domaine d'intérêt et peut lancer des appels à projets multilatéraux. L'ANR est présente au sein des instances de gouvernances de 8 JPI et assure la présidence du JPI Water et la vice-présidence du JPI FACCE. Enfin, le partenariat stratégique entre la France et l'Allemagne se formalise aussi dans le cadre de la construction de l'Espace Européen de la Recherche. En 2019, au travers d'accords spécifiques de coopération, les deux pays ont cofinancé 29 projets franco-allemands pour un montant de 10,6 M€.



## focus

### European partnerships

In 2019, ANR took part in **24 calls** for European public partnerships and funded the French partners in **163 projects** with a total of **€40.5 million**. European networks managed by member states, the Joint Programming Initiatives (JPIs)<sup>1</sup> lie at the heart of the European Research Area: each JPI defines a joint strategic research and innovation agenda within its field of interest and can launch multilateral calls for proposals. ANR is represented on the governing bodies of eight JPIs, chairs the Water JPI and is vice-chair of FACCE-JPI. Finally, the strategic partnership between France and Germany is also formalised within the construction of the European Research Area. In 2019, the two countries co-funded 29 French-German projects with €10.6 million through specific cooperation agreements.

<sup>1</sup> <https://anr.fr/lanr-et-la-recherche/europe-et-international/collaborations-transnationales/>

a été identifiée comme l'un des deux thèmes de l'appel 2019. L'ANR coordonne depuis 2011 ce partenariat européen qui vise à renforcer les collaborations internationales de recherche multidisciplinaire de rupture dans le champ des sciences et technologies de l'information et de la communication. Dans ce cadre pluriannuel, l'Agence a cofinancé 56 projets sur des thématiques émergentes prioritaires dans le domaine des sciences du numérique.

### Renforcer l'Espace Européen de la Recherche

Acteur majeur de la construction de l'Espace Européen de la Recherche (EER), l'ANR développe avec les autres agences européennes de financement sur projets des actions, des programmes et des appels à projets qui complètent et renforcent les initiatives menées dans le cadre du Programme-cadre européen de recherche et d'innovation (PCRI). Objectifs : coordonner au mieux l'offre de financement existante au sein de l'Union européenne et apporter des réponses concertées à des enjeux globaux (climat, gestion des ressources en eau, agriculture durable, évolution démographique, maladies neurodégénératives, résistance aux antibiotiques...). Ces programmes et leurs appels transnationaux sont mis en œuvre au travers de partenariats publics européens (P2P) comme les ERA-NET COFUND, Article 185, EJP, CSA ou les 10 initiatives de programmation conjointe (JPI). ▶▶▶

### Reinforcing the European Research Area

A major player in the construction of the European Research Area (ERA), ANR works with other European project-based funding agencies to develop actions, programmes and calls for proposals that complete and reinforce the initiatives conducted through the European Framework Programme for Research and Innovation (FPRI). Its goals are to coordinate the funding opportunities available within the European Union and provide joint responses to global challenges (climate, water resource management, sustainable agriculture, demographic change, neurodegenerative diseases, antibiotic resistance etc.). These programmes and their transnational calls are implemented through European public-public partnerships (P2P) such as ERA-NET Cofund, Article 185, EJP, CSA or the 10 Joint Programming Initiatives (JPIs). ▶▶▶

vidéo

## Renforcer la participation des équipes françaises aux appels européens : MRSEI et Tremplin ERC

Montage de réseaux scientifiques européens ou internationaux (MRSEI) et Tremplin-ERC (T-ERC) : ces deux dispositifs sont destinés à renforcer la participation des équipes françaises aux appels à projets de l'Union européenne. Le premier vise à soutenir la création et la coordination française d'un réseau scientifique pour une participation au programme cadre européen Horizon 2020. En 2019, 56 réseaux MRSEI ont été financés. Le second a pour but d'encourager la nouvelle participation de déposants français aux appels du Conseil européen de la recherche en augmentant leurs chances de réussite. Ces appels soutiennent la recherche exploratoire de pointe fondée sur des approches originales et innovantes.



▲ Visionnez la vidéo « De MRSEI à l'Europe : témoignages de lauréats » ou flashez ce code à l'aide de votre smartphone. Watch the video "From MRSEI to Europe: winners in their own words" or scan this code with your smartphone.



video

## Reinforcing the participation of French teams in European calls: MRSEI and Springboard-ERC

Setting Up European or International Scientific Networks (MRSEI) and Springboard-ERC (T-ERC): these two schemes are designed to reinforce the participation of French teams in European Union calls for proposals. The first aims to support the creation and French coordination of a scientific network to take part in the European Horizon 2020 framework programme. In 2019, 56 MRSEI networks were funded. The second aims to encourage French applicants to re-submit their projects to European Research Council calls while improving their chances of success. These calls support advanced exploratory research based on original, innovative approaches.

### ►►► La résistance antimicrobienne : une priorité appuyée par deux appels stratégiques franco-allemands et la JPI AMR

Menace planétaire pour la santé humaine, animale et environnementale, la résistance antimicrobienne est une priorité nationale. Elle se trouve au cœur de l'AAPG et de plusieurs actions européennes de recherche dont, notamment, la JPI AMR (*Antimicrobial Resistance*), fondée en 2010 par la France et 27 autres pays européens. Dans ce cadre, l'ANR a cofinancé 28 projets et 3 réseaux. En 2018 et 2019, en complément de la JPI AMR, l'ANR a lancé deux appels à projets franco-allemands sur la résistance antimicrobienne pour le compte du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation et du ministère fédéral allemand de l'Éducation et de la Recherche (BMBF). Chaque pays a mobilisé 7 M€ pour la mise en œuvre de collaborations franco-allemandes centrées sur les infections humaines. L'accent a été mis sur l'impact attendu des résultats de la recherche sur les politiques de santé publique actuelles ainsi que sur le développement de produits innovants. 8 projets de recherche ont été sélectionnés à l'issue du 1<sup>er</sup> appel à projets.

### ►►► *Antimicrobial resistance: a priority supported by two strategic French-German calls and JPI-AMR*

*A global threat to human, animal and environmental health, antimicrobial resistance is a national priority. It is central to AAPG and several European research actions, including JPI-AMR (AntiMicrobial Resistance), founded in 2010 by France and 27 other European countries. ANR has co-funded 28 projects and three networks through this programme. In 2018 and 2019, complementing JPI-AMR, ANR launched two French-German calls for proposals on antimicrobial resistance on behalf of the Ministry of Higher Education, Research and Innovation and the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF). Each country provided €7 million to implement French-German collaborations focusing on human infections. The calls emphasised the expected impact of the research results on current public health policy and the development of innovative products. Eight research projects were selected following the first call for proposals.*

# Projets scientifiques

page 46

## **Projets collaboratifs nationaux**

*National collaborative projects*

page 51

## **Projets jeunes chercheurs jeunes chercheuses**

*Young researchers projects*

page 54

## **Projets collaboratifs public - privé**

*Public/private collaborative projects*

page 59

## **Projets collaboratifs internationaux**

*International collaborative projects*

page 62

## **Investissements d'Avenir**

*Investments for the future*

# Babels

## Ce que les villes font aux migrants, ce que les migrants font à la ville

Ladite « crise migratoire » de l'été 2015 a fait de l'accueil des personnes migrantes un enjeu majeur à l'échelle européenne et nationale. Dans ce contexte, les villes sont apparues comme de nouveaux acteurs centraux de l'hospitalité. Espace d'imbrication des différents niveaux politiques, lieux de coprésence entre nouveaux arrivants et installés de plus longue date, les capitales européennes et les villes frontalières s'illustrent par leur capacité à mettre en œuvre des politiques singulières, plus accueillantes ou plus hostiles, envers les migrant-e-s.

Une série d'ethnographies connectées entre elles a permis de suivre des parcours de migrant-e-s dans la ville, à leurs marges et entre les différentes villes. Ces espaces traversés et habités sont autant de lieux-frontières d'où émergent des formes de sociabilité et de solidarité que la présence et les pratiques sociales des migrant-e-s participent à façonner et transformer.

### Babels

#### *What cities do to migrants, and what migrants do to cities*

*The so-called "migrant crisis" of summer 2015 made the treatment of migrants a major issue at European and national level. Cities emerged as central new players in migrant hospitality. As spaces in which different levels of political decision-making are interwoven, inhabited by new arrivals alongside longer-established residents, European capitals and border cities attracted attention for their ability to implement their own individual policies regarding migrants, either welcoming or hostile.*

*A series of interlinked ethnographic investigations followed migrants on their journeys within cities, at the edges of cities or between cities. The spaces they passed through or inhabited are border-places that bring forth forms of sociability and solidarity shaped and transformed partly by the presence and social behaviours of migrants.*



**Calais, avril 2016, démantèlement de la zone sud de la jungle.**  
*Calais, April 2016, dismantling of the southern part of the jungle.*

© Jean-Baptiste Eczet

### Babels

#### *Borders Analysis and Borders Ethnographies in Liminal Situations*

**Programme ANR / ANR programme :** Flash Asile 2016

**Édition, durée du projet / Edition, project duration :**

2016, 39 mois/months

**Subvention ANR / ANR grant :** 264 600 € / €264,600

**Coordinateur / Coordinator :** Michel AGIER

Institut Interdisciplinaire d'Anthropologie du Contemporain - IIAc

agier@ehess.fr · <https://anrbabels.hypotheses.org/>

**Région du projet / Project region :** Île-de-France

**Publication ou contribution principale / Main publication or contribution :**

► Collection « bibliothèque des frontières » aux éditions du Passager clandestin (7 volumes : *De Lesbos à Calais : comment l'Europe fabrique des camps* ; *La mort aux frontières de l'Europe : retrouver, identifier, commémorer* ; *Entre accueil et rejet : ce que les villes font aux migrants* ; *Exils syriens : parcours et ancrages (Liban, Turquie, Europe)* ; *Méditerranée : des frontières à la dérive, le passager clandestin* ; *La police des migrants : filtrer, disperser, harceler* ; *Hospitalité en France : mobilisations intimes et politiques*).

► Agier Michel, Yasmine Bouagga, Maël Galisson, Cyrille Hanappe, Mathilde Pette, et Philippe Wannesson (2018), *La Jungle de Calais. Les migrants, la frontière et le camp*, Puf, Paris (ouvrage traduit en anglais, italien et allemand).

**Partenaire / Partner :** Ville de Paris / City of Paris.



### perspectives

Le projet Babels a étudié des situations de frontières – légales, géographiques, sociales et culturelles – permettant d'appuyer une intervention dans les débats publics. En distinguant les villes-carrefours, villes-frontières et villes-refuges, le projet a notamment montré différents aspects de la relation entre ville et mobilité.

### perspectives

*The Babels project studied frontier situations – legal, geographic, social and cultural – in order to support intervention in the public debate. By distinguishing between crossroads cities, border cities and refuge cities, the project demonstrated various aspects of the relationship between cities and mobility.*



# NEOMAIT

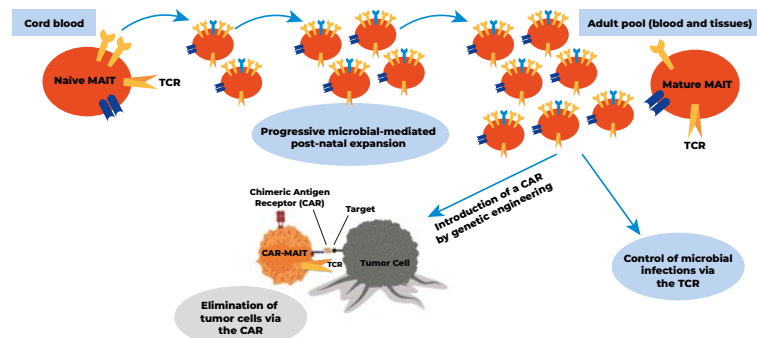
## Développement des cellules MAIT chez le nouveau-né et après greffe de cellules souches hématopoïétiques

Les cellules MAIT sont des lymphocytes T invariants qui reconnaissent des précurseurs de la vitamine B2 synthétisés par la plupart des bactéries. Les MAIT peuvent ainsi exercer des fonctions antimicrobiennes puissantes, en particulier au niveau des tissus muqueux où elles sont préférentiellement localisées. Alors qu'elles sont très peu nombreuses à la naissance, les MAIT sont très abondantes à l'âge adulte. NEOMAIT a eu pour objectif de déterminer les mécanismes physiologiques à l'origine d'une telle expansion. En suivant des cohortes de nouveau-nés, le projet a montré que le nombre de MAIT augmente très progressivement à partir de la naissance jusqu'à l'âge de six ans. La même cinétique est observée après la greffe de cellules souches hématopoïétiques. Les résultats suggèrent que l'expansion des MAIT résulte des rencontres successives de quelques clones avec les dérivés microbiens appropriés, et non de facteurs intrinsèques à chaque individu.

### NEOMAIT

#### Development of MAIT cells in neonates and after hematopoietic stem cell transplantation

MAIT cells are invariant T lymphocytes that recognise vitamin B2 precursors synthesised by most bacteria. MAIT cells thus have a powerful antimicrobial function, particularly in mucosal tissues, where they are commonly located. Although they are scarce at birth, MAIT cells are plentiful by adulthood. NEOMAIT aimed to determine the physiological mechanisms causing this expansion. By monitoring cohorts of neonates, the project showed that the number of MAIT cells grows very gradually from birth to the age of six. The same kinetics were observed following hematopoietic stem cell transplantation. These results suggest that MAIT cell expansion arises from successive encounters between a few clones and appropriate microbial derivatives, rather than factors intrinsic to each individual.



▲ **Prolifération des MAIT en condition physiologique, et utilisation potentielle en immunothérapie anti-tumorale.**  
MAIT cell proliferation in the physiological setting, and potential use for anti-tumor immune therapy.  
© Sophie Caillat-Zucman

## NEOMAIT : ontogénie des cellules MAIT chez le nouveau-né et après greffe de cellules souches hématopoïétiques

### Development of MAIT cells in the neonate and after hematopoietic stem cell transplantation

**Programme ANR / ANR programme :** AAPG CES15  
**Édition, durée du projet / Edition, project duration :** 2014, 60 mois / months  
**Subvention ANR / ANR grant :** 561 533 € / €561,533 ;  
**cofinancement DGOS : 284 054 € / DGOS co-funding :** €284,054  
**Coordinatrice / Coordinator :** Sophie Caillat-Zucman · INSERM  
sophie.caillat@inserm.fr  
**Région du projet / Project region :** Île-de-France  
**Publication ou contribution principale / Main publication or contribution :**  
▶ Ben Youssef C, Tourret M, Salou M, Ghazarian L, Houdouin H, Mondot S, Mburu Y, Lambert M, Azarnoush A, Diana JS, Virlovet AL, Peuchmaur M, Schmitz T, Dalle JH, Lantz O, Biran V and Caillat-Zucman S. Ontogeny of human Mucosal-Associated Invariant T cells and related T cell subsets. *J. Exp. Med.* 2018, 215 (2) : 459-479. doi 10.1084/jem.20171739.  
▶ F. Legoux, D. Bellet, C. Daviaud, Y.El Morr, A. Darbois, K. Niort, E. Procopio, M. Salou, J. Gilet, B. Ryffel, A. Balvay, A. Foussier, M. Sarkis, A. El Marjoui, F. Schmidt, S. Rabot and O. Lantz. Microbial metabolites control the thymic development of Mucosal Associated Invariant T cells. *Science* 2019 ; 366, 494-499.  
**Partenaires / Partners :**  
▶ Institut Curie.  
▶ INRA.  
▶ APHP, cofinancement DGOS / APHP, DGOS co-funding.



## perspectives

En montrant que l'expansion physiologique des MAIT dépend d'antigènes microbiens, les résultats posent les bases d'une utilisation possible des MAIT en immunothérapie adoptive allogénique, en particulier pour la production de MAIT portant un récepteur chimérique (CAR-MAIT) comme traitement des tumeurs (brevet EP18306743.8).

## perspectives

By showing that the physiological expansion of MAIT cells depends on microbial antigens, the results prepare the ground for the possible use of MAIT cells in adoptive allogeneic immunotherapy, and particularly the production of MAIT cells carrying a chimeric receptor (CAR-MAIT) as a treatment for tumours (patent EP18306743.8).

# GoBN

## Hétérostructures de graphène et de nitrure de bore (hBN) pour l'électronique rapide

Plan atomique de la structure graphite, le graphène (Gr) présente des propriétés électroniques singulières mais qui sont très sensibles à l'environnement et peuvent être perturbées, notamment par le substrat nécessairement utilisé pour intégrer le graphène dans un dispositif. Une piste prometteuse, apparue en 2010, consiste à utiliser le nitrure de bore hexagonal (hBN) comme substrat et matériau encapsulant. Ce matériau présente le double avantage d'être lamellaire comme le graphite et d'être un isolant. Toutefois, la limitation au développement d'une technologie d'hétérostructures Gr - hBN tient à la difficulté de synthétiser des films hBN de grande taille et de grande qualité et de les intégrer.

L'objectif du projet GoBN a été de s'attaquer à ce verrou par le développement de moyens de synthèse de cristaux et de films de hBN, par une meilleure connaissance des propriétés structurales et optiques de ce matériau et enfin par la réalisation de démonstrateurs basés sur une technologie Gr-BN pour l'électronique rapide.

### GoBN

#### Graphene and BN-based heterostructures for high-speed electronics

A single atomic plane in the structure of graphite, graphene (Gr) has unusual electronic properties, but these are very sensitive to the environment and easily disturbed, even by the substrate that has to be used to incorporate graphene into devices. A promising avenue that emerged in 2010 involves using hexagonal boron nitride (hBN) as a substrate and encapsulating material. This material has the dual advantage of being lamellar, like graphite, and an insulator. However, the factor limiting the development of Gr-hBN heterostructure technology is the difficulty of synthesising and integrating large, high-quality hBN films.

The goal of the GoBN project has been to address this obstacle by developing ways of synthesising hBN crystals and films through better knowledge of the material's structural and optical properties, ultimately building demonstrators based on Gr-BN technology for high-frequency electronics.

## GoBN : Hétérostructures de graphène et de nitrure de bore (hBN) pour l'électronique rapide

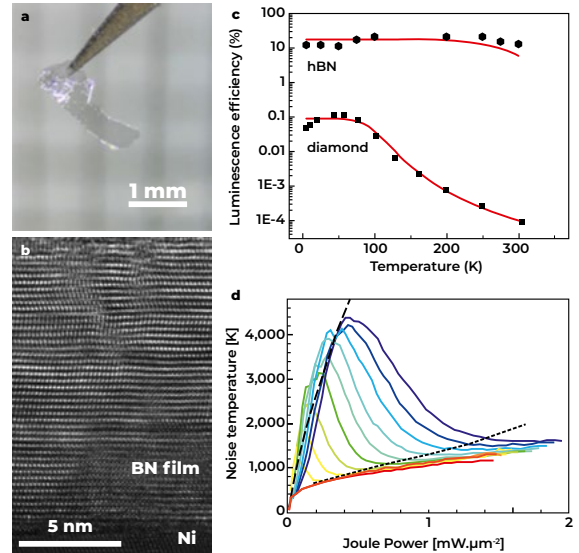
### Graphene and BN-based heterostructures for high-speed electronics

#### Programme ANR / ANR programme :

Appel à projets générique / Generic Call for Proposals  
Édition, durée du projet / Edition, project duration : 2014, 42 mois / months  
Subvention ANR / ANR grant : 477 725 € / €477,725  
Coordinatrice / Coordinator : Annick Loiseau - Laboratoire d'Étude des Microstructures - CNRS-ONERA, U. Paris Saclay - annick.loiseau@onera.fr  
Région du projet / Project region : Île-de-France  
Publication ou contribution principale / Main publication or contribution :  
*Bright luminescence from indirect and strongly bound excitons in hBN*  
L. Schué, L. Sponza, A. Plaud, H. Bensalah, K. Watanabe, T. Taniguchi, F. Ducastelle, A. Loiseau, J. Barjon. Physical Review Letters 122 (2019) 067401

#### Partenaires / Partners :

► Groupe d'Étude de la Matière Condensée (GEMaC), UVSQ-CNRS, U. Paris Saclay.  
► Laboratoire Pierre Aigrain (LPA) aujourd'hui / now Laboratoire de Physique, (ENS-CNRS).  
► Laboratoire des Matériaux Inorganiques (LMI), (UCBL-CNRS).  
► Laboratoire Matériaux et Phénomènes Quantiques (MPQ), U. Paris Diderot-CNRS, U. de Paris.



▲ a): Monocristal hBN obtenu par céramisation de borazine [Li et al, ACS Appl. Nano Mater, 3, 1508 (2020)]. b) Image en microscopie électronique de l'arrangement atomique en section transverse d'un film de BN synthétisé par CVD sur Ni [C. Backes et al, 2D Mat, 7, 022001 (2020)]. c) Variation en température de l'efficacité de luminescence mesurée par cathodoluminescence d'un cristal de hBN comparée au diamant [Schué et al, Phys.Rev. Lett. (2019)]. d) Relaxation des électrons chauds dans un dispositif GoBN due aux propriétés de phonons du hBN [Baudin et al., Adv. Funct. Mater. (2019), 1904783].

a) Single crystal synthesised by a borazine ceramisation process [Li et al, ACS Appl. Nano Mater, 3, 1508 (2020)]. b) Electron microscope image of the atomic arrangement in a transverse section of a multi-layer BN film synthesised using CVD on a single-crystal Ni substrate [C Backes et al., 2D Mat, 7, 022001 (2020)]. c) Comparative variation in luminescence efficiency of hBN and diamond crystals measured using cathodoluminescence depending on temperature [Schué et al., Phys. Rev. Lett. (2019)]. d) Hot electron relaxation in a GoBN device due to the phonon properties of hBN [Baudin et al., Adv. Funct. Mater. (2019), 1904783].

© A. Loiseau



## perspectives

GoBN a contribué à développer la croissance de films multicouches de BN, une source alternative de cristaux millimétriques hBN, une procédure de caractérisation par cathodoluminescence et à montrer que le BN agit comme un composant actif exaltant les propriétés du graphène. GoBN a permis de créer une plateforme technologique exploitée dans le cadre du projet européen Graphene Flagship.

## perspectives

GoBN has helped to develop the growth of multi-layer BN films, an alternative source of millimetre-scale hBN crystals and a characterisation procedure based on cathodoluminescence and to show that BN acts as an active component elevating the properties of graphene. GoBN has led to the creation of a technology platform used by the European Graphene Flagship project.

