



# Région Île-de-France

## Synthèse du suivi 2011-2016

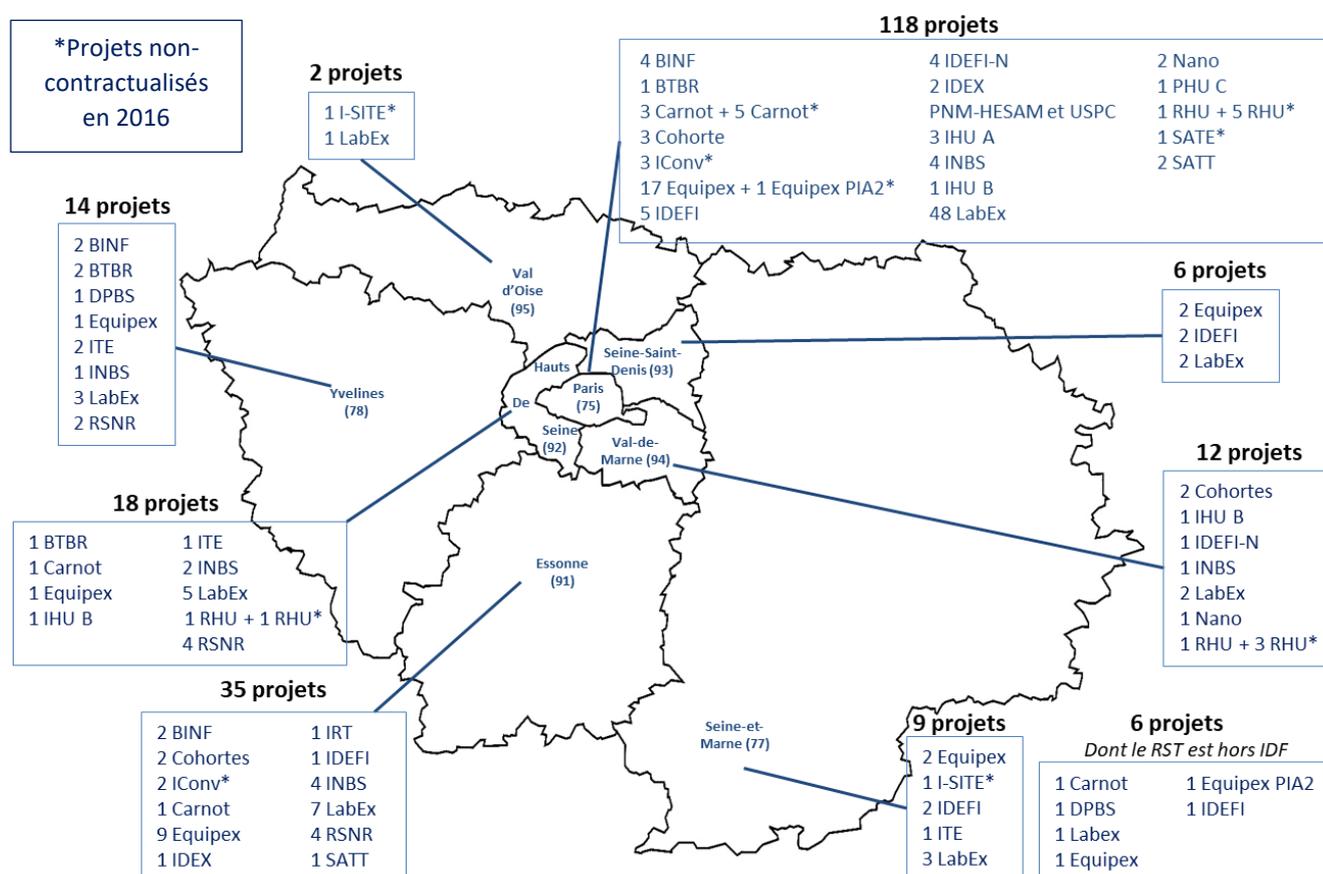


### Les Programmes d'Investissements d'Avenir en région Île-de-France

Les projets présentés dans ce document de synthèse proviennent des actions des Programmes d'Investissements d'Avenir (PIA) 1 et 2 relevant du domaine de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, partie du PIA sur laquelle l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) a été désignée comme opérateur par l'Etat. Ces projets ont été retenus au titre de la région Île-de-France car leurs responsables scientifiques et techniques exercent leurs fonctions dans cette région. Les informations relatives à ces projets et qui sont regroupées dans ce document proviennent, sauf exception signalée, des comptes rendus scientifiques, des valeurs associées aux indicateurs et des relevés de dépenses fournis et éventuellement réactualisés par les bénéficiaires lors des campagnes de suivi de 2011 à 2016.