# DREAM

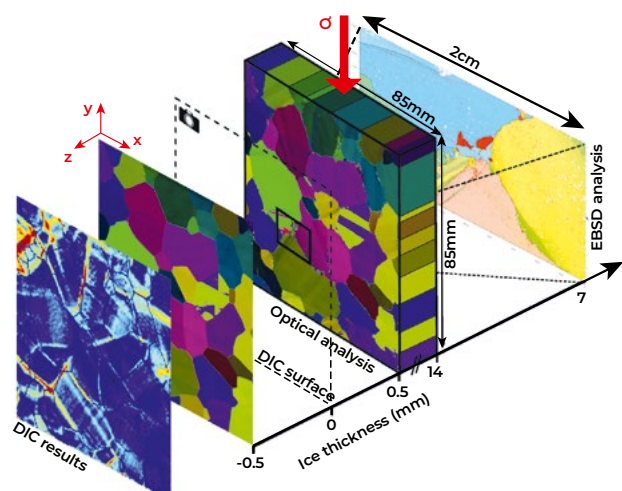
## La recristallisation dynamique, un mécanisme essentiel pour la déformation des matériaux métalliques et naturels (glace, roche)

La recristallisation dynamique est un mécanisme essentiel de la déformation à chaud dans les matériaux cristallins, induisant une restructuration aux échelles microscopiques qui modifie le comportement mécanique. Elle influence la mise en forme des métaux, l'écoulement des calottes polaires, la déformation des plaques tectoniques. La diversité d'échelles et de cinétiques des processus physiques impliqués freine encore la mise en place de modèles prédictifs : le projet DREAM a associé des méthodes expérimentales à des outils de modélisation novateurs pour étudier deux matériaux « modèles » : la glace et le magnésium, pour produire une description fine des mécanismes fondamentaux de la recristallisation, l'évaluation des rétroactions entre recristallisation et hétérogénéités de déformation et la conception de modèles avec un niveau de complexité adapté. Ces résultats contraignent la représentation de la recristallisation dynamique dans les modèles à grande échelle.

### DREAM

**Dynamic recrystallization, a key mechanism for the deformation of metals, rocks, and ice**

*Dynamic recrystallization is a key mechanism during hot deformation of crystalline materials. It induces a restructuring at small scales (micron), that strongly impacts the mechanical response of materials. It influences metal forming processes, flow of ice sheets and plate tectonics. Although studied for a long time, the diversity of scales and kinetics of the physical processes at play still hinders the development of general dynamic recrystallization models. The DREAM project associated experimental measurements with innovative models to study two model-materials: ice and magnesium. It produced an accurate description of the fundamental mechanisms and the evaluation of the feedback between recrystallization and strain heterogeneities, leading to the development of a modeling approach with a tailored level of complexity. These results will lead to a better representation of the effects of dynamic recrystallization in large-scale modeling.*



▲ **Couplage des mesures de champs de déformation et d'évolution des microstructures sur les échantillons de glace.**  
Coupling of strain-field measurements and microstructure evolution in ice samples.

© Thomas Chauve IGE

## DREAM : recristallisation dynamique dans les matériaux fortement anisotropes

*Dynamic REcrystallization in highly Anisotropic Materials*

**Programme ANR / ANR programme :** Blanc 2013  
**Édition, durée du projet / Édition, project duration :** 2013, 48 mois / months  
**Subvention ANR / ANR grant :** 413 911 € / €413,911  
**Coordinatrice / Coordinator :** Maurine Montagnat Rentier  
Institut des géosciences de l'environnement  
maurine.montagnat@univ-grenoble-alpes.fr  
<http://www.ige-grenoble.fr/ANR-DREAM-297>  
**Région du projet / Project region :** Auvergne-Rhône-Alpes  
**Publication ou contribution principale / Main publication or contribution :**  
► Chauve T, Montagnat M, Barou F, Hidas K, Tommasi A, Mainprice D. 2017 Investigation of nucleation processes during dynamic recrystallization of ice using cryo-EBSD. Phil. Trans. R. Soc. A 375: 20150345.  
► T. Richeton, L.T. Le, T. Chauve, M. Bernacki, S. Berbenni and M. Montagnat. Modelling the transport of geometrically necessary dislocations on slip systems: application to single-and multi-crystals of ice. 2017. Modelling Simul. Mater. Sci. Eng. 25, 025010.

### Partenaires / Partners :

- Géosciences Montpellier GM, CNRS – Université Montpellier.
- Laboratoire d'Étude des Microstructures et de Mécanique des Matériaux LEM3, CNRS – Université de Lorraine.
- Centre de Mise En Forme des Matériaux CEMEF, CNRS – Mines ParisTech.



### perspectives

DREAM a ouvert la voie vers une approche stochastique pour reproduire les effets de la recristallisation dynamique dans les simulations de déformations à grande échelle, grâce à un regard couplé entre géosciences et la science des matériaux, concrétisé ensuite dans le projet ERC Advanced Grant RhEoVOLUTION (2020-2025).

### perspectives

*The cross-disciplinary research of DREAM opened the way toward a stochastic approach for simulating the effects of recrystallization mechanisms in large-scale flow models. This perspective will be concretised in the ERC Advanced Grant RhEoVOLUTION (2020-2025).*

# Nano

## Exploration de la biologie des virus multipartites

Il existe trois architectures de génomes viraux. Les virus « monopartites » ont un seul segment génomique dans une particule virale unique. Les virus « segmentés » ont plusieurs segments au sein d'une particule virale unique. Les virus « multipartites » ont plusieurs segments, chacun isolé dans une particule virale distincte. Cette séparation physique de l'information génétique est un mystère. Pourquoi et comment ces virus peuvent-ils infecter sans perdre des segments/gènes ?

Le projet Nano a montré qu'un nanovirus accumule différemment ses segments/gènes, certains étant fréquents et d'autres rares et risquant d'être perdus. Les résultats questionnent le cadre conceptuel de la virologie. Un nanovirus peut contrôler l'expression de ses gènes en changeant leur fréquence dans la population et les plus rares ne sont pas perdus car, même seuls au sein d'une cellule, ils échangent leurs produits d'expression avec les cellules voisines, conférant à ce virus un mode de vie pluricellulaire.

### Nano

#### Exploring the Biology of multipartite viruses

*Viral genomes have three architectures. "Monopartite" viruses have a single genome segment within a single viral particle. "Segmented" viruses have several segments within a single viral particle. "Multipartite" viruses have several segments, each isolated in a distinct viral particle. This physical separation of the genetic information is a mystery. Why and how can these viruses infect a host without losing segments/genes? The Nano project showed that a nanovirus accumulates its segments/genes differentially, with some being frequent and others rare, at the risk of being lost. The results challenge the conceptual framework of virology. A nanovirus can control the expression of its genes by changing their frequency in the population, and the rarest are not lost because even alone within a cell they exchange the products of their expression with neighbouring cells, giving the virus a multicellular existence.*

### Nano

#### Nanovirus

##### Programme ANR / ANR programme :

Appel à projets générique / Generic Call for Proposals

Édition, durée du projet / Edition, project duration :

2014, 48 mois / months

Subvention ANR / ANR grant : 397 303 € / €397,303

##### Coordinateurs / Coordinators :

Stéphane Blanc · INRAE Centre Montpellier · stephane.blanc@inra.fr

Yannis Michalakis · CNRS Délégation de Montpellier

yannis.michalakis@ird.fr

Région du projet / Project region : Occitanie

Publication ou contribution principale / Main publication

##### or contribution :

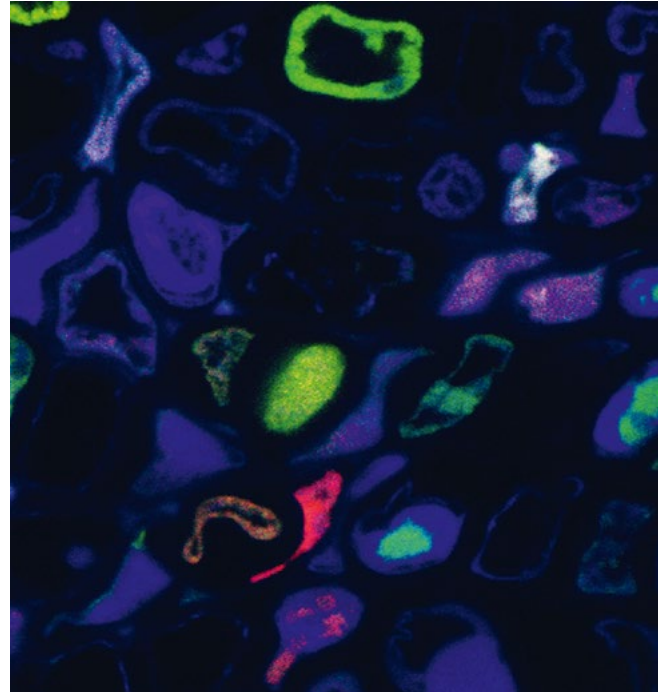
► Sicard A., Michalakis Y., Gutierrez S., Blanc S. 2016. The strange lifestyle of multipartite viruses. *PLoS Pathogens*, 12 (11): e1005819. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1005819>.

► Sicard A., Pirolles E., Gallet R., Vernerey M.S., Yvon M., Urbino C., Peterschmitt M., Gutierrez S., Michalakis Y., Blanc S. 2019. A multicellular way of life for a multipartite virus. *eLife*, 8: e43599. <https://doi.org/10.7554/eLife.43599>.

##### Partenaires / Partners :

► Institut National de la Recherche Agronomique Centre de Montpellier

► CNRS DR LANGUEDOC ROUSSILLON



**Différentes couleurs montrent différents segments dans différentes cellules illustrant le mode de vie pluricellulaire de ce virus.**

*Different colors show different genome segments in different cells illustrating the pluricellular way of life of this virus.*

© Marie-Stéphanie Vernerey / Anne Sicard



## perspectives

**Quid de la transmission inter-hôte ? Les segments pourraient être transmis séparément aux hôtes et « attendre » leurs compléments pour ressusciter l'infection. Le virus ne se résumerait alors pas à un génome mais plutôt à un réseau de gènes interconnectés dans l'espace et le temps.**

## perspectives

*What about transmission between hosts? Segments could be transmitted separately to hosts and "wait" for their counterparts to resume infection. In this case, the virus would not be just a genome, but rather a network of genes interconnected in space and time.*

# HeliSol

## Améliorer la prévision des éruptions solaires par la mesure de l'hélicité magnétique

L'hélicité magnétique est une des rares quantités conservées en magnétohydrodynamique (MHD), le paradigme physique utilisé pour étudier les régions solaires sources d'éruptions et de perturbations magnétiques au niveau de la Terre.

Bien que des résultats préliminaires soulignaient le rôle clef de l'hélicité magnétique dans l'activité solaire, la mesure de l'hélicité restait jusqu'alors limitée du fait de sa complexité inhérente. En s'appuyant sur de nouvelles méthodes de mesure, HeliSol s'est attaché à étudier de manière approfondie la quantité d'hélicité magnétique dans l'atmosphère solaire, aussi bien à partir d'observations qu'à l'aide de simulations numériques MHD 3D de pointe.

Le projet HeliSol a ainsi permis de mettre en avant un critère robuste déterminant l'éruptivité des régions actives solaires, ouvrant la voie à une prédiction déterministe fine des éruptions solaires.

### HeliSol

#### Improving the prediction of solar eruptions by measuring magnetic helicity

*Magnetic helicity is one of the few conserved quantities in magnetohydrodynamics (MHD), the physical paradigm used to study the solar regions that cause eruptions and magnetic storms on Earth.*

*Although preliminary results underlined the key role of magnetic helicity in solar activity, measuring helicity remained limited due to its inherent complexity. By drawing on new measurement methods, HeliSol aimed to study in depth the quantity of magnetic helicity in the solar atmosphere based on both observations and advanced numerical 3D MHD simulations.*

*The HeliSol project thus highlighted a robust criterion determining the eruptivity of active solar regions, paving the way for detailed, deterministic prediction of solar eruptions.*



**Vue artistique du champ magnétique hélicoïdal lors d'une éruption solaire observée.**  
*Artistic view of the twisted magnetic field during an observed solar eruption.*

© G. Valori, M. Berger & NASA/SDO



### perspectives

**HeliSol devrait permettre une amélioration de la capacité des centres de prévision en météorologie de l'espace à anticiper les éruptions solaires, passant de méthodes heuristiques à des prévisions déterministes, contribuant ainsi à mieux protéger les technologies humaines sensibles à l'activité solaire.**

### perspectives

*HeliSol should lead to improvements in the capacity of space weather forecasting centres to anticipate solar eruptions, moving from heuristic methods to deterministic forecasts, which will help protect human technologies that are sensitive to solar activity.*

## HeliSol : l'hélicité magnétique et la prévision des éruptions solaires

### Measurement of magnetic helicity in the solar atmosphere

#### Programme ANR / ANR programme :

Appel à projets générique / Generic Call for Proposals

Édition, durée du projet / Edition, project duration :

2015, 48 mois / months

Subvention ANR / ANR grant : 301 600 € / €301,600

Coordinateur / Coordinator : Etienne Pariat - CNRS - Laboratoire d'Études Spatiales et d'Instrumentation en Astrophysique  
etienne.pariat@obspm.fr - <https://sites.lesia.obspm.fr/helisol/>

Région du projet / Project region : Île-de-France

Publication ou contribution principale / Main publication or contribution :

► "Relative magnetic helicity as a diagnostic of solar eruptivity"; Pariat, E.; Leake, J. E.; Valori, G.; Linton, M. G.; Zuccarello, F. P.; Dalmasse, K.; *Astronomy & Astrophysics*, Volume 601, id.A125, 16 pp., 2017.  
<https://doi.org/10.1051/0004-6361/201630043>

► Communiqué de presse CNRS du 17 Mai 2017 :

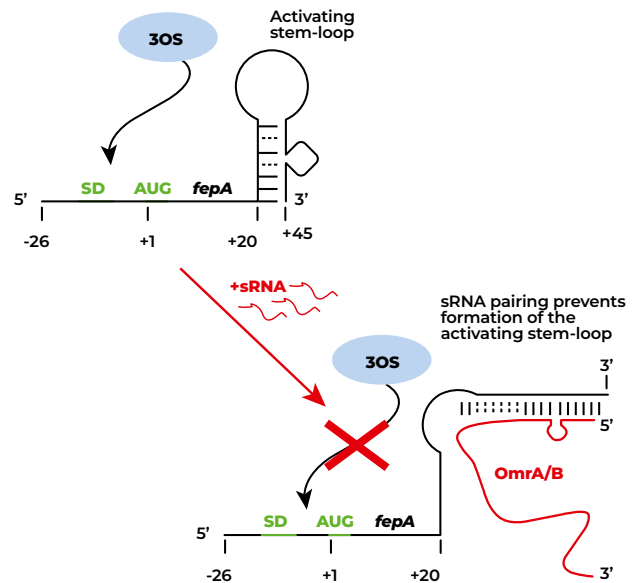
version française : <http://www2.cnrs.fr/presse/communiqu/5037.htm>

version anglaise : <http://www2.cnrs.fr/en/2923.htm>

# UnifyRNA

## Rôle et mode d'action des petits ARN bactériens dans les réseaux de régulation

Les petits ARN régulateurs (ou sRNAs) jouent un rôle clé dans l'adaptation rapide des bactéries à leur environnement. Ils contrôlent, le plus souvent au niveau post-transcriptionnel, l'expression de nombreux gènes-cibles. Au cours du projet UnifyRNA, l'étude mécanistique détaillée d'ARN régulateurs a permis de démontrer l'existence de structures secondaires situées dans la région codante de certains ARNm (messagers) et pouvant activer le démarrage de la traduction. De telles structures existent dans différents ARNm et semblent conservées chez un grand nombre de bactéries. Il a également été trouvé que plusieurs sRNAs ciblent des ARNm codant eux-mêmes des régulateurs, transcriptionnels cette fois-ci, et appartenant à des systèmes à deux composants qui, comme les sRNAs, sont très répandus chez les bactéries et importants pour leur réponse à l'environnement. L'étude d'un de ces circuits de régulation a abouti à une observation inattendue : la régulation de différentes cibles par la forme phosphorylée ou non-phosphorylée d'un de ces régulateurs de système à deux composants.



### UnifyRNA

#### Role and mode of action of bacterial small RNAs in regulatory networks

*Small regulatory RNAs (or sRNAs) play a key role in the ability of bacteria to adapt rapidly to their environment. They control the expression of many target genes, usually at post-transcriptional level. During the UnifyRNA project, a detailed mechanistic study of regulatory RNA demonstrated the existence of secondary structures in the coding region of certain mRNAs (messenger RNAs) that can activate translation initiation. These structures exist in different mRNAs and seem to be conserved in a large number of bacteria. The project also found that several sRNAs target mRNAs that themselves encode regulators, transcriptional this time, belonging to two-component systems, which, like sRNAs, are widespread among bacteria and important for their response to the environment. Studying one of these regulatory circuits led to an unexpected observation: different targets are regulated by the phosphorylated or non-phosphorylated forms of one of these two-component system regulators.*

▲  
**Des structures secondaires dans la région codante de certains ARNm activent la traduction et sont ciblées par des ARN régulateurs (Jagodnik et al., 2017).**  
*Secondary structures located within the coding region of mRNAs activate translation and can be targeted by small regulatory RNAs (Jagodnik et al., 2017)*

© Jonathan Jagodnik



### perspectives

Les résultats suggèrent qu'il existe de nombreuses autres connexions entre sRNAs et systèmes à deux composants, ainsi que de nombreux autres gènes dont la traduction est activée par des structures secondaires en aval du codon de démarrage. Ces études pourront être poursuivies chez une bactérie modèle comme *Escherichia coli* mais aussi chez d'autres bactéries, notamment des espèces pathogènes.

### perspectives

*The results suggest that there are many other connections between sRNAs and two-component systems, together with many other genes whose translation is activated by secondary structures after the start codon. These studies could be continued in a model bacterium such as *Escherichia coli*, but also in other bacteria, including pathogenic species.*

## UnifyRNA : propriétés uniques des petits ARNs régulateurs bactériens dans les réseaux transcriptionnels et le contrôle traductionnel

### Unique features of bacterial small regulatory RNAs in transcriptional networks and translational control

**Programme ANR / ANR programme :** Appel à projets générique, programme JCJC / *Generic Call for Proposals, Young Researchers programme*

**Édition, durée du projet / Edition, project duration :** 2014, 48 mois / *months*  
**Subvention ANR / ANR grant :** 260 000 € / *€260,000*

**Coordinatrice / Coordinator :** Maude Guillier · Expression Génétique Microbienne (EGM) · CNRS · Université Paris Diderot · Institut de Biologie Physico-Chimique (IBPC) · [maude.guillier@ibpc.fr](mailto:maude.guillier@ibpc.fr)

**Région du projet / Project region :** Île-de-France

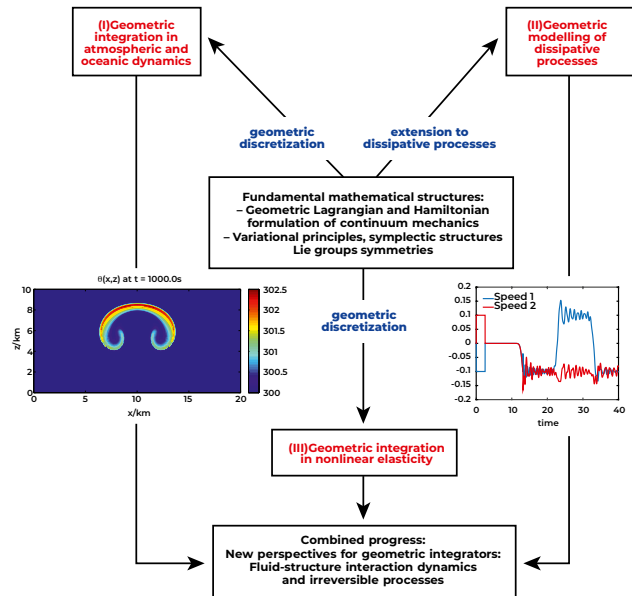
**Publication ou contribution principale / Main publication or contribution :**

- ▶ Brosse A., Korobeinikova A., Gottesman S. and Guillier M., 2016, *Unexpected properties of sRNA promoters allow feedback control via regulation of a two-component system*, Nucl. Acids Res., 44(20): 9650-9666.
- ▶ Jagodnik J., Chiaruttini C. and Guillier M., 2017, *Stem-loop structures within mRNA coding sequences activate translation initiation and mediate control by small regulatory RNA*, Molecular Cell, 68(1): 158-170.

# GEOMFLUID

## Développement d'intégrateurs numériques pour la dynamique des fluides et l'élasticité non-linéaire

Ce projet a permis d'initier la construction systématique, l'implémentation et la validation de schémas numériques géométriques pour les équations de la dynamique atmosphérique et océanique ainsi que pour des problèmes de collision et de friction en mécanique des milieux continus. Dans ces deux domaines, le respect des propriétés géométriques des équations au niveau numérique est crucial et se reflète directement dans la préservation des lois de conservation et du comportement global du système dynamique. Ces intégrateurs sont basés sur la formulation variationnelle des équations sur les groupes de Lie ainsi que sur des outils issus de la géométrie symplectique et multisymplectique. Une avancée majeure du projet est la création et l'évaluation d'un ensemble de méthodes de discrétisation géométriques qui préservent les lois de conservation principales de la dynamique sur des maillages non structurés pour les fluides géophysiques. Une avancée similaire a été obtenue pour une classe de modèles d'élasticité non-linéaire, incluant le traitement de collisions et de perte de régularité.



### GEOMFLUID

#### Development of numerical integrators for fluid dynamics and nonlinear elasticity

This project initiated the systematic construction, implementation and validation of geometric numerical schemes for the equations of atmospheric and ocean dynamics and for collision and friction problems in continuum mechanics. In both these fields, respecting the geometric properties of the equations in numerical terms is crucial, and this is reflected directly in the preservation of conservation laws and the overall behaviour of the dynamical system. These integrators are based on the variational formulation of equations on Lie groups together with tools from symplectic and multisymplectic geometry. A major advance achieved by the project is the creation and evaluation of a set of geometric discretisation methods that preserve the main conservation laws of dynamics on unstructured meshes for geophysical fluids. Similar progress has been made for a class of non-linear elasticity models, including the treatment of collisions and loss of regularity.

▲  
**Représentation schématique des tâches, structures mathématiques sous-jacentes et perspectives.**  
Schematic representation of the project tasks, underlying mathematical structures and perspectives.

© 1. Bauer and Gay-Balmaz [2019]  
2. Demoures, Gay-Balmaz, Desbrun, Ratiu, Aragon [2017]



### perspectives

Les résultats de GEOMFLUID représentent une contribution majeure pour la construction de la nouvelle génération de modèles de circulation générale destinés à la prédiction météorologique et climatique. En parallèle, le projet a ouvert une nouvelle perspective de recherche pour la modélisation et la simulation numérique des processus irréversibles à l'aide de structures géométriques et variationnelles abstraites.

### perspectives

The results of GEOMFLUID will contribute significantly to constructing the next generation of general circulation models used for weather and climate predictions. In parallel, the project has opened new research prospects for the modelling and numerical simulation of irreversible processes using abstract geometric variational structures.

## GEOMFLUID : intégrateurs numériques géométriques en dynamique des fluides et élasticité

### Geometric numerical integrators in fluid dynamics and elasticity

Programme ANR / ANR programme : Appel à projets générique  
Generic Call for Proposals

Édition, durée du projet / Edition, project duration : 2014, 48 mois / months  
Subvention ANR / ANR grant : 285 512 € / €285,512

Coordinateur / Coordinator : François Gay-Balmaz · Centre National de la recherche scientifique · gaybalmaz@lmd.ens.fr  
<http://www.lmd.ens.fr/gay-balmaz/Home.html>

Région du projet / Project region : Île-de-France

Publication ou contribution principale / Main publication or contribution :

► Bauer and Gay-Balmaz [2019], Towards a geometric variational discretization of compressible fluids: the rotating shallow water equations, *J. Comp. Dyn.*, 16(1), 1–37.

► Demoures, Gay-Balmaz, Desbrun, Ratiu, Aragon [2017], A multisymplectic integrator for elastodynamic frictionless impact problems, *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 315, 1025–1052.

# CrySaLID

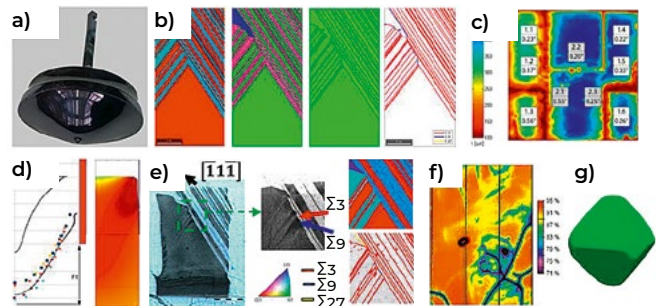
## Mieux comprendre la cristallisation du silicium (Si) et sa corrélation avec les propriétés photovoltaïques

Bien que le Si cristallin reste majoritaire à plus de 90% dans les cellules solaires PV, des progrès significatifs en termes d'amélioration des performances et de réduction des coûts sont indispensables. En particulier, les mécanismes fondamentaux de la cristallisation du Si ne sont qu'imparfaitement compris, ce qui limite l'amélioration des procédés et retarde le développement de procédés innovants. Dans ce contexte, le consortium CrySaLID a réalisé des travaux originaux voire uniques de recherche fondamentale, en lien avec les questionnements industriels, afin d'approfondir la connaissance de la cristallisation du Si et de développer des outils numériques prédictifs. La formation de la structure cristalline a été étudiée expérimentalement à différentes échelles, notamment avec une expérience unique d'imagerie X *in situ* pendant la solidification à haute température. Conjointement, des modèles de simulation 3D de formation des cristaux ont été développés et validés expérimentalement.

### CrySaLID

#### Deeper understanding of Silicon (Si) crystallization in correlation and its correlation with photovoltaic properties

Although crystalline Si remains predominant at more than 90% in PV solar cells, significant progress in terms of performance improvement and cost reduction is essential. In particular, the fundamental mechanisms of the Si crystallization are only imperfectly understood, which limits process improvement and delays the development of innovative processes. Within this context, the CrySaLID consortium has successfully carried out original or even unique fundamental research work, in connection with industrial questioning in order to deepen knowledge of Si crystallization and to develop predictive simulation tools. The formation of the crystal structure has been studied experimentally at different scales, in particular with a unique experiment with *in situ* X-ray imaging during solidification at high temperature. At the same time, 3D simulation models of crystal formation have been developed and validated experimentally.



**Travaux du projet CrySaLID : lingots, simulations, propriétés et imagerie X.**  
**Results of the CrySaLID project: ingot, simulations, properties and X imaging.**

© (a) SIMAP (b) CEMEF (c) NTNU & SINTEF (d) EMIX (e) IM2NP (f) KAU (g) IM2NP

## CrySaLID : Cristallisation du Silicium à partir de germes, effet des Impuretés Légères et des Défauts

### Crystallization of seeded Silicon, impact of Light Impurities and Defects

#### Programme ANR / ANR programme :

Appel à projets générique / Generic Call for Proposals  
Édition, durée du projet / Edition, project duration : 2014, 42 mois / months  
Subvention ANR / ANR grant : 739 406 € / €739,406

Coordinatrice / Coordinator : Nathalie Mangelinck-Noël  
IM2NP - Institut Matériaux Microélectronique et Nanosciences de Provence – UMR CNRS 7334 • nathalie.mangelinck@im2np.fr  
<https://www.im2np.fr/fr/nathalie-mangelinck-noel>

#### Région du projet / Project region : PACA

#### Publication ou contribution principale / Main publication or contribution :

N. Mangelinck-Noël, Etienne Pihan, Le renouveau du silicium dope les panneaux solaires, Article La Recherche N° 539, Septembre 2018.

#### Partenaires / Partners :

- ▶ EMIX entreprise, France / EMIX, France.
- ▶ ARMINES-CEMEF (Centre de Mise en Forme des Matériaux), France.
- ▶ SIMAP (Science et Ingénierie des Matériaux et Procédés) CNRS UMR 5266, France.
- ▶ SINTEF Fondation de recherche privée, Norvège / SINTEF independent research organisation, Norway.
- ▶ NTNU (Norwegian University of Science and Technology), Norvège / Norway.
- ▶ KAU (Karlstad University), Suède / Sweden.



## perspectives

L'originalité des résultats a donné lieu à de nouveaux projets internationaux et industriels, à des conférences et à des publications au-delà de la fin du projet. De plus, CrySaLID a contribué à la formation de jeunes chercheur-e-s et à l'organisation de plusieurs actions de vulgarisation.

## perspectives

The originality of the results allowed the initiation of new international and industrial projects, conferences and publications beyond the end of the project. Moreover, CrySaLID contributed to the training of young researchers and to the organisation of several popularization actions.



# ALTESSE

## Spectroscopie térahertz d'explosifs par des plasmas d'air

L'identification de matériaux énergétiques est un enjeu majeur de recherche duale, civile et militaire, pour la sécurité des populations. Un des principaux objectifs recherchés consiste à mesurer des signatures spectrales d'explosifs à des distances éloignées.

Les ondes térahertz (THz) offrent une grande sélectivité sur les transitions rotationnelles et vibrationnelles de molécules complexes. Le projet ALTESSE a apporté la preuve que l'identification de nombreuses macromolécules, aussi bien des explosifs que des acides aminés ou des sucres, était possible dans ce domaine spectral à partir d'un plasma d'air formé par des impulsions laser femtosecondes à deux couleurs.

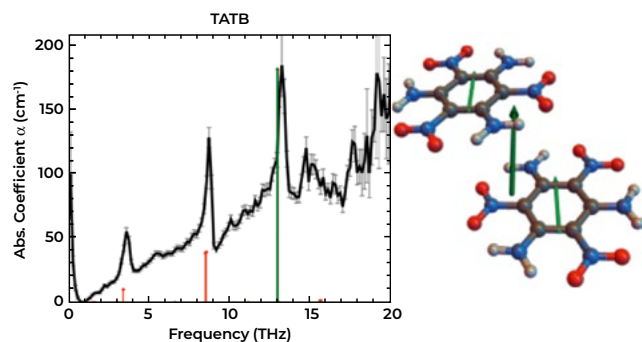
ALTESSE a donné lieu à des percées scientifiques majeures, comme une spectroscopie d'explosifs effectuée à 15 mètres de la source laser, la collecte de nombreuses raies d'absorption du térahertz jusqu'à l'infrarouge moyen, ainsi qu'une augmentation importante du rayonnement émis aux grandes longueurs laser.

### ALTESSE

#### Terahertz spectroscopy of explosives from air plasmas

Identifying energetic materials is a major challenge for dual civilian and military research in order to keep populations safe. One of the primary goals in this context is to measure the spectral signatures of explosives at remote distances. Terahertz (THz) waves offer a high level of selectiveness in the rotational and vibrational transitions of complex molecules. The ALTESSE project has proved that many macromolecules, either explosives, amino acids or sugars, can be identified in this spectral domain using an air plasma formed by two-color femtosecond laser pulses.

ALTESSE has led to major scientific breakthroughs, including spectroscopy of explosives 15 metres away from the laser source, the acquisition of multiple absorption lines from the terahertz to the mid-infrared range, and an important increase in the radiation emitted at high laser wavelengths.



▲ **Spectre d'absorption mesuré à partir d'un rayonnement THz créé par plasma d'air (courbes noires) et modes de phonons simulés (code ab-initio, barres rouges) pour un échantillon de TATB. À droite, structure moléculaire du TATB avec ses excitations dipolaires.**

Terahertz absorption spectrum measured from air-plasma THz radiation (black curves) and simulated phonon modes (ab-initio code, red bars) for a TATB sample. On the right, characteristic molecular structure of TATB with dipole excitations.

© EuroPhysicsLetters

## ALTESSE : Spectroscopie Térahertz Atmosphérique d'Explosifs par Lasers

### Air Laser-based Terahertz Spectroscopy of Explosives

**Programme ANR / ANR programme :** ASTRID (puis Maturation à partir de 2019 / and then Maturation from 2019) · Financé intégralement par la Direction générale de l'Armement / Fully funded by the Direction générale de l'Armement  
**Édition, durée du projet / Edition, project duration :** 2015, 36 mois / months

**Subvention ANR / ANR grant :** 299 142 € / €299,142

**Coordinateur / Coordinator :** Luc Bergé · Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives · luc.berge@cea.fr

**Régions du projet / Project regions :**

Île-de-France · Nouvelle-Aquitaine · Grand Est

**Publication ou contribution principale / Main publication**

**or contribution :**

▶ L. Bergé, K. Kaltenecker, S. Engelbrecht, A. Nguyen, S. Skupin, L. Merlat, B. Fischer, B. Zhou, I. Thiele and P. U. Jepsen, "Terahertz spectroscopy from air plasmas created by two-color femtosecond laser pulses: The ALTESSE project", EuroPhys. Lett. 126, 24001 (2019).

▶ A. Nguyen, K. J. Kaltenecker, J.-C. Delagnes, B. Zhou, E. Cormier, N. Fedorov, R. Bouillaud, D. Descamps, I. Thiele, S. Skupin, P. U. Jepsen, and L. Bergé, "Wavelength scaling of terahertz pulse energies delivered by two-color air plasmas", Opt. Lett. 44, 1488 (2019).

**Partenaires / Partners :**

▶ CEA – Direction Ile-de-France.

▶ Centre des Lasers Intenses et Applications (CELIA).

▶ Institut franco-allemand de recherches de Saint-Louis (ISL).

▶ Danish Technical University (DTU) – Lyngby – Danemark / Denmark.



## perspectives

La suite du projet exploitera le régime de filamentation à partir d'une source laser fibrée de puissance et des simulations *ab-initio* permettront une attribution plus précise des raies d'absorption moléculaires. ALTESSE devrait ouvrir la voie à la réalisation d'un démonstrateur identifiant des explosifs à distance et à la manipulation de molécules par du rayonnement térahertz.

## perspectives

The next phase of the project will exploit the filamentation regime using a power fibre laser source and *ab-initio* simulations will allow a more precise allocation of molecular absorption lines. ALTESSE should pave the way for the creation of a demonstrator for the remote identification of explosives and the manipulation of molecules using terahertz radiation.

# OncoTrial

## Développement de modèles cellulaires, tissulaires et animaux en cancérologie

Après plus de 15 ans de collaboration, les équipes de l'Unité mixte de service BIOSIT et la société BIOTRIAL ont créé le Laboratoire Commun de recherche oncologique préclinique OncoTrial, portant sur la compréhension et le développement de modèles en cancérologie. Les premiers cancers retenus (gliomes, poumon, sein, rein, foie, peau et sang) sont ceux pour lesquels Rennes possède une expertise clinique, biologique et de recherche et dispose de collections d'échantillons biologiques humains et canins (CaniDNA). La croissance de plus d'une cinquantaine de lignées tumorales (humaine/souris) a été caractérisée chez la souris et le suivi par luminescence de la progression de ces tumeurs est aujourd'hui possible. En outre, un modèle dédié de cancer du foie spontané a été établi. Ces modèles permettent d'évaluer l'efficacité de nouvelles thérapies. La caractérisation de mutations récurrentes entre tumeurs chez l'homme et chez le chien et le développement de cultures primaires offrent également un modèle de criblage pour les thérapies ciblant des mutations. Les retombées économiques pour BIOTRIAL sont apparues dès la 2<sup>e</sup> année. Elles concernent les modèles *in vitro* et *in vivo* de glioblastomes ainsi qu'un modèle *in vivo* bioluminescent de cancer du poumon.

### OncoTrial

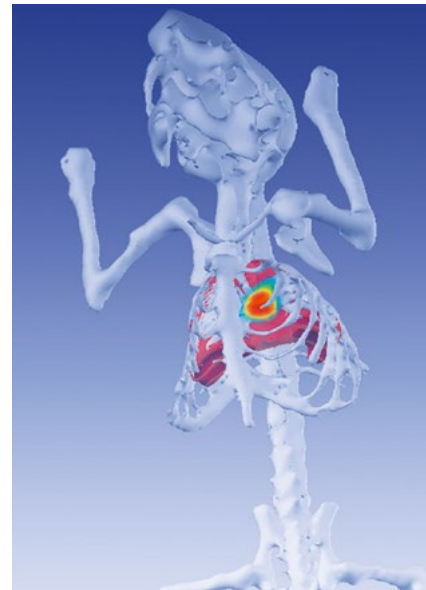
#### Development of cellular, tissular and animal models in oncology

After over 15 years of collaboration, the teams from the BIOSIT joint service unit (UMS) and the BIOTRIAL company have founded the OncoTrial joint laboratory (LabCom) for preclinical oncology research to understand and develop cancer models. The first cancers chosen (glioma, lung, breast, kidney, liver, skin and blood) are the ones for which Rennes has clinical, biological and research expertise and a collection of human and canine (CaniDNA) biological samples. The growth of over 50 tumour cell lines (human/mouse) has been characterised in mice and the progress of these tumours can now be monitored using luminescence. A dedicated model of spontaneous liver cancer has also been established. These models allow the effectiveness of new therapies to be evaluated. The characterisation of recurring mutations between tumours in humans and dogs and the development of primary cultures also offer a screening model for therapies targeting mutations. The economic benefits for BIOTRIAL emerged in the second year. They involve the *in vitro* and *in vivo* models of glioblastomas and an *in vivo* bioluminescence model of lung cancer.

### OncoTrial : développement de modèles cellulaires, tissulaires et animaux en cancérologie

#### Development of cellular, tissular and animal models in oncology

**Programme ANR / ANR programme :** LabCom  
**Édition, durée du projet / Edition, project duration :** 2014, 54 mois / months  
**Subvention ANR / ANR grant :** 400 000€ / €400,000  
**Coordinateur / Coordinator :** Thierry Guillaudeau  
 UMS BIOSIT 3480CNRS/018 INSERM · Thierry.Guillaudeau@univ-rennes1.fr  
<https://biosit.univ-rennes1.fr/laboratoire-commun-oncotrial>  
**Région du projet / Project region :** Bretagne  
**Publication ou contribution principale / Main publication or contribution :**  
 ▶ Fouqué et al. 2016.  
 ▶ Ulvé et al. 2017.  
**Partenaires / Partners :**  
 ▶ UMR INSERM et CNRS du site rennais associé / and CNRS UMR at the Rennes site.  
 ▶ Société BIOTRIAL / The BIOTRIAL company.



▲ **Représentation 3D d'une tumeur pulmonaire luminescente obtenue après injection caudale de la lignée tumorale.**  
 3D imaging of a luminescent lung tumor obtained after the cell line injection into the mouse's tail.

© Dr Ulrich Jarry UMS Biosit



### perspectives

**Le partenariat privé-public issu de ce laboratoire commun a permis de développer divers modèles et approches bénéfiques pour la recherche oncologique rennaise. BIOTRIAL signe ses premiers contrats industriels dès la 2<sup>e</sup> année de fonctionnement et enregistre un chiffre d'affaires en constante progression. Les nouveaux développements et contrats ont généré des activités de R&D sur les plateformes de l'UMS BIOSIT. Cette collaboration fructueuse se poursuit.**

### perspectives

The public-private partnership arising from this joint laboratory has led to the development of several beneficial models and approaches for cancer research in Rennes. BIOTRIAL signed its first industrial contracts in the second year of operation, with revenues rising steadily. The new developments and contracts have generated R&D activity at the BIOSIT UMS platforms. The fruitful collaboration is continuing.

# HOMERIC

## Matériaux organiques assemblés hiérarchiquement pour l'électronique

HOMERIC avait pour objectif de favoriser l'utilisation de matériaux à base de carbone dans l'industrie de l'électronique. L'auto-assemblage a été utilisé afin de fournir des produits aux fonctionnalités multiples et amplifiées. Ce concept a été appliqué à quatre défis inhérents à l'électronique organique :

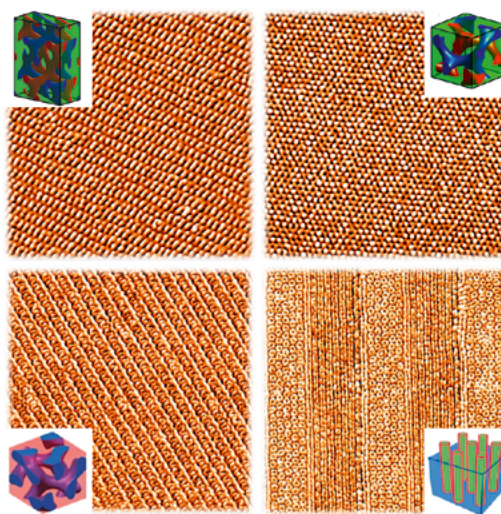
- ▶ matériaux et méthodologies de traitement pour des applications lithographiques en-dessous de 22 nm tirant parti de l'auto-assemblage dirigé de copolymères à blocs ;
- ▶ développement d'encre imprimable conductrice organique pour des électrodes transparentes, constituant une alternative à l'oxyde d'indium-étain (ITO) ;
- ▶ formulation d'encre électrophorétique couleur utilisées dans des afficheurs électroniques réfléchissants ;
- ▶ développement de matériaux organiques multifonctionnels combinant les avantages de polymères semiconducteurs et ferroélectriques afin de produire des dispositifs électroniques innovants pour des capteurs, des actionneurs et des problématiques liées à l'énergie.

### HOMERIC

#### *Hierarchical Assembled Organic Materials for Electronics*

The goal of HOMERIC was to encourage the use of carbon-based materials in the electronics industry. Self-assembly was used to supply products with multiple, amplified functions. The concept was applied to four challenges inherent in organic electronics:

- ▶ materials and treatment methodologies for lithographic applications below 22 nm, drawing on the directed self-assembly of block copolymers;
- ▶ developing conductive organic printable inks for transparent electrodes as an alternative to indium tin oxide (ITO);
- ▶ formulating electrophoretic colour inks used in reflective electronic displays;
- ▶ developing multifunction organic materials combining the advantages of semiconducting and ferroelectric polymers to produce innovative electronic devices for sensors, actuators and energy-related problems.



▲  
**Symétries de motifs complexes à partir de terpolymères.**  
Complex pattern symmetries from terpolymers.

© LCPO

## HOMERIC : assemblages hiérarchiques de matériaux organiques pour l'électronique

### *Hierarchical assembled Organic Materials for ElectRONICs*

Programme ANR / ANR programme : CHIN

Édition, durée du projet / Edition, project duration : 2013, 60 mois / months

Subvention ANR / ANR grant : 1 240 000 € / €1,240,000

Coordinateur / Coordinator : Georges Hadziioannou

Université de Bordeaux (LCPO)

hadzii@enscbp.fr · www.hadziiteam.com

Région du projet / Project region : Nouvelle-Aquitaine

Publication ou contribution principale / Main publication or contribution :

▶ Sub-10nm features obtained from directed self-assembly of semicrystalline polycarbosilane-based block copolymer thin films. K. AISSOU, M. MUMTAZ, G. FLEURY, G. PORTALE, C. NAVARRO, E. CLOUTET, C. BROCHON, C. ROSS, G. HADZIOANNOU Adv. Mater. 2(52), 261-265 (2015).

▶ Templated Sub-100-nm-Thick Double-Gyroid Structure from Si-Containing Block Copolymer Thin Films. K. AISSOU, M. MUMTAZ, G. PORTALE, C. BROCHON, E. CLOUTET, G. FLEURY, G. HADZIOANNOU. Small, Wiley-VCH Verlag, 2017, pp.1603777. DOI: 10.1002/smll.201603777.

Partenaire / Partner : ARKEMA.



## perspectives

HOMERIC a permis de créer un véritable écosystème pour l'électronique organique au niveau local, national et international.

Le projet a donné naissance à un nouveau consortium académique/industriel réunissant start-ups, PME et grands groupes afin d'aller encore plus loin.

## perspectives

HOMERIC led to the creation of a whole ecosystem for organic electronics at local, national and international level. The project gave rise to a new academic-industrial consortium including start-ups, SMEs and large corporations with the aim of taking the work even further.

# AP2

## Autour du plan 2D : améliorer la visualisation et la manipulation de l'information numérique

Le projet AP2 avait pour objectif d'explorer les méthodes de visualisation et de manipulation de l'information numérique liée à un plan. Ce dernier est une représentation à deux dimensions qui représente pour de nombreux métiers un référentiel commun sur lequel viennent s'agréger des informations souvent plus spécifiques. Dans la majorité des cas d'usage, ces informations sont devenues numériques et parfois même 3D. Cette transformation a comme conséquence l'émergence de nombreuses relations à étudier, en particulier celles qui lient le plan 2D et la donnée 3D. À cela s'ajoute la prise en compte d'utilisateurs aux profils hétérogènes. AP2 aborde ces problématiques en considérant le besoin d'une interaction fluide avec un environnement collaboratif comprenant de plus en plus de données numériques et de dispositifs connectés. Le projet étudie cette thématique dans deux cas d'usage : la revue de projet architectural et la consultation publique de données 2D et 3D associées à un territoire.