### Synthèse et faits marquants :

- 220 projets ont été sélectionnés dans le cadre des PIA en région Île-de-France suite aux appels à projets coordonnés par l'ANR dont 197 contractualisés avant fin 2016, pour une aide totale d'environ 2,6 Md € (1,6 Md € ont déjà été versés).
- Deux projets I-SITE (FUTURE et PSI) ont été sélectionnés en 2017 et préfinancés à hauteur de 5 M€ chacun.
- 658 M€ de cofinancements en plus des apports initialement prévus par les partenaires depuis le début des projets.
- 2 078 thèses et 3 426 post-doctorants financés, 40 632 publications et ouvrages publiés, 2 832 brevets déposés depuis 2011.
- Une évaluation à mi-parcours a été réalisée par des jurys internationaux pour les actions IDEX, INBS, et DPBS en 2016, ainsi que Cohortes et Equipex en 2017.
- 3 projets RHU, 4 Instituts Carnot « Filières », 5 IDEFI-N et 1 Equipex PIA 2 ont été conventionnés en 2016.



Localisation en fonction du lieu du responsable scientifique et technique des 220 projets sélectionnés

Le tableau exhaustif des projets contractualisés avant fin 2016 en région Île-de-France est disponible au lien suivant :

<http://www.agence-nationale-recherche.fr/investissements-d-avenir/suivi/suivi-territorial/>

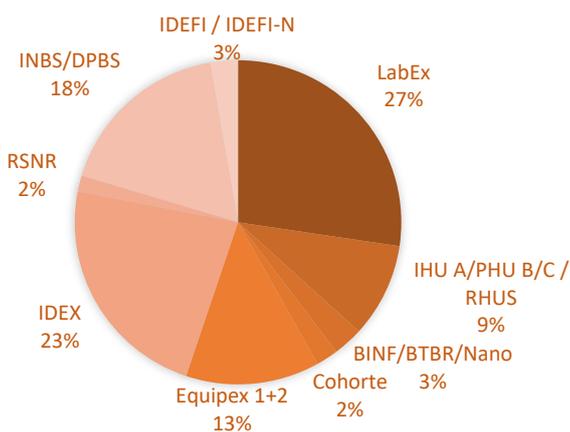
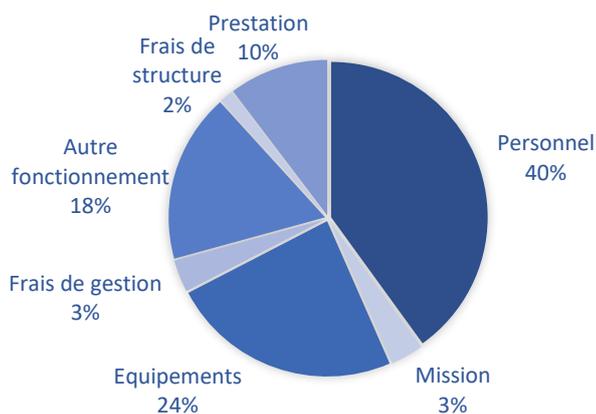
### 1. Budgets et décaissements des projets de la région

Le total des décaissements s'élève à près de 1,6 Md € au 31/12/2016. La somme des décaissements cumulés depuis le début du PIA représente 62 % de la dotation totale des projets.

| Dotation totale | Versements en 2016 | Versements cumulés au 31/12/2016 | Pourcentage versé par rapport à la dotation |
|-----------------|--------------------|----------------------------------|---|
| 2 576 M€        | 249 M€             | 1 609 M€                         | 62 %  |

### 2. Dépenses des projets de la région

Fin 2016, près de 1,1 Md€ de dépenses ont été certifiées pour l'ensemble des projets de la région (hors structures de valorisation), représentant 78 % des financements qui leur ont été versés dans le cadre du PIA.