### AP2

#### **Around the 2D plan: improving the visualisation and manipulation of digital information**

The AP2 project aimed to explore ways of visualising and manipulating digital information related to a plan. Plans are two-dimensional representations that constitute a shared knowledge base in many industries, often with more specific information aggregated upon them. In most use cases, this information is now digital, and sometimes even three-dimensional. One result of this transformation is the emergence of a number of relationships to be studied, including the relationships between 2D plans and 3D data. Another issue is the need to cater for users from varied backgrounds. AP2 addresses these problems by considering the need for smooth interaction with a collaborative environment that incorporates more and more digital data and connected devices. The project studies this theme from the viewpoint of two use cases: the review of architectural projects and the public consultation of 2D and 3D data relating to a territory.

## AP2 : Autour du plan 2D

### *Around the 2D plan*

#### **Programme ANR / ANR programme :**

Appel à projets générique / *Generic Call for Proposals*  
Édition, durée du projet / *Edition, project duration* : 2015, 36 mois / *months*  
Subvention ANR / *ANR grant* : 550 973 € / *€550,973*

Coordinateur / *Coordinator* : Julien Castet · Immersion  
Julien.castet@immersion.fr · <http://ap2.immersion.fr/>

Région du projet / *Project region* : Nouvelle-Aquitaine

#### **Publication ou contribution principale / Main publication or contribution :**

► Carole Plasson, Dominique Cunin, Yann Laurillau, and Laurence Nigay. 2019. Tabletop AR with HMD and Tablet: A Comparative Study for 3D Selection. In Proceedings of the 2019 ACM International Conference on Interactive Surfaces and Spaces (ISS '19). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 409–414. DOI: <https://doi.org/10.1145/3343055.3360760>.

► Cédric Kervegant, Félix Raymond, Delphine Graeff, and Julien Castet. 2017. Touch hologram in mid-air. In ACM SIGGRAPH 2017 Emerging Technologies (SIGGRAPH '17). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 23, 1–2. DOI: <https://doi.org/10.1145/3084822.3084824>.

► Houssein Saïdi, Marcos Serrano, Pourang Irani, and Emmanuel Dubois. 2017. TDome: A Touch-Enabled 6DOF Interactive Device for Multi-Display Environments. In Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '17). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 5892–5904. DOI: <https://doi.org/10.1145/3025453.3025661>.

#### **Partenaires / Partners :**

► Laboratoire d'Informatique de Grenoble, LIG, UMR 5217, CNRS, Grenoble INP, Inria Grenoble Rhône-Alpes, Université Grenoble Alpes.  
► Institut de Recherche en Informatique de Toulouse, IRIT, UMR 5505, CNRS, INPT, Universités toulousaines.



**Immersion participe à SIGGRAPH 2017 pour « Touch Hologram in Mid-Air », une innovation qui enrichit l'expérience de réalité mixte.**

*Immersion was at SIGGRAPH 2017 for "Touch Hologram in Mid-Air", an innovation enriching Mixed Reality experiences.*

© Immersion



## perspectives

**AP2 s'inscrit dans un monde en pleine transformation où les dispositifs se multiplient, la donnée est omniprésente et nos modes de vie sont toujours plus connectés. Le projet ambitionne d'explorer l'interconnexion de ce monde par le prisme de l'interaction afin de s'assurer que cette transformation soit une réussite.**

## perspectives

*AP2 speaks to a fast-changing world where systems are multiplying, data is omnipresent and our lifestyles are increasingly connected. The project aims to explore the interconnection of this new world through the prism of interaction to help ensure the transformation is successful.*

# Green Edge

## Océan Arctique : quels impacts des fluctuations climatiques sur la productivité biologique

Les effets du changement climatique sont particulièrement évidents dans l'Arctique avec des conséquences inconnues sur les écosystèmes marins et les sociétés qui en dépendent. Pour comprendre la dynamique de la floraison printanière du phytoplancton arctique et déterminer son rôle dans l'Arctique de demain, notamment sur les flux de carbone, la biodiversité et les populations humaines, une floraison printanière a été suivie en 2015 et 2016 dans la baie de Baffin. À partir d'un brise-glace de recherche et de la banquise, ont été décrits la distribution des propriétés océaniques, les processus biogéochimiques ainsi que la biodiversité et les successions d'espèces à tous les niveaux de la chaîne alimentaire. Des données satellites ont été utilisées afin d'étendre les observations de terrain à toute la baie de Baffin et à l'échelle pan-Arctique. Un modèle couplé physique-biologique est en cours d'optimisation pour simuler la production du phytoplancton, et prédire les changements dans les communautés de plancton et la dynamique du réseau trophique. Des carottes de sédiments ont été récoltées afin de réaliser des suivis paléocéanographiques. Enfin, des échanges avec les communautés inuites enrichissent la compréhension de l'évolution de la productivité marine.

### Green Edge

#### Arctic Ocean: the impact of climate fluctuations on biological productivity

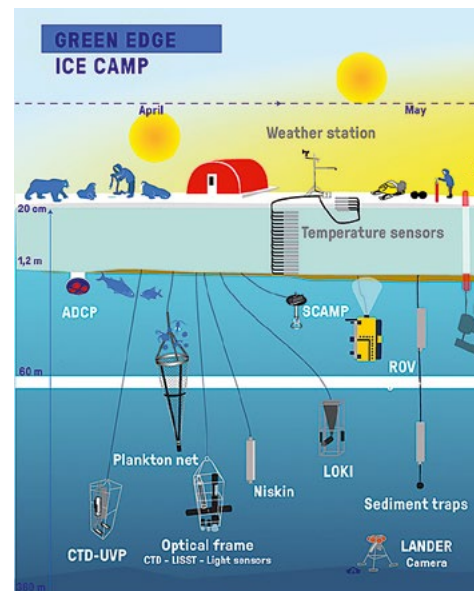
*The effects of climate change are particularly clear in the Arctic, with unknown consequences for marine ecosystems and the societies that depend on them. To understand the dynamic of the phytoplankton spring bloom in the region and determine its role in the Arctic of the future, including its impact on carbon flows, biodiversity and human populations, the spring bloom was monitored in Baffin Bay in 2015 and 2016. Working from a research icebreaker and the sea ice, the project described the distribution of oceanic properties, biogeochemical processes, biodiversity and the succession of species at all levels of the food chain. Satellite data was used to extend the observations on the ground to all of Baffin Bay and the pan-Arctic scale. A coupled physical-biological model is being optimised to simulate phytoplankton production and predict changes in plankton communities and the dynamics of the food web. Sediment core samples were taken to enable paleoceanographic monitoring. Finally, discussions with Inuit communities are enriching our understanding of marine productivity evolution.*

### Green Edge

#### Programme ANR / ANR programme :

Appel à projets générique / Generic Call for Proposals  
**Édition, durée du projet / Edition, project duration :** 2014, 48 mois / months  
**Subvention ANR / ANR grant :** 800 000 € / €800,000  
**Coordinateur / Coordinator :** Marcel Babin · Unité Mixte Internationale Takuvik (UMI 3376), Université Laval & CNRS · marcel.babin@takuvik.ulaval.ca  
<http://www.greenedgeproject.info/> · <http://greenedge-expeditions.com/>  
**Région du projet / Project region :** Océan Arctique / Arctic Ocean  
**Publication ou contribution principale / Main publication or contribution :**  
 Oziel, L., Massicotte, P., Randelhoff, A., Ferland, J., Vladoiu, A., Lacour, L., Galindo, V., Lambert-Girard, S., Dumont, D., Cuyper, Y., Bouruet-Aubertot, P., Mundy, C.-J., Ehn, J., Bécu, G., Marec, C., Forget, M.-H., Garcia, N., Coupel, P., Raimbault, P., Houssais, M.-N. and Babin, M., 2019. Environmental factors influencing the seasonal dynamics of spring algal blooms in and beneath sea ice in western Baffin Bay. *Elem Sci Anth*, 7(1), p.34. DOI: <http://doi.org/10.1525/elementa.372>

**Partenaires / Partners :** Laboratoire d'Océanographie de Villefranche (LOV) · Station Biologique de Roscoff (SBR) · Laboratoire d'Océanographie et du Climat Expérimentation et approche numérique (LOCEAN) · Laboratoire des sciences de l'environnement marin (LEMAR) · Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO) · Laboratoire d'océanographie microbienne (LOMIC) · Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux (EPOC) · Littoral Environnement et Sociétés (LIENSs) · Université du Québec à Rimouski et/and Institut des sciences de la Mer (UQAR/ISMER) · University of Manitoba · Centre de recherche en géochimie et géodynamique (GEOTOP).



▲ **Infographie illustrant les opérations de terrain menées dans le cadre du projet GreenEdge (au camp de glace). Image illustrating GreenEdge field Operations (at the ice camp).**  
 © Julie Sansoulet et al., Takuvik



### perspectives

**Green Edge a fait progresser la compréhension du bloom printanier de micro-algues dans l'océan Arctique. Il a aussi mis en évidence les limites des méthodes classiques, qui ne pourront être dépassées qu'avec des outils moléculaires avancés, et l'importance probable de la nuit polaire dans le fonctionnement de l'écosystème.**

### perspectives

*Green Edge has advanced our understanding of spring microalgal bloom in the Arctic Ocean. It has also highlighted the limits of conventional methods, which can only be overcome with advanced molecular tools, and the probable importance of the polar night in the functioning of the ecosystem.*

# MEROD

## La représentation mentale des odeurs : de la stimulation physique au traitement perceptif MEntal

C'est un enjeu important de la psychologie cognitive : comprendre comment le cerveau humain représente les objets olfactifs. Si la représentation d'objets visuels est bien comprise, pour l'odorat, beaucoup reste à faire. MEROD a montré que la représentation mentale de l'odeur est inséparable d'une grande variation entre les personnes. Elle est aussi multi-distribuée, entre des aires sensorielles primaires pour les attributs chimiques de l'odorant et des aires secondaires pour les attributs perceptifs de l'odeur. Cette représentation est significativement altérée dans certaines pathologies qui impactent l'odorat. Ces avancées conceptuelles permettent d'envisager des pistes de recherche innovantes sur le plan industriel (implémenter ces connaissances théoriques en psychologie cognitive dans des nez artificiels) et sur le plan clinique (affiner le diagnostic de certaines maladies).

### MEROD

#### Representation of ODors: from physical features to perceptual processing

*Understanding how the human brain represents olfactory objects is a major challenge in cognitive psychology. While the representation of visual objects is well understood, much work remains to be done for smells. MEROD has shown that the mental representation of odour cannot be separated from a high level of variation between individuals. It is also distributed in multiple ways, between the primary sensory areas for the chemical attributes of odours and the secondary areas for the perceptual attributes. This representation is significantly disrupted in certain pathologies that affect the sense of smell. These conceptual advances suggest innovative avenues for research on an industrial level (implementing this theoretical knowledge from cognitive psychology in artificial noses) and a clinical level (refining the diagnosis of certain illnesses).*



▲  
**Représentation cérébrale de l'odeur.**  
Representation of smell in the brain.

© Simon Rouby

## MEROD : La représentation mentale des odeurs

### MEntal Representation of ODors

**Programme ANR / ANR programme :** FRAL

**Édition, durée du projet / Edition, project duration :**  
2015, 47 mois / months

**Subvention ANR / ANR grant :** 189 680 € / €189,680

**Coordinateur / Coordinator :** Moustafa BENSAFI

Université Lyon 1-CNRS, Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon  
moustafa.bensafi@cnrs.fr · <https://sites.google.com/site/moustafabensafi>

**Région du projet / Project region :** Auvergne-Rhône-Alpes

**Publication ou contribution principale / Main publication or contribution :**

► Fournel A, Ferdenzi C, Sezille C, Rouby C, Bensafi M. Multidimensional representation of odors in the human olfactory cortex. *Hum Brain Mapp.* 2016 Jun;37(6):2161-72. doi: 10.1002/hbm.23164. Epub 2016 Mar 16. PMID: 26991044

► Licon CC, Bosc G, Sabri M, Mantel M, Fournel A, Bushdid C, Golebiowski J, Robardet C, Plantevit M, Kaytoue M, Bensafi M. Chemical features mining provides new descriptive structure-odor relationships. *PLoS Comput Biol.* 2019 Apr 25;15(4):e1006945. doi: 10.1371/journal.pcbi.1006945. eCollection 2019 Apr. PMID: 31022180

**Partenaires / Partners :**

► Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS UMR 5292, Inserm U1028.

► "Smell & Taste" interdisciplinary centre in the ENT Department of the Technische Universität Dresden.



### perspectives

**MEROD a contribué à la création de trois nouveaux projets : un laboratoire international associé franco-allemand ; un consortium multidisciplinaire européen centré sur l'olfaction humaine et artificielle ; un projet de dissémination de connaissances sur l'odorat.**

### perspectives

*MEROD has contributed to the creation of three new projects: a joint French-German international laboratory, a multidisciplinary European consortium focusing on human and artificial olfaction, and a project to disseminate knowledge about smell.*

# BactInfectERA

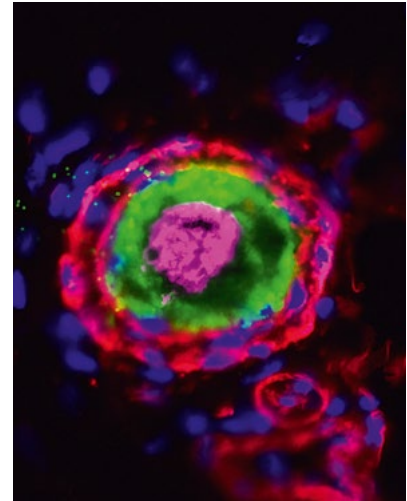
## Interaction des bactéries avec la microvascularisation, une cible d'intervention thérapeutique pour les septicémies

Les septicémies bactériennes sont reconnues comme une priorité mondiale pour la santé. 30 millions de personnes développent un sepsis chaque année. 9 millions en meurent et 4 à 6 millions des survivants développent des séquelles parfois lourdes, avec un coût annuel des soins très élevé. Les approches cliniques actuelles visant à contrôler la réponse inflammatoire, la coagulation intravasculaire et les dysfonctions microvasculaires qui conduisent à la défaillance d'organes et à la mortalité ont donné des résultats limités. Il est donc urgent de développer de nouvelles approches thérapeutiques pour prévenir les conséquences dramatiques de ces infections et améliorer l'efficacité des interventions médicales. BactInfectERA s'est intéressé à *Neisseria meningitidis*, une bactérie aussi appelée méningocoque, comme exemple de bactérie pathogène extracellulaire invasive interagissant avec des microvaisseaux et induisant des lésions thrombotiques. Côté bactérien, les gènes essentiels à la colonisation de l'endothélium humain et à la virulence de cette bactérie ont été identifiés. Il a été démontré que la colonisation des vaisseaux par le méningocoque est une condition préalable à l'établissement de la septicémie et de la létalité. Côté hôte, d'importants mécanismes cellulaires et moléculaires qui entraînent des dysfonctionnements vasculaires et des processus de coagulation dans les tissus infectés ont été révélés. Enfin, une nouvelle stratégie thérapeutique a été identifiée. Elle vise à cibler un facteur de virulence bactérien important, les pili de type IV, et permet de réduire les effets délétères de cette infection.

### BactInfectERA

**Bacterial interaction with the microvasculature, a target for therapeutic intervention during septicemia**

*Bacterial sepsis is recognised as a global health priority. 30 million patients are estimated to be afflicted every year. Sepsis is often fatal, accounting for over 9 million lives lost annually and 4 to 6 millions of those who survive severe sepsis are more likely to develop heavy sequelae. Current clinical approaches designed to control dysregulated systemic inflammation, intravascular coagulation and microvascular damages that lead to multi-organ failure and lethality have yielded limited success. There is thus an urgent need to develop new therapeutic approaches to prevent the severe microvascular consequences of sepsis and improve the effectiveness of medical intervention. BactInfectERA examined *Neisseria meningitidis*, also known as meningococcus, as an example of an invasive extracellular pathogenic bacterium that interacts with microvessels and causes thrombotic lesions. On the bacterial side, the study identified the genes essential for the colonisation of the human endothelium and for the virulence of the bacterium. It showed that vascular colonisation by meningococcus is a prerequisite for the establishment of septicemia and lethality. On the host side, the study revealed important cellular and molecular mechanisms that cause vascular dysfunction and coagulation processes in infected tissues. Finally, it identified a new therapeutic strategy. This aims to target an important bacterial virulence factor, type IV pili, in order to reduce the harmful effects of the infection.*



▲  
**Vaisseau humain de derme infecté par *N. meningitidis*. Sont détectés la paroi du vaisseau (en rouge), les bactéries (en vert), un thrombus (en rose), les noyaux cellulaires (en bleu).**

*A human dermal microvessel infected by *N. meningitidis*. Shown are: a blood vessel (red), bacteria (green), thrombus (pink) and cell nuclei (blue).*

© Marion Le Bris et/and Sandrine Bourdoulous, Institut Cochin, Paris, France



### perspectives

**La découverte de molécules ciblant les pili de type IV et déjà utilisées chez l'homme ouvre des perspectives pour le traitement adjuvant des infections invasives à méningocoque et possiblement d'autres bactéries pathogènes. Ces travaux ont également permis d'identifier des effecteurs qui permettraient de préserver l'intégrité des vaisseaux et de prévenir la mise en place d'une thrombose excessive.**

### perspectives

*The discovery of molecules targeting type IV pili and already used in humans opens new perspectives of adjuvant treatment of invasive infections due to meningococcus and possibly to other pathogenic bacteria. The work also identified effectors that could protect vessel integrity and prevent excessive thrombosis.*

### BactInfectERA

**Programme ANR / ANR programme :** InfectERA  
**Édition, durée du projet / Edition, project duration :** 2014, 48 mois / months  
**Subvention ANR / ANR grant :** 390 604 € / €390,604  
**Coordinatrice / Coordinator :** Sandrine Bourdoulous · INSERM  
Sandrine.bourdoulous@inserm.fr  
[www.institutcochin.fr/la-recherche/3i/equipe-bourdoulous](http://www.institutcochin.fr/la-recherche/3i/equipe-bourdoulous)  
**Région du projet / Project region :** Île-de-France  
**Publication ou contribution principale / Main publication or contribution :**  
Denis K, Le Bris M, Le Guennec L, Barnier JP, Faure C, Gouge A, Bouzinba-Segard H, Jamet A, Euphrasie D, Durel B, Barois N, Pellissier P, Morand P, Coureuil M, Lafont F, Join-Lambert O, Nassif X, Bourdoulous S. *Nat Microbiol.* 2019 Jun;4(6):972-984.  
**Partenaires / Partners :** Institut Necker Enfants Malades, INSERM, CNRS, Université de Paris, Paris, France · Division of Computational Systems Biology, Université de Vienne, Autriche / University of Vienna, Austria · Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares Melchor, Madrid, Espagne / Madrid, Spain.



# CEMPI

## Centre Européen pour les Mathématiques, la Physique et leurs Interactions

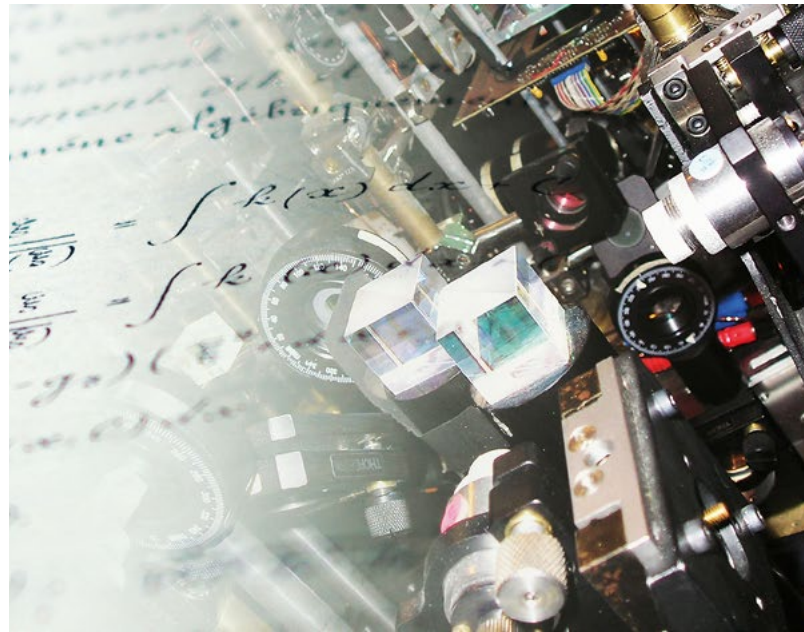
Depuis 2012, le CEMPI se distingue par un large continuum d'expertises regroupant mathématiques pures et appliquées, physique atomique, optique et recherche technologique en fibres optiques. L'accent est mis sur les interactions entre mathématiques et physique, ainsi qu'avec l'informatique et la biologie. La centrale de fabrication de fibres optiques FiberTech, équipement remarquable à l'échelle européenne et également soutenue par l'Equipex FLUX, est un élément clé aussi bien pour la recherche fondamentale que pour le transfert technologique et les partenariats industriels du CEMPI.

Le CEMPI a réalisé plusieurs avancées remarquables concernant les mathématiques fondamentales et les dynamiques complexes en optique et physique atomique. L'articulation entre recherche et formation a été assurée par une « Graduate School » dont le programme d'attractivité est un succès : à titre d'exemple, 80% des post-doctorants passés par la Graduate School ont obtenu une place permanente dans le monde académique.

### CEMPI

#### European Center for Math, Physics and their Interaction

Since 2012, the CEMPI has stood out for its broad spectrum of expertise across pure and applied mathematics, atomic physics, optics and fibre-optic technology research. The emphasis is on the interactions between mathematics and physics, as well as with computing and biology. The FiberTech optical fibre production plant, a remarkable European-scale facility supported by the FLUX Equipex, is a key element for basic research, technology transfer and CEMPI's industrial partnerships. The CEMPI has made several notable advances in fundamental mathematics and the complex dynamics of optics and atomic physics. The Graduate School provides a balance between research and teaching, with a successful attractiveness programme: 80% of post-doctoral students who have passed through the Graduate School have secured permanent posts in the academic world.



**De Painlevé à l'optique non linéaire et les fibres optiques.**  
From Painlevé to nonlinear optics and optical fibres.

© Labex CEMPI

## CEMPI : Centre Européen pour les Mathématiques, la Physique et leurs Interactions

### European Center for Math, Physics and their Interaction

**Action / Action :** LABEX

**Date de début et de fin du projet**

**Start and end dates of the project :**

01/03/2012 au/ to 31/12/2024

**Subvention PIA / PIA grant :** 3 660 395 € / €3,660,395

**Contact / Contact :** Emmanuel Fricain  
emmanuel.fricain@univ-lille.fr

**Site Internet du Projet / Project's website :**

<http://math.univ-lille.fr/~cempi/index.php>

**Établissement coordinateur / Coordinating institution :**

Fondation I-SITE Université Lille-Nord Europe

**Région du projet / Project region :** Hauts de France

**Partenaires / Partners :**

▶ CNRS Hauts-de-France.

▶ Université de Lille.



### perspectives

Grâce à la collaboration des mathématiciens et des physiciens du CEMPI, et s'appuyant sur l'ERC Consolidator « *Emergent Topology in Photon Fluids* », des perspectives prometteuses s'ouvrent dans l'application de concepts topologiques à l'étude de nouveaux états de la lumière.

### perspectives

Thanks to the collaboration between CEMPI's mathematicians and physicists, with support from the ERC Consolidator "Emergent Topology in Photon Fluids" project, promising prospects are being created in the application of topological concepts to the study of new states of light.



# FLUX

## Fibres optiques pour les hauts flux

L'Equipex Flux, adossé au Labex CEMPI (Centre Européen pour les Mathématiques et leur Interactions), a démontré de nouveaux modes de transmissions d'information en optique et communication TeraHz ouvrant la voie aux hyper-autoroutes de l'information indispensables et stratégiques avec des débits du Petabit/s par fibre ou encore en Wifi TeraHertz de 160 Gbit/s sans fils. Utilisant les nouveaux concepts et technologies développés dans ces communications, le projet s'est également focalisé sur les retombées sur la sécurité, le médical, les lasers et les capteurs.

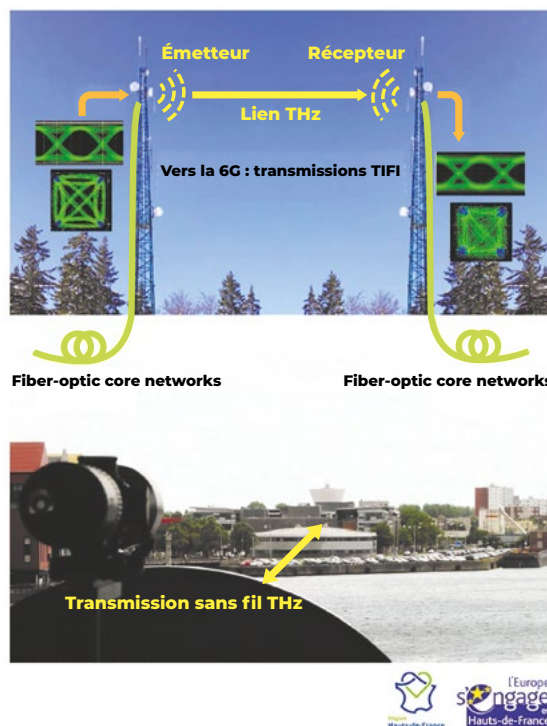
FLUX a permis de développer et dynamiser au niveau mondial la centrale Fibertech, de resserrer les liens avec la centrale de micro et nanotechnologie, constituant sur Lille, un socle de compétences scientifiques et techniques unique en France s'appuyant sur plus de cent collaborations académiques et industrielles, des chaires industrielles et trois laboratoires communs, notamment avec Prysmian premier producteur mondial de câbles optiques.

### FLUX

#### Optical fibers for High Flux

The FLUX Equipex project, working with the CEMPI Labex (European centre for Mathematics and its Interactions), has demonstrated new information transmission methods using optics and terahertz communications, paving the way for essential, strategic information superhighways with petabit/s bandwidths over fibre or 160 Gbit/s over terahertz Wi-Fi. Using the new concepts and technologies developed in these communications, the project has also focused on applications in security, medical treatment, lasers and sensors.

FLUX has made it possible to develop and energise the FiberTech centre at global level and intensify links with the micro- and nanotechnology centre, providing Lille with a foundation of scientific and technical expertise that is unique in France, based on over a hundred academic collaborations, industrial chairs and three shared laboratories, including one with Prysmian, the world leader in optical cable production.



**Concept et réalisation de transmission haut-débit THz (2017) à Dunkerque. Convergence entre les fibres optiques et la radio du futur.**  
Concept and realization of THz broadband transmission (2017) in Dunkirk. Convergence between optical fibers and the radio of the future.

© Guillaume Ducournau

## FLUX : fibres optiques pour les hauts flux

### Optical fibers for High Flux

**Action / Action :** EQUIPEX

**Date de début et de fin du projet / Start and end dates of the project :**

01/10/2012 au/ to 31/12/2019

**Subvention PIA / PIA grant :** 2 000 000 € / €2,000,000

**Contact / Contact :** Marc Douay

marc.douay@univ-lille.fr · <https://fibertech.univ-lille.fr/fr/accueil>

**Site Internet du Projet / Project's website :**

<http://flux.univ-lille.fr/index.php/fr>

**Établissement coordinateur / Coordinating institution :**

CNRS Hauts de France

**Région du projet / Project region :** Hauts de France

**Publication principale / Main publication :**

T Nagatsuma, G Ducournau, CC Renaud, "Advances in terahertz communications accelerated by photonics", Nature Photonics 10, 371-379 (2016) (citée 350 fois dans Web of Sciences ou bien 530 fois dans google scholar)

**Partenaires / Partners :**

- ▶ Prysmian (Draka Comteq France).
- ▶ Université de Lille.
- ▶ Eolite Systems.



## perspectives

Les perspectives de l'Equipex portent sur les synthèses additives de verre, ouvrant de nouvelles voies pour la recherche, l'innovation et la production industrielle dans le domaine de la photonique, allant de l'UV au THz (au-delà de la 5G), et la conception d'une toute nouvelle génération de composants.

### perspectives

The prospects for the Equipex project include additive synthesis using glass, opening up new ground for research, innovation and industrial production in the field of photonics from UV to THz (beyond 5G) and the design of a whole new generation of components.



# CréaTIC

Les technologies de l'information et de la communication au service de la pédagogie socioconstructiviste par projets et de la créativité numérique étudiante

L'IDÉFI CréaTIC a poursuivi une double ambition : questionner, développer la création (en tant que processus de production et d'apprentissage) et accorder une importance majeure au numérique dans l'enseignement, en adéquation avec le rôle central qu'il joue dans l'ensemble des activités humaines. 5300 étudiants ont été invités à produire de l'innovation sociale avec les nouveaux outils numériques : concevoir, inventer des usages, des œuvres et des services pertinents et durables. Près de 200 modules théorico-pratiques (ateliers-laboratoires, compagnonnage international) ont été coconstruits au sein de 50 masters en SHS et Arts avec 313 chercheurs, artistes, créateurs numériques, 165 institutions partenaires nationales et internationales (laboratoires, musées, théâtres, entreprises, collectivités, associations...) pour répondre aux mutations des secteurs d'activité et permettre d'anticiper les formations aux métiers en favorisant l'interdisciplinarité et la pratique de veille internationale.

## CréaTIC

**Information and communication technologies in service of socio-constructivist project-based learning and digital creativity by students**

*IDÉFI-CréaTIC has two objectives: to question and develop creation (as a production and learning process) and to emphasise digital technology within teaching, based on the central role it plays in all human activities. 5,300 students have been invited to produce social innovation with today's digital tools: designing and inventing relevant, sustainable practices, creations and services. Almost 200 theoretical and practical modules (workshop-laboratories, international mentoring) have been constructed jointly within 50 master's courses in the humanities, social sciences and arts, with 313 researchers, artists, digital creators, 165 national and international partner institutions (laboratories, museums, theatres, companies, local authorities, associations etc.) to respond to changing sectors of activity and anticipate professional training by encouraging interdisciplinarity and an active awareness of international developments.*



▲  
**Étudiants en atelier laboratoire crossmédias.**  
*Students in crossmedia laboratory workshop.*

© IDÉFI CréaTIC

## CréaTIC : Création et Technologies de l'information et de la Communication

*Creation and Technologies of Information and Communication*

**Action / Action :** Initiatives d'excellence en formations innovantes IDÉFI / Excellence initiatives in Innovative Education (IDÉFI)

**Date de début et de fin du projet / Start and end dates of the project :** 17/04/2012 au/à 31/12/2019

**Subvention PIA / PIA grant :** 5 200 000 € / €5,200,000

**Contact / Contact :** Chislaine Azemard · azemard@msh-paris.fr

**Site Internet du Projet / Project's website :** <http://idefi-creatic.net/fr>

**Établissement coordinateur / Coordinating institution :** Université de Paris VIII

**Région du projet / Project region :** Île-de-France

**Publication principale / Main publication :** Collection hybride «100 notions»

**Partenaires / Partners :**

- ▶ Université Paris Nanterre.
- ▶ Conservatoire National Supérieur d'Art Dramatique.
- ▶ Archives Nationales.
- ▶ CNRS Île-de-France Meudon.



## perspectives

CréaTIC a permis d'élaborer de nouveaux formats de formation, des dispositifs numériques innovants, pensés en continuum Recherche/Expérimentation/Formation/Métiers. Ils sont à considérer comme preuves d'un champ scientifique interdisciplinaire à construire sur les enjeux sociétaux émergents.

## perspectives

*CréaTIC has enabled the development of new training formats and innovative digital tools designed along a continuum between research, experimentation, training and professional roles. They can be seen as evidence of an interdisciplinary scientific field to be constructed on the basis of emerging societal challenges.*

# PeaMUST

## Adaptation Multi-Stress et Régulations biologiques pour l'amélioration du rendement et de la stabilité du pois protéagineux

Pendant huit ans, les 28 partenaires du projet PeaMUST ont travaillé à améliorer la régularité des rendements des variétés de pois protéagineux, fortement impactée par de nombreux stress. Le projet a permis le développement de nombreux outils et stratégies visant à accélérer la sélection du pois mais aussi de la féverole en : (1) implémentant des programmes de sélection génomique, (2) identifiant des marqueurs moléculaires associés à des loci de résistance aux bruches, à *Aphanomyces euteiches* ou encore au gel, (3) créant des génotypes dont l'architecture contribue à la résistance multi-stress. Le projet a généré de nombreuses ressources et technologies adaptées : lignées de sélection, géniteurs, et collection de mutants ; données de génotypage haute densité, transcriptomes, méthodes VIGS, tomographie des semences. L'organisation en 2019 à Dijon de la 9<sup>e</sup> Conférence Internationale de Génétique et Génomique des Légumineuses a permis de communiquer les nombreux résultats du projet.

### PeaMUST

#### Pea Multi-Stress adaptation and biological regulations for yield improvement and stability

The 28 partners of the PeaMUST project have worked for eight years to improve the yield regularity of high-protein peas, which are heavily affected by a number of stressors. The project has led to the development of several tools and strategies to accelerate the selection of peas and broad beans by: (1) implementing genome selection programmes, (2) identifying molecular markers associated with loci of resistance to weevils, *Aphanomyces euteiches* or frost, (3) creating genotypes whose architecture contributes to multi-stress resistance. The project has generated a number of resources and adapted technologies: breeding lines, genitors and a collection of mutants; high-density genotyping data, transcriptomes, VIGS methods, seed tomography. The organisation of the 9<sup>th</sup> International Conference on Legume Genetics and Genomics in Dijon in 2019 was an opportunity to present the many project's results.



▲ Parcelles de pois de printemps du panel test de sélection génomique. Spring pea plots of the genomic selection test panel.

© N. Tayeh (UMR Agroécologie, INRAE Dijon)

## PeaMUST : adaptation Multi-Stress et Régulations biologiques pour l'amélioration du rendement et de la stabilité du pois protéagineux

### Pea Multi-Stress adaptation and biological regulations for yield improvement and stability

**Action / Action :** Biotechnologies & Bioressources / Biotechnology & Bioresources

**Date de début et de fin du projet / Start and end dates of the project :** 01/06/2012 au/à 30/12/2020

**Subvention PIA / PIA grant :** 5 500 000 € / €5,500,000

**Contact / Contact :** Judith Burstin · judith.burstin@inrae.fr

**Site Internet du Projet / Project's website :** www.peamust-project.fr

**Établissement coordinateur / Coordinating institution :** INRAE Dijon

**Région du projet / Project region :** Bourgogne-Franche-Comté

**Publication principale / Main publication :** Burstin J., Rameau C., Bourion V., Tayeh N. (2018). The PeaMUST project : defining ideotypes for the pea crop development. OCL - Oilseeds and fats, Crops and Lipids, 25(6): D604

**Partenaires / Partners :** INRAE · Université de Picardie Jules-Verne Amiens · CNRS · IDF Sud (Gif) · IRD Marseille · AGRI-OBTENTIONS · Biogemma · SATT SAYENS · GEVES · Limagrain Europe · KWS MOMONT RECHERCHE SARL · Novozymes Biologicals FR S.A. · RAGT R2N · Roquette Frères · Unisigma · Vitagora Pôle · Cosucra Groupe Warcoing · Florimond Desprez Veuve et Fils · TERRES INOVIA · TERRES UNIVIA



## perspectives

Les résultats du projet sont d'ores et déjà mobilisés dans les programmes de sélection pour créer de nouvelles variétés. En permettant l'obtention de variétés aux rendements plus stables, le projet contribue à la réintroduction des protéagineux dans les systèmes de culture.

## perspectives

The project results are already being exploited in selection programmes to create new varieties. By enabling the creation of varieties with more stable yields, the project is contributing to the reintroduction of high-protein crops into agricultural systems.





# L'organisation et la gouvernance

*Organisation and governance*

page 68

## **Contrat d'objectifs et de performance : l'heure du bilan**

*Objectives and performance  
contract: review time*

page 70

## **Ressources humaines : l'accompagnement des agents en action**

*Human resources: supporting staff  
in action*

page 72

## **Le budget de l'Agence**

*The Agency's budget*

page 74

## **La gouvernance de l'ANR**

*ANR's governance*

## ► organisation de l'Agence

# Contrat d'objectifs et de performance : l'heure du bilan

**Signé par l'État et l'ANR pour la période 2016-2019, le contrat d'objectifs et de performance (COP) a débouché sur des actions visant notamment à rendre plus transparents les processus de sélection des projets et à simplifier les démarches des bénéficiaires. D'autres mesures visant à renforcer son pilotage se sont concentrées sur la maîtrise et la prévention des risques budgétaires, tandis que le plan d'apurement a été mené à son terme.**

Établi en 2016 pour une durée de quatre ans, le contrat d'objectifs et de performance (COP) a globalement permis de mieux formaliser et d'améliorer le fonctionnement de l'ANR en termes de pilotage, de communication et de transparence vis-à-vis des bénéficiaires et des partenaires. En 2019, l'Agence s'est vu confirmer la certification qualité ISO 9001 obtenue en 2018, concernant ses processus de sélection et les services supports associés. Cette reconduction prend en compte les efforts de l'ANR pour accroître l'équité de son processus de sélection et pour une meilleure gestion des conflits d'intérêts, notamment à travers la signature de la charte nationale de

**« Améliorer le fonctionnement de l'Agence en termes de pilotage, de communication et de transparence »**

*"Improving the Agency's operation in terms of management, communication and transparency"*

déontologie des métiers de la recherche. Sur cette période, l'ANR a également conduit un important travail de simplification de ses documents à destination des bénéficiaires, de renforcement de la transparence et d'amélioration de la qualité des retours envoyés aux porteurs de projets. En outre, une phase de réponse aux expertises externes aux comités a été ajoutée au processus d'évaluation pour permettre aux porteurs de réagir de manière factuelle aux expertises sur leurs projets. En parallèle, pour une meilleure maîtrise des risques budgétaires, financiers et comptables, l'ANR a établi une cartographie qui permet de mieux les identifier et les prévenir. Cet outil, ainsi que les indicateurs associés, doit contribuer à augmenter la résilience de l'organisation face à de tels risques. Par ailleurs, l'Agence est engagée dans un processus d'amélioration continue de sa gestion en vue de la certification des comptes, qui doit être opérationnelle en 2021 pour les comptes 2020. En outre, approuvé en 2016, le plan d'apurement des éditions 2005/2010 a été terminé en 2019 grâce à d'importantes mesures de simplification et à la mise en place d'une cellule *ad hoc* au sein de l'agence. Il a donné lieu à des décaissements pour un total de 76 millions d'euros.

### **Une meilleure communication et un dialogue renforcé avec les bénéficiaires**

Dans le cadre de l'exécution du COP, l'ANR a multiplié les échanges avec ses bénéficiaires et les a associés à chaque étape importante, par exemple pour la refonte du règlement financier ou pour la création du nouveau site internet de l'Agence accompagné d'une lettre d'information de l'ANR.



zoom sur

## Un SDSI pour fluidifier et simplifier les démarches

En 2019, l'ANR a mis en place un schéma directeur des systèmes d'information (SDSI) et a amorcé le déploiement de son nouveau système d'information. L'objectif est de fluidifier la circulation des données afin de simplifier les démarches des bénéficiaires de l'Agence (chercheurs et administratifs) à chaque étape : candidature, évaluation, suivi du financement. Ces outils doivent permettre un gain d'efficacité et de réactivité, et participer à renforcer la confiance des bénéficiaires et partenaires de l'ANR.



zoom on

## An IT systems master plan to streamline and simplify processes

In 2019, ANR established a master plan for its IT systems and began the deployment of its new information system. The goal is to streamline the flow of data to simplify processes for the Agency's beneficiaries (researchers and administrative staff) at every stage: application, evaluation and funding follow-up. These tools increase efficiency and responsiveness and help strengthen confidence among ANR's beneficiaries and partners.

### Des données ouvertes

Comme prévu par le COP, l'ANR a mis en accès ouvert une importante quantité de données sur les projets qu'elle a financés depuis sa création. Cette ouverture des données vient en complément d'une montée en puissance de l'analyse d'impact de l'ANR matérialisée notamment par l'adoption d'un plan de gouvernance impact au sein de l'Agence.

organisation of the Agency

## Objectives and performance contract: review time

**Signed by the French government and ANR for the period 2016-2019, the Objectives and Performance Contract (COP) resulted in initiatives aiming to make project selection processes more transparent and simplify the formalities for beneficiaries. Other measures to reinforce management focused on controlling and preventing budget risks, and the clearance plan has been completed in full.**

*Drafted in 2016 for a period of four years, the Objectives and Performance Contract (COP) has formalised and improved ANR's operation in terms of management, communication and transparency with regard to beneficiaries and partners. The Agency's ISO 9001 certification, awarded in 2018, was renewed in 2019 for its selection processes and associated support services. This renewal recognises ANR's efforts to make its selection process fairer and improve its management of conflicts of interest, including signing the French National Code of Research Ethics. During this period, ANR also carried out significant work to simplify documents for beneficiaries, increase transparency and improve the quality of feedback provided to project coordinators. In addition, a right of reply to peer reviews from outside the selection panels was added to the evaluation process to enable project coordinators to respond factually to reviews of their projects.*

*At the same time, ANR has established a mapping to improve the management of budgetary, financial and accounting risks, enabling them to be better identified and prevented. This tool and its associated indicators should help to enhance the organisation's resilience to these risks. The Agency is also engaged in a continuous improvement process for its management so that its accounts can be certified. This process should be operational for the 2020 accounts in 2021. The plan to clear the 2005-2010 editions, approved in 2016, was completed in 2019 thanks to major simplification measures and the creation of a dedicated unit within the agency. This led to disbursements totalling €76 million.*

### Improved communication and reinforced dialogue with beneficiaries

*During the implementation of the COP, ANR has increased its communication with beneficiaries and involved them at every important stage, including the overhaul of the financial regulations, the creation of the Agency's new website and the launch of an ANR newsletter.*

### Open data

*As specified in the COP, ANR has opened access to a large amount of data about the projects it has funded since its foundation. This open approach to data complements a scaling up of ANR's impact analysis, including the adoption of an impact governance plan within the agency.*

## ► organisation de l'Agence

# Ressources humaines : l'accompagnement des agents en action

**L'année 2019 s'est distinguée par un bilan positif du plan « Qualité de vie au travail », instaurant notamment la possibilité d'une journée hebdomadaire de télétravail.**

**La poursuite du développement de la gestion prévisionnelle des emplois et des compétences a apporté une meilleure visibilité quant aux perspectives de carrière et aux rémunérations. Par ailleurs, la mise à disposition d'une assistante sociale et le lancement d'un plan pour l'égalité femmes-hommes représentent deux nouveautés importantes pour l'Agence.**

L'année écoulée a d'abord permis de dresser le bilan du plan « Qualité de vie au travail et risques psychosociaux » (QVT et RPS) déployé sur trois ans au sein des équipes de l'ANR. Regroupant 70 actions, ce plan a été élaboré en 2015 en concertation avec les partenaires sociaux, à la suite d'une enquête

menée auprès des collaborateurs.

En 2018, le même questionnaire a été soumis aux équipes afin de mesurer l'efficacité des mesures mises en œuvre. Cette nouvelle enquête montre notamment que la perception des agents s'est nettement améliorée concernant la reconnaissance et le sens de leur travail, ainsi que le soutien de la hiérarchie et de leurs collègues.

Pratiqué par 40% des salariés depuis septembre 2018 à raison d'un jour par semaine, le télétravail est également plébiscité. Les agents concernés déclarent que cette mesure réduit leur temps de trajet hebdomadaire et la fatigue associée, tout en leur permettant de mieux concilier vie

professionnelle et personnelle.

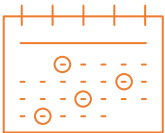
Dans la continuité du plan QVT, un parcours de formation dédié à l'ensemble des managers de l'ANR a été lancé en 2019. L'enjeu est de favoriser la montée en compétences collective sur plusieurs aspects : leviers de motivation des équipes, développement du leadership et de l'intelligence collective, prévention des RPS, etc.

### **GPEC, action sociale et plan pour l'égalité femmes-hommes**

Le développement continu de la gestion prévisionnelle des emplois et des compétences (GPEC) s'est poursuivi en 2019. Un comité dédié à cette démarche, composé de représentants du personnel, de membres du service RH et de la Direction, a fait évoluer le référentiel d'emplois et de compétences, dans un premier temps concernant les chargés de projets scientifiques représentant une centaine de collaborateurs. Doté de quatre niveaux d'activités et de compétences attendues, ce référentiel offre une meilleure visibilité sur les perspectives de carrière.