Répartition par nature de dépenses certifiées des projets de la région Île-de-France \*

Répartition par action des dépenses certifiées des projets de la région Île-de-France \*

\* les dépenses sont cumulées du début du projet au 31/12/2016 et s'étendent jusqu'au 30/06/2017 pour l'action IDEFI.

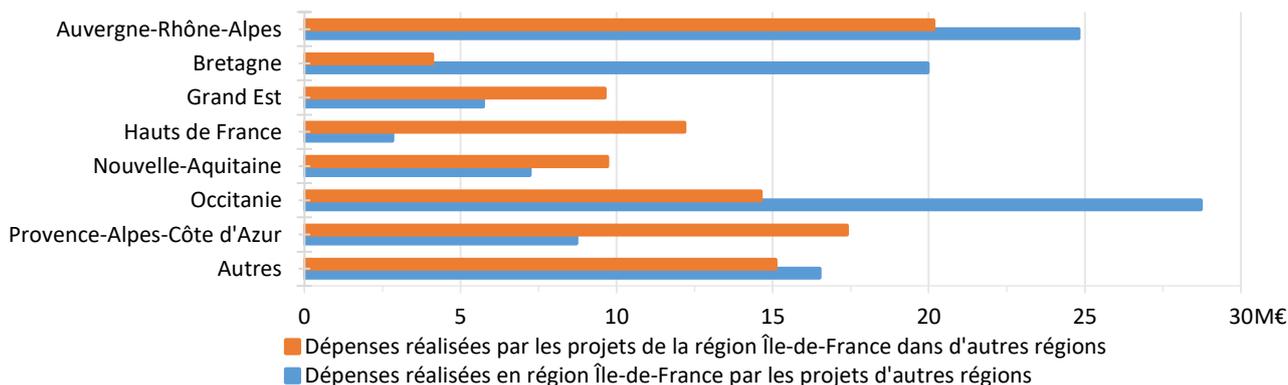
### 3. Partenariats et flux financiers des projets interrégionaux

Fin 2016, 197 des projets contractualisés en Île-de-France ont établi 1 113 partenariats au sein de cette région (avec 304 établissements différents).

Par ailleurs, 91 projets comptent 349 partenariats en dehors de la région (185 établissements différents). Ces partenariats externes sont noués en majorité avec des établissements situés en Occitanie (20 %), en Auvergne-Rhône-Alpes (17 %) et en Provence-Alpes-Côte d'Azur (15 %). Le reste des partenariats se distribue dans les autres régions françaises. On note 1 partenariat en Corse, 6 dans les DOM-TOM et 4 à l'étranger.

En flux inverse, 188 projets issus d'autres régions comptent 489 partenariats localisés en région Île-de-France (201 établissements différents). Ces partenariats proviennent en majorité de projets portés en région Auvergne-Rhône-Alpes (26 %), Occitanie (14 %) et Hauts-de-France (12 %). Le reste des partenariats se distribue dans les autres régions métropolitaines.

Fin 2016, les projets franciliens (hors structures de valorisation) ont ainsi dépensé 100,1 M€ dans d'autres régions. En flux inverse, 108,1 M€ ont été dépensés en Île-de-France par des projets issus d'autres régions, conduisant à un flux financier interrégional positif de 8 M€.



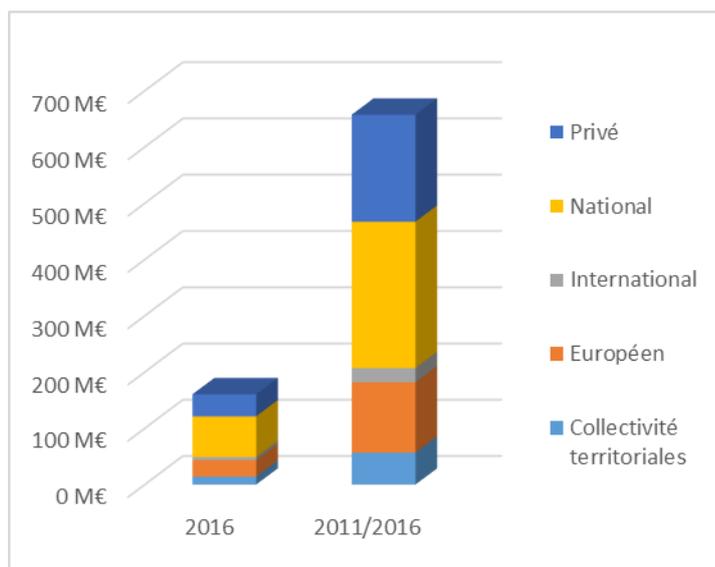
Flux financier des projets interrégionaux (en M€)

#### 4. Financements par effet levier

Les cofinancements sont entendus ici comme les sommes abondant la dotation des projets PIA en provenance de sources extérieures aux établissements partenaires des projets. Les apports de ceux-ci ne sont donc pas inclus dans les montants indiqués.

En 2016, des cofinancements ont été déclarés par 141 projets (hors SATT et hors Carnots). Une augmentation des sommes en jeu est observée par rapport à 2014 et 2015, atteignant autour de 161 M€. Au 31/12/2016, un total de 658 M€ de financements complémentaires a été perçu, soit 45,2 % de l'aide PIA versée.

En 2016, 45 % des cofinancements proviennent d'une source nationale, 24 % du privé et 9 % des collectivités territoriales.



Cofinancements perçus par les projets de la région (en M€)

#### 5. Principaux indicateurs des projets

|             | Thèses financées sur fonds PIA | Post-doctorants financés sur fonds PIA | Publications | Brevets déposés | Start-up créées |
|-------------|--------------------------------|--|--------------|-----------------|-----------------|
| 2016        | 560                            | 914                                    | 12 156       | 566             | 158             |
| 2011 - 2016 | 2 078                          | 3 426                                  | 40 632       | 2 832           | 576             |

En 2016, 914 post-doctorants ont été financés via le PIA, dont 731 (soit 80 %) sur l'action LabEx. On recense 12 156 publications dont 6 003 relevant de l'action LabEx, soit 49 % des publications recensées dans la région. En 2016, 566 brevets ont été déposés, dont 181 (soit 32 %) dans le cadre des actions de valorisation de la recherche (SATT, ITE, Carnot). Il est à noter depuis l'année dernière une stabilisation du nombre de post-doctorants, une augmentation du nombre de publications (+ 37 %) et de start-ups (+ 56 %), et une légère diminution du nombre de thèses initiées par le PIA (- 8 %) et de brevets déposés (- 18 %).

#### 6. Focus scientifique

L'Equipex **REFIMEVE + (Réseau Fibré Métrologique à Vocation Européenne +)** a pour but de distribuer sans dégradation de performance une fréquence optique ultra-précise, élaborée par le laboratoire SYRTE à Paris, par fibre optique dans une vingtaine de laboratoires français. Ce signal ultra-précis provient d'horloges à atomes froids qui sont parmi les plus précises au monde. De fait, les laboratoires connectés au réseau **REFIMEVE+** disposent virtuellement de la même horloge que le SYRTE. Une expérience entre les laboratoires SYRTE et PTB (Allemagne), connectés par une liaison de 1 400 km, a démontré que leurs deux horloges à Strontium fournissent des fréquences avec une incertitude de  $2.10^{-15}$ , soit environ 100 fois plus que leur précision. Ce décalage traduit la différence d'altitude de 20 m entre les deux horloges. Cette avancée majeure a fait l'objet d'une publication dans Nature Communications et a été classée parmi les 10 avancées majeures de l'année 2016 par le magazine La Recherche.