En parallèle, une méthodologie de cotation des emplois de l'ANR a été mise en place afin de faciliter l'embauche et la mobilité interne, et d'accroître la visibilité et la transparence concernant les rémunérations.

En réponse à ses obligations légales, l'ANR a également mis en place un plan pour l'égalité femmes-hommes (lire p. 30). Enfin, dans le cadre du développement de l'action sociale, une assistante sociale tient désormais une permanence un jeudi sur deux au sein de l'Agence. Les agents peuvent la solliciter pour l'octroi de prêts ou de dons ou pour bénéficier d'un accompagnement en cas de difficultés financières ou personnelles.



# 40%

**DES AGENTS EN  
TÉLÉTRAVAIL UN  
JOUR PAR SEMAINE**

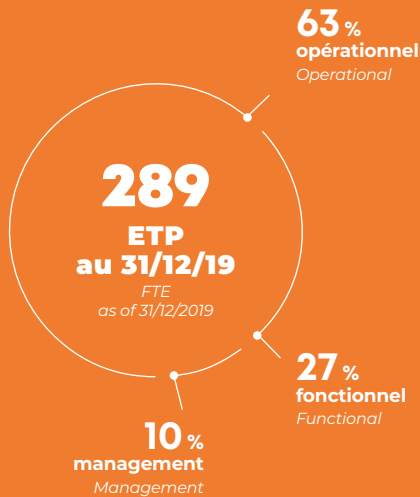
*40% of employees  
work from home  
one day a week*





## Répartition de l'effectif global par filière

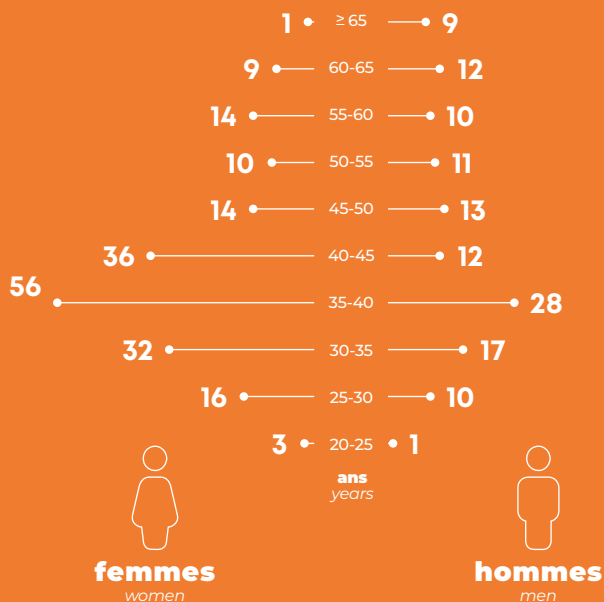
Staff breakdown by role



## Pyramide des âges par genre

(314 collaborateurs : personnes physiques)

Age pyramid by gender  
(314 employees: natural persons)



organisation of the Agency

## Human resources: supporting staff in action

The year 2019 was marked by the positive results of the Quality of Life at Work plan, which included the option of working from home one day a week. The continued development of jobs and skills planning improved visibility with regard to career and salary prospects. The provision of a staff welfare advisor and the launch of a gender equality plan represent important milestones for the Agency.

The past year first saw a review of the Quality of Life at Work and Psychosocial Risks plan, which has been in place for ANR's teams for three years. Incorporating 70 actions, the plan was drafted in 2015 in consultation with employee and management representatives following a staff survey. The same questionnaire was given to teams again in 2018 to assess the effectiveness of the measures taken. This new survey also showed that staff perceptions had considerably improved in relation to the recognition and meaning of their work and to support from management and their colleagues.

Working from home has also proved popular, and 40% of employees have taken up the option one day a week since September 2018. These employees say the measure reduces their weekly travel time and the associated fatigue, while enabling them to achieve a better work-life balance.

Building on the Quality of Life at Work plan, a training programme for ANR managers was launched in 2019. It aims to improve collective skills in a number of areas: levers for motivating teams, developing leadership and collective intelligence, preventing psychosocial risks etc.

### Jobs and skills planning, social welfare and the gender equality plan

The continuous development of jobs and skills planning was taken further in 2019. A committee dedicated to the programme, consisting of employee representatives, HR staff and managers, worked to develop the jobs and skills framework. They focused initially on scientific project managers, a role that represents about a hundred employees. With four levels of expected activities and skills, the framework offers improved visibility with regard to career prospects. At the same time, a methodology for scoring ANR jobs was introduced to facilitate recruitment and internal mobility and increase pay visibility and transparency.

In response to its legal obligations, ANR also drafted a gender equality plan (see p. 30). Finally, to develop social welfare, an advisor now offers consultations every other Thursday within the Agency. Staff can contact her for loans or grants or to ask for support in the event of financial or personal difficulties.

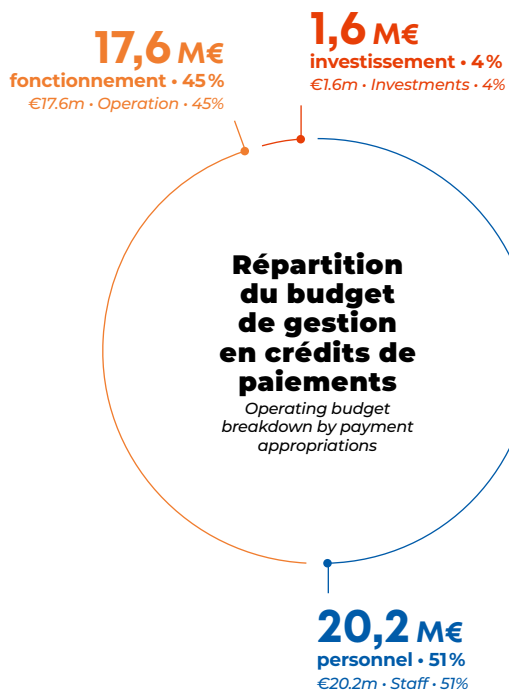
## ► organisation de l'Agence

# Le budget de l'Agence

**Le budget de l'Agence est composé d'un budget de gestion qui lui permet d'assurer la mise en œuvre de l'ensemble de ses processus et d'un budget d'intervention dédié au financement des projets de recherche.**

### Le budget de gestion pour les dépenses de l'Agence

Le budget de gestion concerne les dépenses de fonctionnement, de personnel et d'investissements. En 2019, il est de 36,9 M€ en autorisations d'engagement et de 39,4 M€ en crédits de paiement. Il se répartit comme suit en crédits de paiement :



Le budget de fonctionnement est principalement financé par la subvention pour charge de service public de 29,1 M€ et par d'autres ressources, notamment :

- Les frais de gestion perçus par l'ANR des organismes cofinanceurs d'appels à projets ;
- La prise en charge par le SGPI (Secrétariat général pour l'investissement) des dépenses réalisées par l'ANR pour la gestion des grands programmes d'investissement de l'État (Programmes d'Investissements d'Avenir).

### Le budget d'intervention pour le financement de la recherche

En 2019, l'ANR a financé des projets de recherche à hauteur de 725 M€ en autorisations d'engagement, soit 52,5 M€ de plus qu'en 2018 et 100,5 M€ de plus qu'en 2017. Ces évolutions ont notamment permis, en 2019, d'augmenter le taux de sélection de l'AAPG en positionnant 21,1 M€ de plus qu'en 2018 et de financer des projets liés à l'intelligence artificielle pour 12,1 M€ dans le cadre d'un plan pluriannuel lancé par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI). Le budget d'intervention permet d'engager le montant des projets sélectionnés sur l'édition 2019 et qui se réaliseront sur plusieurs années. Les ressources proviennent principalement de la subvention au titre de l'intervention allouée par le MESRI, qui représente 703,9 M€ en 2019, après mise en réserve.

La subvention d'intervention de l'agence connaît des augmentations successives significatives : + 29,3 M€ en 2017, + 50,5 M€ en 2018, + 49,5 M€ en 2019.

Le financement de l'AAPG 2019 est en hausse de 43,6 M€ par rapport à 2017, et de 21,1 M€ par rapport à 2018.

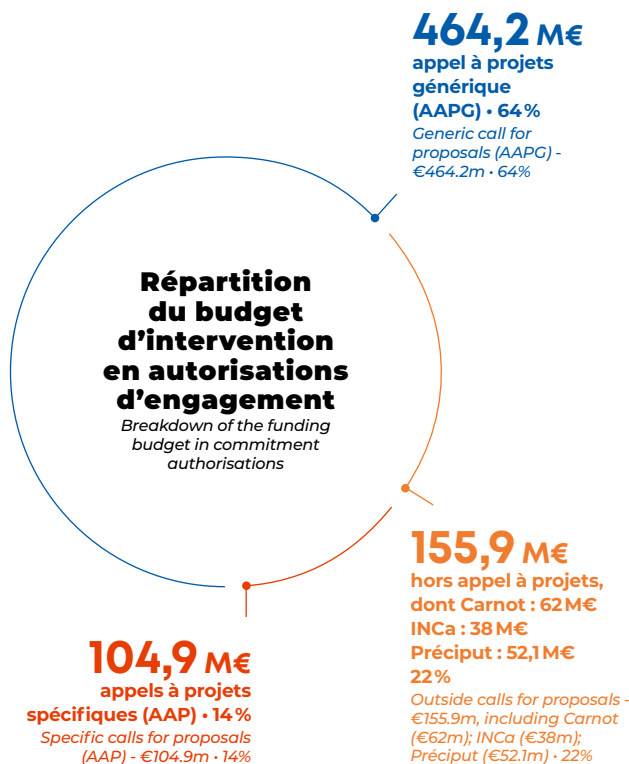
Les cofinancements des organismes publics et des contributions de la Commission européenne représentaient 21 M€ en 2019, soit 2,9 % du budget total d'intervention.

Les décaissements 2019 représentaient 742,4 M€, en augmentation de 32,6 M€ par rapport à 2018.

### Répartition du budget d'intervention en autorisations d'engagement

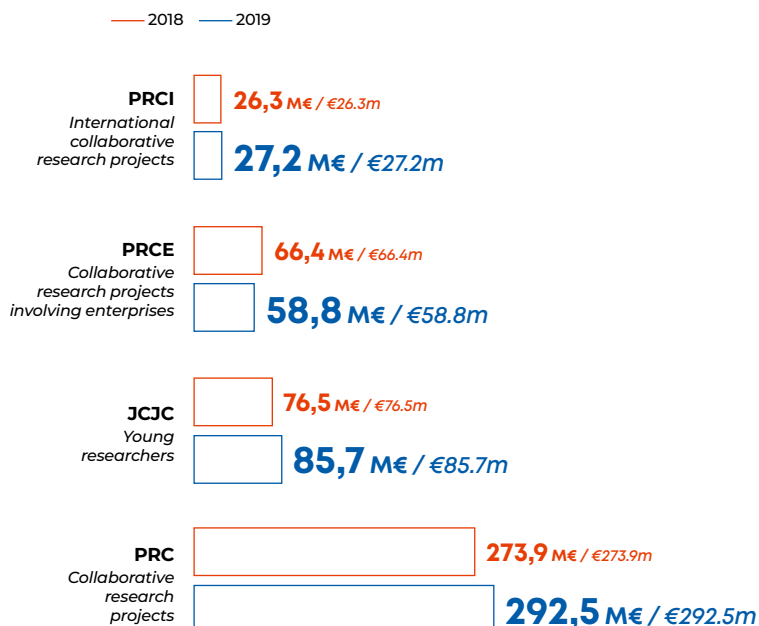
Le budget d'intervention 2019 se répartit entre :

- L'AAPG ;
  - Les appels à projets spécifiques ;
  - Le hors appel à projet (programme Carnot, préciput et financement de l'INCa).
- L'ensemble des appels à projets représente 569 M€, soit 78,5 % du budget d'intervention. Le hors appel à projets (préciput, INCa, Carnot, RTB) représente 155,9 M€, soit 21,5 % du budget.



## Évolution du financement de l'AAPG en autorisations d'engagement

Evolution of AAPG funding in commitment authorities



organisation of the Agency

## The Agency's budget

The agency's budget consists of an operating budget, which enables it to implement all its processes, and a funding budget, which is devoted to funding research projects.

### The operating budget for the Agency's expenses

The operating budget represents spending on operations, staff and investment. In 2019, it amounted to €36.9 million of commitment authorities and €39.4 million of payment appropriations. It is broken down in payment appropriations (see the operating budget breakdown by payment appropriations chart on p. 72):

The operating budget is financed primarily by the public service subsidy of €29.1 million, with other resources including:

- The management fees received by ANR from organisations co-funding calls for proposals;
- The SGPI (General Investment Secretariat) payment for ANR's expenses in managing major state investment programmes (Investments for the Future).

### The research funding budget

In 2019, ANR provided funding for research projects through commitment authorities amounting to €725 million, €52.5 million more than in 2018 and €100.5 million more than in 2017. These rises enabled the selection rate for the Generic Call for Proposals to be increased in 2019, with €21.1 million more than in 2018, and €12.1 million to be allocated to artificial intelligence projects through a multi-year plan launched by the French Ministry of Higher Education, Research and Innovation (MESRI).

The funding budget makes it possible to commit grants for projects selected in 2019 that will run over several years. The resources come mostly from the funding subsidy allocated by MESRI, representing €703.9 million in 2019 after a transfer to the reserves.

The agency's funding budget has grown significantly year on year: +€29.3 million in 2017, +€50.5 million in 2018, +€49.5 million in 2019.

Funding for 2019 AAPG projects rose by €43.6 million compared with 2017, and by €21.1 million compared with 2018.

Co-funding from public bodies and contributions from the European Commission represented €21 million in 2019, 2.9% of the total funding budget.

Disbursements in 2019 represented €742.4 million, an increase of €32.6 million relative to 2018.

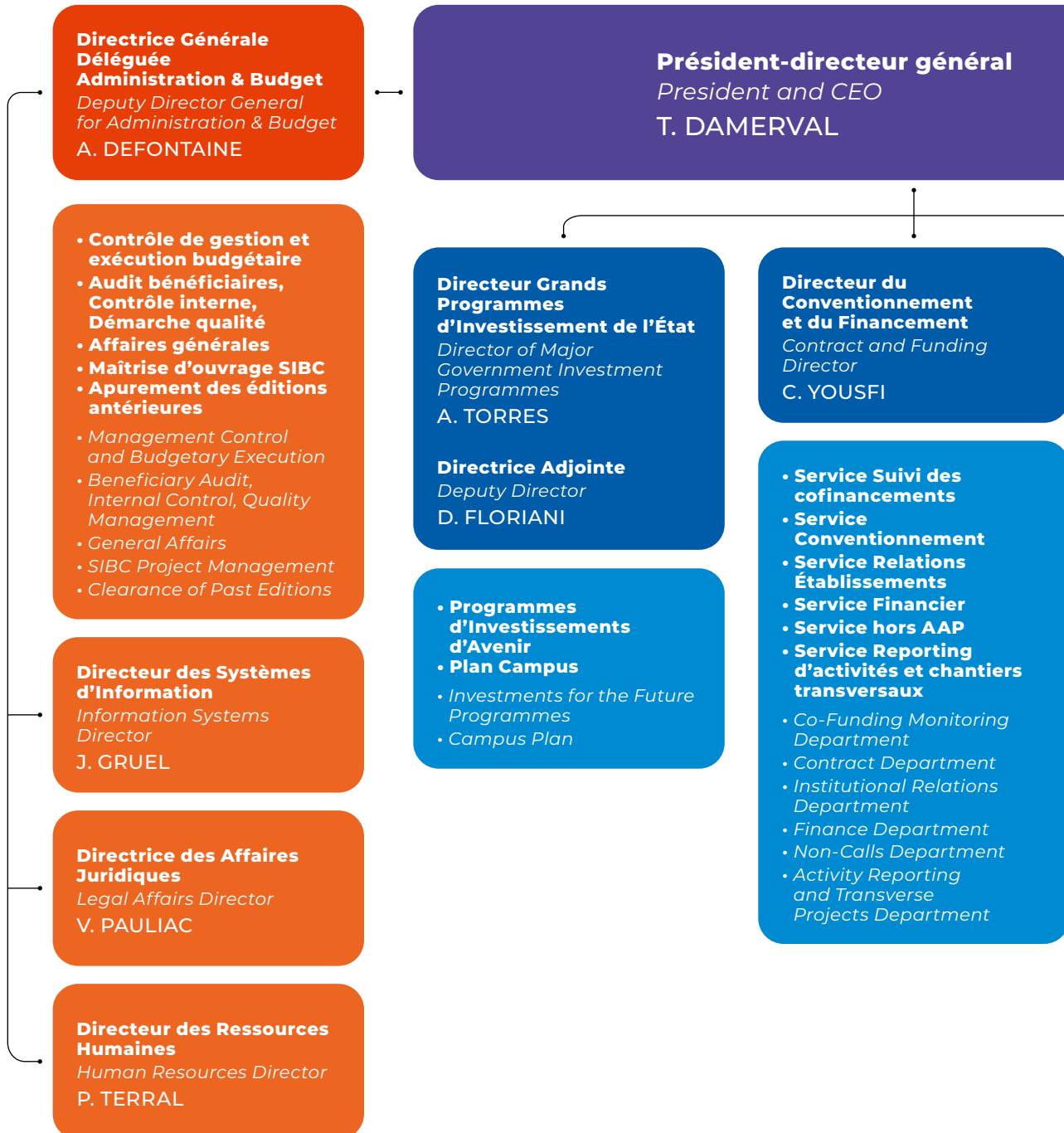
### Breakdown of the funding budget in commitment authorisations

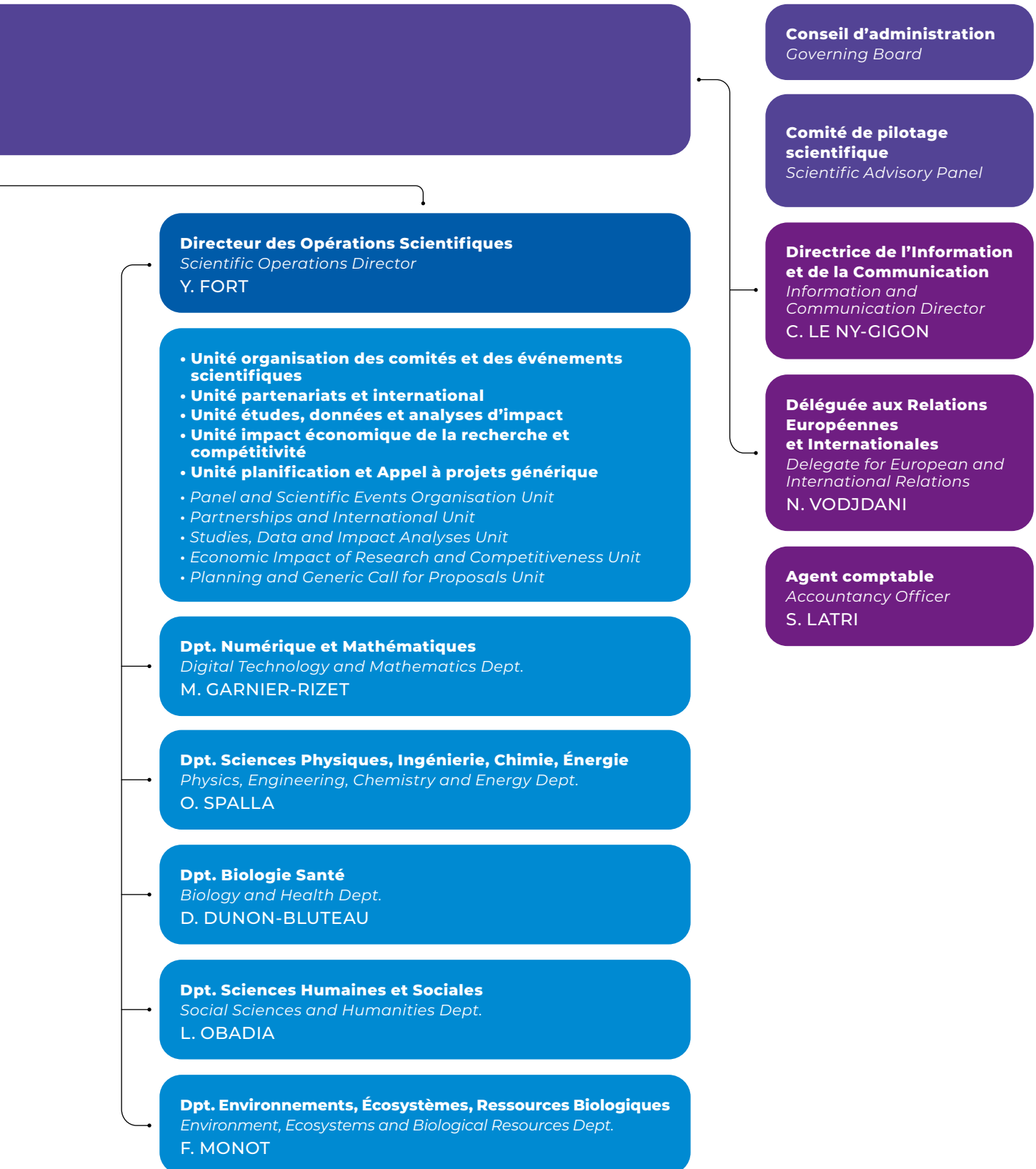
The 2019 funding budget is divided between:

- The AAPG;
  - Specific calls for proposals;
  - Other projects outside calls for proposals (Carnot programme, Préciput and INCa funding).
- In total, calls for proposals represent €569 million, 78.5% of the funding budget. Other projects (Préciput, INCa, Carnot, RTB) represent €155.9 million, 21.5% of the budget.

# L'organigramme au 30 janvier 2019

Organisation chart as of 30 January 2019





## ► **gouvernance** *governance*

# Le Conseil d'administration

Institué par le décret n°2006-963<sup>1</sup> du 1<sup>er</sup> août 2006, le Conseil d'administration de l'ANR règle par ses délibérations les affaires de l'établissement. Il délibère notamment sur les orientations du Plan d'action annuel de l'Agence et la politique d'allocation et de gestion des aides, l'organisation générale des services et le règlement intérieur de l'établissement, ou encore le budget et le compte financier de l'ANR.

Les membres du Conseil d'administration de l'ANR sont nommés par arrêté de la ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

### COMPOSITION

Président : Thierry Damerval.

#### En qualité de représentants du ministre chargé de la recherche :

- M. Bernard LARROUTOUROU, titulaire ; Directeur général, Direction Générale Recherche et Innovation.
- M. Damien ROUSSET, suppléant.
- Mme Mélanie JODER, titulaire ; Directrice, Direction Affaires Financières.
- M. Guilhem DE ROBILLARD, suppléant.