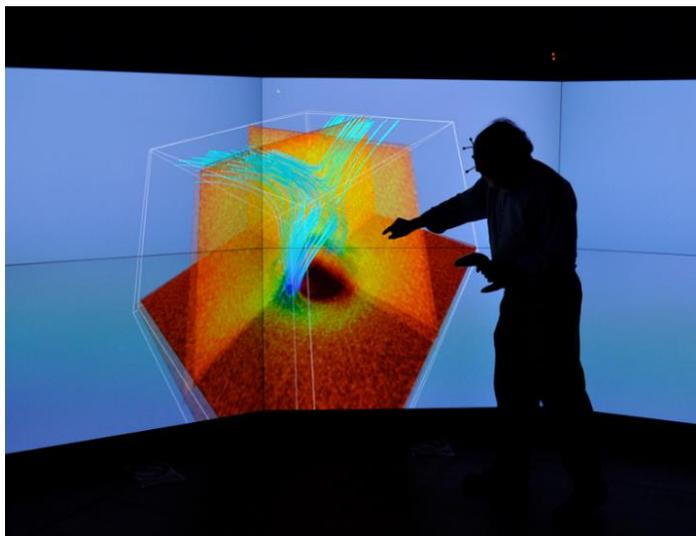


Dispositif expérimental au SYRTE d'une horloge optique à atomes de Sr. ©SYRTE

Le projet BINF **BACNET (Vers une nouvelle définition des réseaux de régulation bactériens, de leur composition et de leur dynamique)**, clôturé fin 2016, a mis en place le site web Listeriomics qui rassemble des données « omics » sur la bactérie Listeria. Ce site propose des banques de données, générées grâce à l'utilisation de différentes technologies, ainsi que des outils bioinformatiques dédiés facilitant leur analyse. Suite à deux publications récentes (une étude

parue dans Nature Microbiology utilisant les données de Listeriomics et un article publié en open access dans mSystems présentant la plateforme), le site a enregistré une augmentation significative de son utilisation, notamment à l'international (Europe et Etats-Unis). L'équipe s'attache maintenant à la promotion de Listeriomics et prévoit de produire des sites équivalents pour d'autres microorganismes.

L'Equipex **DIGISCOPE** (*Infrastructure haute performance pour la visualisation interactive et collaborative*) a déployé un réseau unique au monde de dix plateformes de visualisation interactive et collaborative haute performance (salles immersives, murs d'image 3D, murs d'écrans tactiles) interconnectées par un système de téléprésence permettant la collaboration à distance. L'Equipex a également développé des outils d'aide à la décision en situation de crise. Installées sur les campus de l'Université Paris-Saclay, ces plateformes ont d'ores et déjà permis des avancées scientifiques dans différents domaines. Par exemple, au laboratoire LATMOS, des outils de visualisation de simulations numériques de plasmas spatiaux ont permis de mieux comprendre ces phénomènes ; au centre de mathématiques CMLA, l'utilisation d'un bras robotique et de la visualisation 3D de dynamiques moléculaires ont permis d'obtenir de nouveaux résultats sur la voie de signalisation cellulaire KIT, importante dans l'étude du cancer (film DIGISCOPE, <https://lejournal.cnrs.fr/videos/a-la-conquete-des-ecrans-geants>).



Observation d'une simulation de plasma spatial sur la plateforme MIRE de Digiscope, Crédit: N. Taffin/Digiscope

L'IHU-A **IMAGINE** (*Institut des maladies génétiques*) a réalisé, avec l'hôpital universitaire Necker-Enfants malades, une thérapie génique dans le cadre d'un essai clinique chez un patient de 13 ans atteint de drépanocytose sévère, essai conduit par le Pr Marina Cavazzana. La drépanocytose, une forme grave d'anémie chronique, est la maladie génétique héréditaire la plus fréquente et touche plus de 350 000 naissances par an dans le monde. Elle se caractérise par des épisodes de fortes douleurs, une atteinte sévère de tous les organes vitaux et une grande sensibilité aux infections. Le traitement novateur, mis au point en collaboration avec une équipe CEA/Paris-Sud/Harvard, a permis une rémission complète des signes cliniques de la maladie ainsi que la correction des signes biologiques chez le sujet. Les résultats obtenus 15 mois après la greffe ont fait l'objet d'une publication dans le New England Journal of Medicine et confirment l'efficacité de cette thérapie d'avenir.