#### En qualité de représentants du ministre chargé de l'enseignement supérieur :

- Mme Anne-Sophie BARTHEZ, titulaire ; Directrice générale, Direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle (DGESIP).
- Mme Caroline OLLIVIER-YANIV, suppléante.

#### En qualité de représentants du ministre chargé de l'industrie :

- M. Benjamin DELOZIER, titulaire ; adjoint au Directeur général, Direction générale des entreprises.
- M. Matthieu LANDON, suppléant.
- M. Benoît LEGAIT, titulaire ; Président section technologies et société, Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGEJET).
- M. Jacques SERRIS, suppléant.

#### En qualité de représentants du ministre chargé du budget :

- M. Alban HAUTIER, titulaire ; Chargé de la 3<sup>e</sup> sous-direction du budget, Ministère de l'Action et des comptes publics.
- M. Colin THOMAS, suppléant.

#### En qualité de personnalités qualifiées représentant les grands domaines scientifiques, dont au moins une issue de la conférence des chefs d'établissements de l'enseignement supérieur :

- M. Jean-François BALAUDE, titulaire ; Président de l'université Paris Nanterre et Président de l'Alliance ATHENA.
- Mme Lise DUMASY, suppléante.
- M. Antoine PETIT, titulaire, PDG du CNRS et vice-Président de l'Alliance ATHENA.
- Mme Stéphanie THIÉBAULT, suppléante.
- Mme Christine CHERBUT, titulaire, Directrice générale déléguée aux affaires scientifiques de l'INRA.
- M. Jean-Paul MOATTI, suppléant ; Président de l'Alliance ALLENI.
- Mme Carine GIOVANNANGELI, titulaire, Directrice adjointe de l'Institut bases moléculaires et structurales du vivant (CNRS/ Inserm).
- M. Gilles BLOCH, suppléant ; Président de l'Alliance AVIESAN.
- M. Bruno SPORTISSE, titulaire ; PDG de l'INRIA et Président de l'Alliance ALLISTENE.
- Mme Bernadette DORIZZI, suppléante.
- M. François JACQ, titulaire ; Administrateur général du CEA et Président de l'Alliance ANCRE.
- Mme Michèle ROUSSEAU, suppléante.

#### En qualité de personnalités qualifiées du monde socio-économique choisies en raison de leurs compétences dans le domaine de la recherche et du développement technologique :

- M. Stéphane CUEILLE ; Directeur Groupe R&T et innovation, SAFRAN.
- M. Philippe TCHENG ; Président SANOFI AVENTIS GROUPE.
- Mme Marie-Noëlle SEMERIA ; Directrice recherche et Développement groupe, TOTAL.

- Mme Catherine TRUFFERT, Présidente Directrice générale IRIS INSTRUMENTS.

#### En qualité de vice-président du Conseil Stratégique de la recherche :

- M. Pascal COLOMBANI.

#### En qualité de représentants du personnel :

- Mme Jannatul MIA, titulaire.
- M. Rémi GRODZKI, suppléant.
- Mme Angela SAMAAAN, titulaire.
- M. Célestin BAKALA, suppléant.

#### De plus, assistent au Conseil avec voix consultative :

- Le président du Conseil d'administration de l'établissement public BPI-Groupe ou son représentant.
- Le secrétaire général pour l'investissement ou son représentant.
- La directrice générale déléguée à l'administration et au budget.
- Le contrôleur budgétaire.
- L'agent comptable.

## Governing Board

*Instituted by decree no. 2006-963<sup>1</sup> of 1 August 2006, the ANR Governing Board determines the affairs of the institution by its deliberations. This includes discussions on the orientations of the Agency's annual Work Programme, the policy for awarding and managing grants, the general organisation of services, the internal regulations and ANR's budget and financial accounts. The members of the ANR Governing Board are appointed by decree of the Ministry of Higher Education, Research and Innovation.*

### Composition

*President: Thierry Damerval*

#### **As representatives of the Minister of Research:**

- *Bernard Larrourou, full member; Director General of Research and Innovation*
- *Damien Rousset, substitute*
- *Mélanie Joder, full member; Director of Financial Affairs*

#### **As representatives of the Minister of Higher Education:**

- *Anne-Sophie Barthez, full member; Director General of Higher Education and Employability (DGESIP)*
- *Caroline Ollivier-Yaniv, substitute*

#### **As representatives of the Minister of Industry:**

- *Benjamin Delozier, full member; Deputy Director General for Enterprise;*
- *Matthieu Landon, substitute*
- *Benoît Legait, full member; President of the Technology and Society Section, General*

<sup>1</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006054155>

*Council of the Economy, Industry, Energy and Technology (CGEJET)*

► Jacques Serris, substitute

**As representatives of the Minister of the Budget:**

► Alban Hautier, full member; Manager of the Third Budget Sub-Department, Ministry of Finance and Public Accounts

► Colin Thomas, substitute

**As qualified representatives from the major scientific fields, including at least one representative of the Conference of Heads of Higher Education Institutions:**

► Jean-François Balaudé, full member; President of the University of Paris Nanterre and president of the ATHENA Alliance

► Lise Dumasy, substitute

► Antoine Petit, full member; CEO of CNRS and Vice President of the ATHENA Alliance

► Stéphanie Thiébaud, substitute

► Christine Cherbut, full member; Deputy Director General of Scientific Affairs, INRA

► Jean-Paul Moatti, substitute; President of the ALLENI Alliance

► Carine Giovannangeli, full member; Deputy, Director of the Molecular and Structural Bases of Life Institute (CNRS/ Inserm)

► Gilles Bloch, substitute; President of the AVIESAN Alliance

► Bruno Sportisse, full member, CEO of INRIA and President of the ALLISTENE Alliance

► Bernadette Dorizzi, substitute

► François Jacq, full member; Director of CEA and President of the ANCRE Alliance

► Michèle Rousseau, substitute

**As qualified representatives of the business world chosen for their competence in the field of research and technological development:**

► Stéphane Cueille; Group Director of R&T and Innovation, Safran

► Philippe Tcheng; President of the Sanofi-Aventis Group

► Marie-Noëlle Semeria; Group Research and Development Director, Total

► Catherine Truffert; President and CEO, Iris Instruments

**As Vice President of the National Strategic Council for Research:**

► Pascal Colombani

**As staff representatives:**

► Jannatul Mia, full member

► Rémi Grodzki, substitute

► Angela Samaan, full member

► Célestin Bakala, substitute

**In addition, attending the Board in an advisory role:**

► The Chair of the Governing Board of the public establishment BPI-Groupe or their representative

► The French General Commissioner for Investment or their representative

► The Deputy Director General for Administration and the Budget

► The Budget Controller

► The Accountancy Officer

## Le Comité de pilotage scientifique

Le Comité de pilotage scientifique de l'ANR a pour rôle d'assister le Président-directeur général dans le pilotage stratégique de l'Agence. Celui-ci le saisit en particulier pour :

- La préparation du Plan d'action de l'Agence et de son rapport d'exécution.
- La mise en œuvre des travaux d'évaluation de l'offre de recherche et d'analyse d'impact.
- La création ou la suppression des départements scientifiques de l'Agence, leur dénomination et leur périmètre.
- La nomination des responsables des départements scientifiques et le renouvellement de leurs fonctions.

Le Comité de pilotage scientifique peut aussi être consulté pour avis par le Conseil d'administration ou le PDG de l'Agence.

Sa composition, les modalités de désignation de ses membres et les règles de son fonctionnement sont fixées par l'arrêté ministériel du 10 septembre 2015.

### Composition

Mis en place le 31 janvier 2019, le nouveau Comité de pilotage scientifique de l'ANR est présidé par **Pierre Corvol, président de l'Académie des sciences et administrateur honoraire du Collège de France.**

**Outre les responsables des départements scientifiques de l'Agence, il comprend :**

- Bruno CHAUDRET, directeur de recherche au CNRS, membre de l'Académie des sciences.
- Yuko HARAYAMA, RIKEN, Directrice exécutive chargée des affaires internationales et de la promotion des jeunes chercheurs, ancienne membre exécutive du Conseil pour la science et la technologie auprès du Premier ministre du Japon.
- Valérie MAZZA, directrice scientifique des affaires scientifiques et de l'innovation du groupe Limagrain, membre de l'Académie des technologies.
- Nathalie DE NOBLET-DUCOUDRE, directrice de recherche au CEA, membre de l'Académie d'agriculture.

► Roseann O'REILLY RUNTE, Présidente-Directrice générale de la Fondation canadienne pour l'innovation.

► Pascal VIGINIER, Président de l'Académie des technologies, conseiller du Président d'Orange.

### Scientific Advisory Panel

*The ANR Scientific Advisory Panel's role is to assist the President and CEO in the strategic guidance of the Agency.*

*The President and CEO consults it for:*

- *The preparation of the ANR's Work Programme and the report on its implementation;*
- *Work to evaluate research provision and analyse its impact;*
- *The creation or abolition of the Agency's scientific departments, together with their naming and scope;*
- *The appointment of the heads of scientific departments and the renewal of their functions.*

*The Scientific Advisory Panel may also be asked to provide an opinion by the Agency's Governing Board or the CEO. Its composition, the procedure for appointing its members and its rules of procedure are defined by the ministerial order of 10 September 2015.*

### Composition

*Established on 31 January 2019, the new ANR Scientific Advisory Panel is chaired by Pierre Corvol, President of the French Academy of Sciences and an honorary director of the Collège de France.*

*In addition to the heads of the Agency's scientific departments, it includes:*

- *Bruno Chaudret, Research Director of the CNRS and a member of the French Academy of Sciences;*
- *Yuko Harayama, RIKEN, Executive Director for International Affairs and the Promotion of Young Researchers, former executive member of the Japanese Prime Minister's Science and Technology Council;*
- *Valérie Mazza, Science and Innovation Director at Limagrain group and a member of the French Academy of Technology;*
- *Nathalie de Noblet-Ducoudré, Research Director at the CEA and a member of the French Academy of Agriculture;*
- *Roseann O'Reilly Runte, President and CEO of the Canada Foundation for Innovation;*
- *Pascal Viginier, President de of the French Academy of Technology and advisor to the chairman of Orange.*







# Annexes

*Appendices*



page 80

## **Bilan des appels à projets 2019**

*Review of 2019 calls for proposals*

page 82

## **Bilan des appels à projets 2019 - Répartition des crédits par type de bénéficiaire (valeurs et pourcentages)**

*Review of 2019 calls for proposals -  
Credit breakdown by beneficiary  
type (value and percentages)*

page 86

## **Répartition par académie**

*Breakdown by education  
authority*

page 87

## **Investissements d'Avenir**

*Investments for the Future*

# Bilan des appels à projets 2019

## Review of 2019 calls for proposals

	Projets expertisés en phase 2 ou phase unique <i>Projects peer reviewed in stage 2 or single stage</i>	Projets financés <i>Projects funded</i>
<b>Composante 1 : Appel à projets générique (AAPG)</b> <i>Component 1: Generic call for proposals (AAPG)</i>	<b>3364</b>	<b>1157</b>
<b>PRC - Projets de recherche collaborative</b> <i>Collaborative research projects</i>	1725	621
<b>JCJC - Jeunes chercheurs et Jeunes chercheuses</b> <i>Young researchers</i>	733	341
<b>PRCE - Projets de recherche collaborative - Entreprises</b> <i>Collaborative research projects involving enterprises</i>	248	103
<b>PRCI - Projets de recherche collaborative - International</b> <i>International collaborative research projects</i>	658	92
<b>Composante 2 : Actions spécifiques hors AAPG</b> <i>Component 2: Specific actions outside the AAPG</i>	<b>140</b>	<b>47</b>
<b>Flash</b> <i>Flash</i>	140	47
<b>ANRT (Cifre plan IA)</b> <i>ANRT (Cifre AI plan)</i>	N/A	N/A
<b>Composante 3 : Construction de l'Espace Européen de la Recherche (EER) et attractivité internationale de la France</b> <i>Component 3: Building the European Research Area (ERA) and France's international attractiveness</i>	<b>968</b>	<b>310</b>
<b>Bilatéral Franco-Allemand hors PRCI</b> <i>Bilateral French-German excl. PRCI</i>	134	29
<b>Bilatéral et multilatéral hors PRCI</b> <i>Bilateral and multilateral excl. PRCI</i>	25	6
<b>Eranet, JPI, etc.</b> <i>Eranet, JPI etc.</i>	491	167
<b>Programme ERC</b> <i>ERC programme</i>	12	12
<b>MRSEI - Montage de réseaux scientifiques européens ou internationaux</b> <i>MRSEI - Setting up European or international scientific networks</i>	133	56
<b>Chaires d'attractivité internationale (plan IA)</b> <i>International attractiveness chairs (AI plan)</i>	173	40*
<b>Composante 4 : Impact économique de la recherche et compétitivité</b> <i>Component 4: Economic impact of research and competitiveness</i>	<b>240</b>	<b>78</b>
<b>ASTRID</b> <i>ASTRID</i>	100	27
<b>ASTRID Maturation</b> <i>ASTRID Maturation</i>	16	8
<b>Laboratoire Commun</b> <i>LabCom</i>	95	28
<b>Chaires Industrielles</b> <i>Industrial chairs</i>	10	5
<b>Ecophyto Maturation</b> <i>Ecophyto Maturation</i>	19	10
<b>TOTAL AAPs</b> <i>TOTAL calls for proposals</i>	<b>4712</b>	<b>1592</b>

\* 20 Chaires d'attractivité internationale de l'AAP 2019 sont financés sur budgets 2020.  
20 international attractiveness chairs from the 2019 call for proposals are funded from 2020 budgets.

Taux de succès au regard du nombre de propositions éligibles (1 <sup>re</sup> étape d'évaluation) <i>Success rate relative to the number of eligible proposals (stage 1 review)</i>	Taux de succès au regard du nombre de propositions éligibles (2 <sup>e</sup> étape d'évaluation ou appel à projets en un temps) <i>Success rate relative to the number of eligible proposals (stage 2 review or single-stage call)</i>	Financement ANR sur AAPs (M€) <i>ANR funding for calls for proposals (€M)</i>	Pourcentage du financement ANR <i>Percentage of ANR funding</i>
41,8%	34,4%	464,2	81,6%
42,2%	36,0%	292,5	51,4%
41,6%	46,5%	85,7	15,1%
39,4%	41,5%	58,8	10,3%
	14,0%	27,2	4,8%
	33,6%	8,6	1,5%
	33,6%	7,8	1,4%
	N/A	0,8	0,1%
	32,0%	69,8	12,3%
	21,6%	10,6	1,9%
	24,0%	2,2	0,4%
	34,0%	41,9	7,4%
	100,0%	1,7	0,3%
	42,1%	2,1	0,4%
	23,1%	11,3	2,0%
	32,5%	26,5	4,7%
	27,0%	7,7	1,4%
	50,0%	3,9	0,7%
	29,5%	7,9	1,4%
	50,0%	3,6	0,6%
	52,6%	3,4	0,6%
	33,8%	569,1	100,0%

# Bilan des appels à projets 2019

## Répartition des crédits par type de bénéficiaires (valeurs et pourcentages)

Review of 2019 calls for proposals - Credit breakdown by beneficiary type (value and percentages)

	Total engagements <i>Total commitments</i>	CNRS	Inserm	Inria	Inra	IRD	CEA	Autres organismes de recherche <i>Other research bodies</i>
<b>Composante 1 : Appel à projets générique (AAPG)</b> <i>Component 1: Generic call for proposals (AAPG)</i>	<b>464 197 k€</b> 64,0 %	<b>166 452 k€</b> 35,9 %	<b>38 902 k€</b> 8,4 %	<b>7 350 k€</b> 1,6 %	<b>16 858 k€</b> 3,6 %	<b>5 041 k€</b> 1,1 %	<b>15 387 k€</b> 3,3 %	<b>9 164 k€</b> 2,0 %
PRC - Projets de recherche collaborative <i>Collaborative research projects</i>	292 547 k€ 63,0 %	113 489 k€ 38,8 %	29 277 k€ 10,0 %	2 840 k€ 1,0 %	11 222 k€ 3,8 %	2 392 k€ 0,8 %	11 618 k€ 4,0 %	4 376 k€ 1,5 %
JCJC - Jeunes chercheurs et jeunes chercheuses <i>Young researchers</i>	85 661 k€ 18,5 %	30 553 k€ 35,7 %	6 602 k€ 7,7 %	2 828 k€ 3,3 %	3 204 k€ 3,7 %	2 484 k€ 2,9 %	1 171 k€ 1,4 %	2 349 k€ 2,7 %
PRCE - Projets de recherche collaborative - Entreprises <i>Collaborative research projects involving enterprises</i>	58 767 k€ 12,7 %	12 147 k€ 20,7 %	1 011 k€ 1,7 %	844 k€ 1,4 %	1 756 k€ 3,0 %	-	1 686 k€ 2,9 %	2 166 k€ 3,7 %
PRCI - Projets de recherche collaborative - International <i>International collaborative research projects</i>	27 223 k€ 5,9 %	10 263 k€ 37,7 %	2 012 k€ 7,4 %	839 k€ 3,1 %	676 k€ 2,5 %	165 k€ 0,6 %	912 k€ 3,4 %	273 k€ 1,0 %
<b>Composante 2 : Actions spécifiques hors AAPG</b> <i>Component 2: Specific actions outside the AAPG</i>	<b>8 675 k€</b> 1,2 %	<b>926 k€</b> 10,7 %	-	<b>323 k€</b> 3,7 %	<b>277 k€</b> 3,2 %	<b>532 k€</b> 6,1 %	-	<b>472 k€</b> 5,4 %
Flash <i>Flash</i>	7 849 k€ 90,5 %	926 k€ 11,8 %	-	323 k€ 4,1 %	277 k€ 3,5 %	532 k€ 6,8 %	-	472 k€ 6,0 %
ANRT (Cifre plan IA) <i>ANRT (Cifre AI plan)</i>	826 k€ 9,5 %	-	-	-	-	-	-	-
<b>Composante 3 : Construction de l'Espace Européen de la Recherche (EER) et attractivité internationale de la France</b> <i>Component 3: Building the European Research Area (ERA) and France's international attractiveness</i>	<b>69 700 k€</b> 9,6 %	<b>17 280 k€</b> 24,8 %	<b>6 209 k€</b> 8,9 %	<b>2 444 k€</b> 3,5 %	<b>3 605 k€</b> 5,2 %	<b>939 k€</b> 1,3 %	<b>2 499 k€</b> 3,6 %	<b>1 304 k€</b> 1,9 %
Bilatéral Franco-Allemand hors PRCI <i>Bilateral French-German excl. PRCI</i>	10 580 k€ 15,2 %	2 592 k€ 24,5 %	1 631 k€ 15,4 %	-	232 k€ 2,2 %	-	944 k€ 8,9 %	-
Bilatéral et multilatéral hors PRCI <i>Bilateral and multilateral excl. PRCI</i>	2 172 k€ 3,1 %	676 k€ 31,1 %	-	-	-	-	-	166 k€ 7,6 %
Eranet, JPI, etc. <i>Eranet, JPI etc.</i>	41 926 k€ 60,2 %	10 936 k€ 26,1 %	4 458 k€ 10,6 %	603 k€ 1,4 %	3 056 k€ 7,3 %	879 k€ 2,1 %	929 k€ 2,2 %	974 k€ 2,3 %
Programme ERC <i>ERC programme</i>	1 656 k€ 2,4 %	868 k€ 52,4 %	-	120 k€ 7,2 %	198 k€ 12,0 %	-	-	-
MRSEI - Montage de réseaux scientifiques européens ou internationaux <i>MRSEI - Setting up European or international scientific networks</i>	2 081 k€ 3,0 %	494 k€ 23,7 %	120 k€ 5,8 %	60 k€ 2,9 %	119 k€ 5,7 %	60 k€ 2,9 %	83 k€ 4,0 %	164 k€ 7,9 %
Chaires d'attractivité internationale (plan IA) <i>International attractiveness chairs (AI plan)</i>	11 284 k€ 16,2 %	1 714 k€ 15,2 %	-	1 661 k€ 14,7 %	-	-	543 k€ 4,8 %	-

1 k€ = 1 000 €  
€1k = €1,000

Sous-total organismes de recherche <i>Research bodies subtotal</i>	Universités <i>Universities</i>	Autres établissements d'enseignement supérieur <i>Other higher education institutions</i>	Hôpitaux Santé <i>Hospitals/health care</i>	Divers public <i>Other public sector</i>	Sous-total publics autre qu'organismes de recherche <i>Public sector subtotal excluding research bodies</i>	Fondations et associations <i>Foundations and associations</i>	PME <i>SMEs</i>	ETI <i>Mid-market</i>	GE <i>Large companies</i>	Divers privé <i>Other private sector</i>	Sous-total privé <i>Private sector subtotal</i>
259 155 k€ 55,8 %	110 879 k€ 23,9 %	38 628 k€ 8,3 %	2 753 k€ 0,6 %	4 259 k€ 0,9 %	156 520 k€ 33,7 %	28 384 k€ 6,1 %	9 305 k€ 2,0 %	7 620 k€ 1,6 %	2 649 k€ 0,6 %	564 k€ 0,1 %	48 522 k€ 10,5 %
175 213 k€ 59,9 %	67 064 k€ 22,9 %	22 246 k€ 7,6 %	1 719 k€ 0,6 %	2 373 k€ 0,8 %	93 403 k€ 31,9 %	19 138 k€ 6,5 %	796 k€ 0,3 %	3 923 k€ 1,3 %	74 k€ 0,0 %	-	23 930 k€ 8,2 %
49 191 k€ 57,4 %	23 455 k€ 27,4 %	6 763 k€ 7,9 %	465 k€ 0,5 %	784 k€ 0,9 %	31 467 k€ 36,7 %	4 266 k€ 5,0 %	-	737 k€ 0,9 %	-	-	5 003 k€ 5,8 %
19 610 k€ 33,4 %	14 361 k€ 24,4 %	6 989 k€ 11,9 %	368 k€ 0,6 %	875 k€ 1,5 %	22 593 k€ 38,4 %	3 562 k€ 6,1 %	7 835 k€ 13,3 %	2 027 k€ 3,4 %	2 575 k€ 4,4 %	564 k€ 1,0 %	16 563 k€ 28,2 %
15 140 k€ 55,6 %	5 999 k€ 22,0 %	2 630 k€ 9,7 %	201 k€ 0,7 %	227 k€ 0,8 %	9 056 k€ 33,3 %	1 417 k€ 5,2 %	674 k€ 2,5 %	935 k€ 3,4 %	-	-	3 026 k€ 11,1 %
2 529 k€ 29,2 %	1 977 k€ 22,8 %	873 k€ 10,1 %	-	40 k€ 0,5 %	2 890 k€ 33,3 %	455 k€ 5,2 %	1 266 k€ 14,6 %	441 k€ 5,1 %	267 k€ 3,1 %	-	2 429 k€ 28,0 %
2 529 k€ 32,2 %	1 977 k€ 25,2 %	873 k€ 11,1 %	-	40 k€ 0,5 %	2 890 k€ 36,8 %	455 k€ 5,8 %	1 266 k€ 16,1 %	441 k€ 5,6 %	267 k€ 3,4 %	-	2 429 k€ 30,9 %
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34 281 k€ 49,2 %	17 009 k€ 24,4 %	6 601 k€ 9,5 %	1 307 k€ 1,9 %	881 k€ 1,3 %	25 798 k€ 37,0 %	5 823 k€ 8,4 %	1 764 k€ 2,5 %	1 539 k€ 2,2 %	495 k€ 0,7 %	-	9 621 k€ 13,8 %
5 398 k€ 51,0 %	2 575 k€ 24,3 %	557 k€ 5,3 %	30 k€ 0,3 %	16 k€ 0,2 %	3 178 k€ 30,0 %	1 121 k€ 10,6 %	468 k€ 4,4 %	155 k€ 1,5 %	261 k€ 2,5 %	-	2 004 k€ 18,9 %
842 k€ 38,8 %	1 107 k€ 51,0 %	-	-	223 k€ 10,3 %	1 330 k€ 61,2 %	-	-	-	-	-	-
21 837 k€ 52,1 %	8 352 k€ 19,9 %	2 501 k€ 6,0 %	1 187 k€ 2,8 %	612 k€ 1,5 %	12 652 k€ 30,2 %	4 523 k€ 10,8 %	1 296 k€ 3,1 %	1 384 k€ 3,3 %	235 k€ 0,6 %	-	7 438 k€ 17,7 %
1 186 k€ 71,6 %	470 k€ 28,4 %	-	-	-	470 k€ 28,4 %	-	-	-	-	-	-
1 100 k€ 52,9 %	601 k€ 28,9 %	81 k€ 3,9 %	90 k€ 4,3 %	30 k€ 1,4 %	802 k€ 38,5 %	179 k€ 8,6 %	-	-	-	-	179 k€ 8,6 %
3 918 k€ 34,7 %	3 904 k€ 34,6 %	3 463 k€ 30,7 %	-	-	7 367 k€ 65,3 %	-	-	-	-	-	-

## Bilan des appels à projets 2019 Répartition des crédits par type de bénéficiaires (valeurs et pourcentages)

Review of 2019 calls for proposals - Credit breakdown by beneficiary type (value and percentages)

	Total engagements <i>Total commitments</i>	CNRS	Inserm	Inria	Inra	IRD	CEA	Autres organismes de recherche <i>Other research bodies</i>
<b>Composante 4 : Impact économique de la recherche et compétitivité</b> <i>Component 4: Economic impact of research and competitiveness</i>	<b>88 506 k€</b> 12,2 %	<b>11 563 k€</b> 13,1 %	<b>2 654 k€</b> 3,0 %	<b>1 610 k€</b> 1,8 %	<b>3 450 k€</b> 3,9 %	-	<b>16 688 k€</b> 18,9 %	<b>6 911 k€</b> 7,8 %
ASTRID <i>ASTRID</i>	7 674 k€ 8,7 %	2 782 k€ 36,3 %	366 k€ 4,8 %	150 k€ 1,9 %	-	-	417 k€ 5,4 %	420 k€ 5,5 %
ASTRID Maturation <i>ASTRID Maturation</i>	3 891 k€ 4,4 %	703 k€ 18,1 %	-	-	-	-	226 k€ 5,8 %	367 k€ 9,4 %
Laboratoire Commun <i>LabCom</i>	7 924 k€ 9,0 %	1 065 k€ 13,4 %	-	-	-	-	700 k€ 8,8 %	350 k€ 4,4 %
Chaires Industrielles <i>Industrial chairs</i>	3 615 k€ 4,1 %	675 k€ 18,7 %	-	-	-	-	-	-
Ecophyto Maturation <i>Ecophyto Maturation</i>	3 401 k€ 3,8 %	145 k€ 4,2 %	-	-	1 036 k€ 30,4 %	-	-	101 k€ 3,0 %
Instituts Carnot <i>Carnot Institutes</i>	62 000 k€ 70,1 %	6 193 k€ 10,0 %	2 288 k€ 3,7 %	1 460 k€ 2,4 %	2 414 k€ 3,9 %	-	15 345 k€ 24,8 %	5 673 k€ 9,2 %
<b>Autres financements hors les 4 composantes</b> <i>Other funding excluding the 4 components</i>	<b>93 946 k€</b> 13,0 %	<b>10 425 k€</b> 11,1 %	<b>2 991 k€</b> 3,2 %	<b>926 k€</b> 1,0 %	<b>2 001 k€</b> 2,1 %	<b>369 k€</b> 0,4 %	<b>4 071 k€</b> 4,3 %	<b>40 559 k€</b> 43,2 %
RTB (Recherche technologique de base) <i>Basic Technological Research (RTB)</i>	3 800 k€ 4,0 %	2 052 k€ 54,0 %	-	-	-	-	1 748 k€ 46,0 %	-
INCa <i>INCa</i>	38 000 k€ 40,4 %	-	-	-	-	-	-	38 000 k€ 100,0 %
Préciput <i>Préciput</i>	52 146 k€ 55,5 %	8 373 k€ 16,1 %	2 991 k€ 5,7 %	926 k€ 1,8 %	2 001 k€ 3,8 %	369 k€ 0,7 %	2 323 k€ 4,5 %	2 559 k€ 4,9 %
<b>Total</b>	<b>725 024 k€</b> 100,0 %	<b>206 645 k€</b> 28,5 %	<b>50 756 k€</b> 7,0 %	<b>12 653 k€</b> 1,7 %	<b>26 191 k€</b> 3,6 %	<b>6 880 k€</b> 0,9 %	<b>38 645 k€</b> 5,3 %	<b>58 410 k€</b> 8,1 %

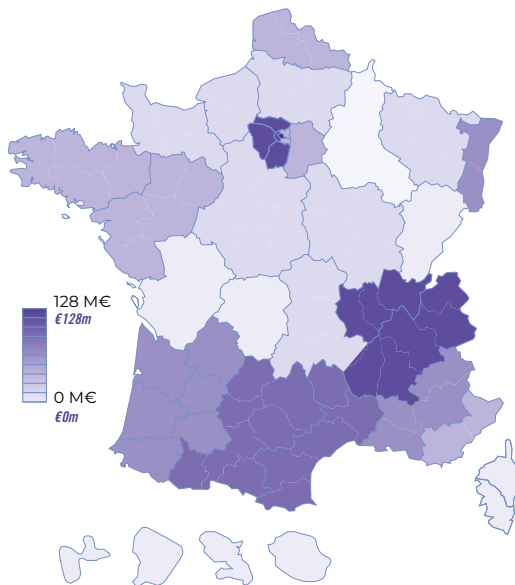
1 k€ = 1 000 €  
€1k = €1,000

Sous-total organismes de recherche <i>Research bodies subtotal</i>	Universités <i>Universities</i>	Autres établissements d'enseignement supérieur <i>Other higher education institutions</i>	Hôpitaux Santé <i>Hospitals/health care</i>	Divers public <i>Other public sector</i>	Sous-total publics autre qu'organismes de recherche <i>Public sector subtotal excluding research bodies</i>	Fondations et associations <i>Foundations and associations</i>	PME <i>SMEs</i>	ETI <i>Mid-market</i>	GE <i>Large companies</i>	Divers privé <i>Other private sector</i>	Sous-total privé <i>Private sector subtotal</i>
42 875 k€ 48,4 %	15 691 k€ 17,7 %	16 571 k€ 18,7 %	1 991 k€ 2,2 %	276 k€ 0,3 %	34 529 k€ 39,0 %	2 465 k€ 2,8 %	1 449 k€ 1,6 %	4 182 k€ 4,7 %	1 057 k€ 1,2 %	1 949 k€ 2,2 %	11 102 k€ 12,5 %
4 134 k€ 53,9 %	1 386 k€ 18,1 %	1 235 k€ 16,1 %	-	16 k€ 0,2 %	2 637 k€ 34,4 %	334 k€ 4,3 %	32 k€ 0,4 %	71 k€ 0,9 %	466 k€ 6,1 %	-	903 k€ 11,8 %
1 296 k€ 33,3 %	316 k€ 8,1 %	348 k€ 8,9 %	101 k€ 2,6 %	200 k€ 5,1 %	965 k€ 24,8 %	-	891 k€ 22,9 %	233 k€ 6,0 %	506 k€ 13,0 %	-	1 629 k€ 41,9 %
2 115 k€ 26,7 %	3 409 k€ 43,0 %	2 300 k€ 29,0 %	-	-	5 709 k€ 72,0 %	100 k€ 1,3 %	-	-	-	-	100 k€ 1,3 %
675 k€ 18,7 %	1 600 k€ 44,3 %	990 k€ 27,4 %	-	-	2 590 k€ 71,6 %	350 k€ 9,7 %	-	-	-	-	350 k€ 9,7 %
1 281 k€ 37,7 %	756 k€ 22,2 %	294 k€ 8,7 %	-	61 k€ 1,8 %	1 111 k€ 32,7 %	201 k€ 5,9 %	526 k€ 15,5 %	72 k€ 2,1 %	85 k€ 2,5 %	124 k€ 3,7 %	1 009 k€ 29,7 %
33 373 k€ 53,8 %	8 223 k€ 13,3 %	11 403 k€ 18,4 %	1 890 k€ 3,0 %	-	21 516 k€ 34,7 %	1 480 k€ 2,4 %	-	3 806 k€ 6,1 %	-	1 825 k€ 2,9 %	7 111 k€ 11,5 %
61 342 k€ 65,3 %	21 797 k€ 23,2 %	8 143 k€ 8,7 %	142 k€ 0,2 %	227 k€ 0,2 %	30 309 k€ 32,3 %	2 195 k€ 2,3 %	88 k€ 0,1 %	-	-	12 k€ 0,0 %	2 295 k€ 2,4 %
3 800 k€ 100,0 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38 000 k€ 100,0 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19 542 k€ 37,5 %	21 797 k€ 41,8 %	8 143 k€ 15,6 %	142 k€ 0,3 %	227 k€ 0,4 %	30 309 k€ 58,1 %	2 195 k€ 4,2 %	88 k€ 0,2 %	-	-	12 k€ 0,0 %	2 295 k€ 4,4 %
400 182 k€ 55,2 %	167 353 k€ 23,1 %	70 817 k€ 9,8 %	6 193 k€ 0,9 %	5 684 k€ 0,8 %	250 046 k€ 34,5 %	39 321 k€ 5,4 %	13 872 k€ 1,9 %	13 782 k€ 1,9 %	4 468 k€ 0,6 %	2 526 k€ 0,3 %	73 969 k€ 10,2 %

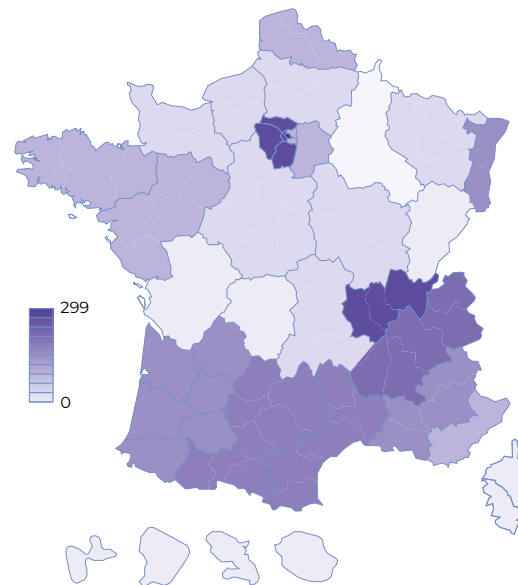
## Répartition par académie

### Breakdown by education authority

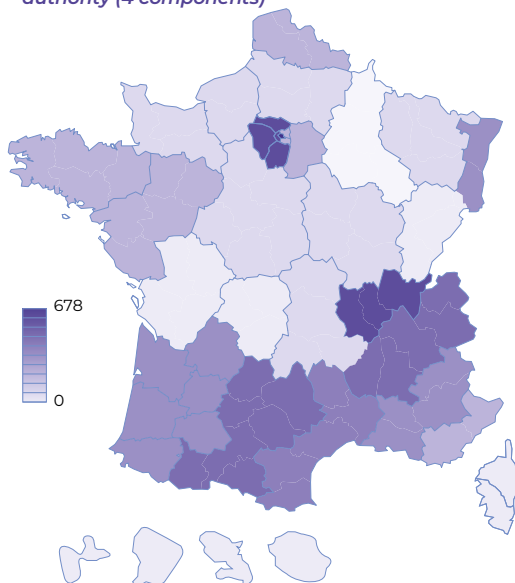
Financement des partenaires  
par académie (4 composantes)  
*Partner funding by education  
authority (4 components)*



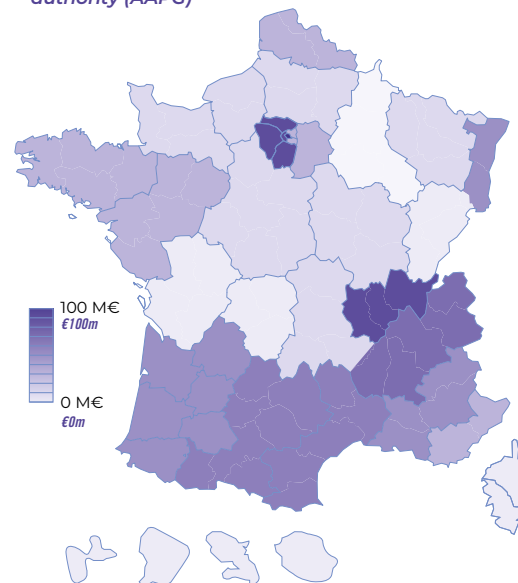
Nombre de coordinateurs par  
académie (4 composantes)  
*Number of coordinators per education  
authority (4 components)*



Nombre de partenaires par  
académie (4 composantes)  
*Number of partners per education  
authority (4 components)*



Financement des partenaires  
par académie (AAPG)  
*Partner funding by education  
authority (AAPG)*





# Investissements d'Avenir

Investments for the Future



## Éléments financiers PIA\* (€)

PIA financial elements\* (€)

<b>Montant total autorisé</b> <i>Total amount authorised</i>	<b>13 092 190 677</b>
<b>Montant total conventionné</b> <i>Total amount under contract</i>	<b>12 284 226 471</b>
<b>Montant total décaissé</b> <i>Total amount disbursed</i>	<b>9 412 185 271</b>

Hors Campus et Saclay. (\*) Y compris la DNC des 4 IDEX définitivement labellisées.  
Excluding Campus and Saclay. (\*) Including the non-consumable grants for the 4 fully certified IDEX projects.

## Répartition et financements des projets par région au 31/12/2019 (€)

Breakdown of project funding by region as of 31/12/2019 (€)

Région principale du projet <i>Main region of project</i>	Nombre de projets <i>Number of projects</i>	Total autorisé* <i>Total authorised*</i>	Décaissements <i>Total disbursed</i>
Auvergne-Rhône-Alpes	126	1 584 654 658	994 081 330
Bourgogne-Franche-Comté	12	166 384 868	97 045 166
Bretagne	26	374 116 623	242 091 870
Centre-Val de Loire	10	77 317 061	38 935 125
Outre-mer	1	6 000 000	540 000
Grand Est	46	1 443 576 930	1 273 086 104
Hauts de France	36	472 493 199	294 895 101
Île-de-France	306	5 083 974 080	3 441 458 598
Normandie	13	93 441 363	60 093 485
Nouvelle Aquitaine	48	1 215 273 290	1 058 022 622
Occitanie	71	922 359 112	602 561 449
Pays de la Loire	16	244 453 169	137 792 877
Provence-Alpes-Côte d'Azur	49	1 358 746 323	1 148 581 544
<b>TOTAL</b>	<b>760</b>	<b>13 042 790 677</b>	<b>9 389 185 271</b>

Hors Campus et Saclay / hors CVT. (\*) Y compris la DNC des 4 IDEX définitivement labellisées.  
Excluding Campus and Saclay / excluding CVT. (\*) Including the non-consumable grants for the 4 labelled IDEX projects.

**Répartition et financements des projets par action au 31/12/2019 (€)**  
*Breakdown of project funding by action as of 31/12/2019 (€)*

Nom de l'action <i>Action name</i>	Nombre de projets <i>Number of projects</i>	Total autorisé* <i>Total authorised*</i>	Décaissements <i>Total disbursed</i>
Bio-informatique	12	17 130 082	16 719 880
Biotechnologies - Bioressources	13	88 275 408	73 427 795
Cohortes	12	109 880 406	62 848 745
Consortia de Valorisation Thématiques	6	49 400 000	23 000 000
Démonstrateur	4	91 313 317	65 881 008
Développement d'Universités Numériques Expérimentales	5	8 000 000	7 200 000
Ecole universitaires de recherche	35	262 571 509	25 603 815
Equipements d'excellence	93	591 902 706	557 298 630
Equipements d'excellence 2	4	135 000 000	87 210 448
Expérimentations complémentaires des SATT	6	9 250 000	4 900 000
IDEX / I-SITE** (PIA2)	86	1 268 482 244	687 902 921
Infrastructures Nationales en Biologie Santé	23	623 898 823	430 690 368
Initiative d'excellence**(PIA1)	99	4 710 061 696	4 591 526 241
Initiative d'excellence en formation numérique	12	12 290 000	10 809 440
Initiatives d'excellence en formations innovantes	20	101 800 000	79 302 821
Instituts Carnot	55	136 216 771	96 637 031
Instituts de convergence	10	103 136 000	34 307 248
Instituts de recherche technologique	8	949 954 825	581 171 473
Instituts d'Excellence en Energies Décarbonées	13	371 458 219	227 999 007
Instituts Hospitalo-Universitaires	6	423 329 163	310 634 279
Instituts Hospitalo-Universitaires 2	1	50 000 000	5 000 000
Instituts Hospitalo-Universitaires B	6	35 000 000	34 118 677
Instituts Hospitalo-Universitaires B 2	3	15 000 000	2 700 000
Instituts interdisciplinaires d'intelligence artificielle	4	88 000 000	0
Internats d'excellence et égalité des chances	1	900 000	855 000
Laboratoires d'excellence	46	611 649 907	364 607 763
<i>Make Our Planet Great Again</i>	41	26 889 303	7 799 989
Nanobiotechnologies	8	18 842 529	17 171 028
Nouveaux cursus à l'université	36	325 900 000	42 749 661
Nucléaire de demain	1	599 000 000	106 100 000
Pôle hospitalier Universitaire Cancer (PHUC)	2	20 000 000	19 813 478
Recherches Hospitalo-universitaires en santé	39	306 562 724	108 736 013
Sociétés d'Accélération Transfert technologique	14	846 548 603	671 262 172
Sport de Très Haute Performance	0	0	0
Sûreté nucléaire	22	67 476 441	56 200 340
Universités européennes	20	17 070 000	0
<b>TOTAL</b>	<b>766</b>	<b>13 092 190 677</b>	<b>9 412 185 271</b>

*Hors Campus et Saclay. (\*) Y compris la DNC des 4 IDEX définitivement labellisées. (\*\*) Y inclus les projets Labex et IDEFI du périmètre des projets concernés*  
*Excluding Campus and Saclay. (\*) Including the non-consumable grants for the 4 labelled IDEX projects. (\*\*) Including Labex and IDEFI projects within the scope of the projects concerned*



**Hommage à Olivier Spalla,**  
Responsable du département  
Sciences physiques, ingénierie,  
chimie et énergie de l'ANR.

Spécialiste de la physico-chimie de la matière condensée, Olivier Spalla nous a quittés prématurément en 2020. Il avait rejoint l'ANR début 2013 comme responsable scientifique puis responsable adjoint du département « Ingénierie, procédés, sécurité ». Il était depuis 2016 responsable du département Sciences physiques, ingénierie, chimie et énergie (SPICE). Passionné par la science et la technologie, il a profondément marqué par son engagement et sa personnalité généreuse celles et ceux qui ont eu la chance de travailler avec lui. L'ANR et ses collègues ont perdu un collaborateur estimé et apprécié.



**Tribute to Olivier Spalla,**  
*Head of the Physical Science,  
Engineering, Chemistry and  
Energy department at ANR.*

*Specialist in physical chemistry of condensed matter, Olivier Spalla left us prematurely in 2020. He joined ANR in early 2013 as Principal Investigator and later took on the role of Deputy Head of the Engineering, Processes and Safety Department. In 2016, he was appointed Head of the Physical Science, Engineering, Chemistry and Energy Department (SPICE). Passionate about science and technology, his commitment and generous personality left a deep impression on all those who were lucky enough to work with him. The ANR and his colleagues have lost an esteemed and appreciated collaborator.*



## Consultez le rapport d'activité digital de l'ANR : <https://ra2019.anr.fr>

Read the digital version of the ANR annual report:  
<https://ra2019.anr.fr>



AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE  
**ANR**

 [www.anr.fr](http://www.anr.fr)

 [@agencerecherche](https://twitter.com/agencerecherche)

 [ANR](https://www.linkedin.com/company/anr)

**Directeur de la publication / Publication director :** Thierry Damerval

**Conception, coordination éditoriale / Design and editorial coordination :**

ANR, Direction de l'information et de la communication / *Information and Communication Department*

Agence nationale de la recherche, 50 avenue Daumesnil - 75012 PARIS - Tél. : 01 78 09 80 00

**Conception rédaction / Editorial design :** Kogito - L'agence éditoriale

**Conception et réalisation graphique / Graphic design and creation :** EFIL - [www.efil.fr](http://www.efil.fr)

**Crédits photos / Photos credits :** Adobe Stock, AID, MESRI, ANR, Bertrand Guigou, DR, Getty Images, Guillaume Monnain - Akenium.

Remerciements à toutes les personnes de l'ANR qui ont contribué à l'élaboration de ce rapport.

*We would like to thank all the ANR staff who have contributed to the preparation of this report.*

« Gratuit ne peut être vendu » / *"Free and not for sale"*