Les équipes du LabEx **IBEID** (*Biologie intégrative des maladies infectieuses émergentes*) mènent, en étroite collaboration avec les agences de santé humaine (Santé publique France) et animale (ANSES), des études sur les principales épidémies infectieuses. Les travaux de certaines équipes ont par exemple démontré le lien entre la microcéphalie et l'infection par le virus Zika lors de l'épidémie Polynésie Française en établissant la prévalence de cette pathologie pendant le premier trimestre de la grossesse, période à risque pour les femmes enceintes. Une seconde étude sur cette même épidémie a montré une association de l'infection par le virus Zika avec le Syndrome de Guillain-Barré. Deux publications associées à ces travaux, parues en 2016 dans le journal Lancet, signent le fort neurotropisme de ce virus et sont pionnières dans la reconnaissance de formes graves de la maladie. Elles ont permis de guider le suivi épidémiologique lorsque l'épidémiologie d'infection par le virus Zika a touché l'Amérique du Sud.

Le projet RSNR **DEMETERRES** (*Développement de méthodes bio-et éco-technologiques pour la remédiation raisonnée des effluents et des sols en appui à une stratégie de réhabilitation agricole post-accidentelle*) permet de développer des technologies innovantes de décontamination des sols et effluents industrialisables dans un horizon de 3 à 5 ans. Ce projet partenarial a procédé à la validation de trois technologies en conditions réelles au Japon début 2016 : un procédé de décontamination des sols par mousses de flottaison, un adsorbant chimique pour la décontamination des effluents (Sorbmatech®) et l'implantation de variétés de riz permettant de capter le césium des rizières contaminées.

Cohorte en population de 200 000 volontaires, l'INBS **CONSTANCES** (*Infrastructure épidémiologique ouverte pour la recherche et la surveillance*) permet un appariement avec le système national d'information inter-régime d'assurance maladie (SNIIRAM) depuis 2008. Face au nombre important de projets reposant sur le SNIIRAM et la complexité de cette base de gestion, l'équipe **CONSTANCES** a mis en place une base de données simplifiée, nettoyée et sécurisée regroupant les principaux événements (délivrances de médicaments, actes de biologie médicale, consultations, hospitalisations, ALDs). Cette plateforme est mise à disposition des chercheurs partenaires avec une panoplie d'outils leur permettant d'effectuer des analyses exploratoires, notamment autour de la thématique des trajectoires de soins. Plusieurs projets s'appuyant sur ces outils ont débuté en 2016, sur des thématiques allant de la prise en charge thérapeutique des volontaires diabétiques au mésusage de benzodiazépines en passant par l'analyse des parcours de soins en médecine générale. Cette initiative repose sur une approche collaborative, chaque équipe de recherche participant à l'amélioration des outils et à l'enrichissement des bases de données.

## 7. Focus sur la valorisation de la recherche

L'ITE **IPVF** (*Institut Photovoltaïque d'Île-de-France*) a pour ambition de devenir l'un des principaux centres mondiaux de recherche, d'innovation et de formation dans le domaine de l'énergie solaire photovoltaïque. En 2016, l'ITE a réussi à maîtriser la croissance de nanofils de matériaux III/V de 200 nanomètres de diamètre et 1,5 micron de haut. Ces structures pourraient constituer une rupture vers de nouvelles architectures de cellules à très haut rendement et à un fort potentiel de réduction de coûts grâce à la réduction d'un facteur 5 de la quantité de matière III/V utilisée. Cette approche serait, de plus, bien adaptée à la réalisation de cellules tandem. Les prochaines étapes seront de réaliser une cellule solaire complète à base de ces nanofils, et de développer toutes les étapes de fabrication. Par ailleurs, la construction du bâtiment de 7 800 m<sup>2</sup> de l'IPVF situé sur le plateau de Saclay a débuté en janvier 2016 et l'ITE a fait l'objet d'une évaluation triennale au premier trimestre 2017.

La **SATT Paris-Saclay** a vu deux événements majeurs se dérouler en 2016. En premier lieu, la SATT a obtenu en août la certification ISO9001 (version 2015) pour le management de la qualité. Pour obtenir cette certification, la SATT a mis en place une démarche d'évaluation de la satisfaction de ses partenaires et de ses clients ainsi que de ses fournisseurs pour garantir une efficacité optimale de ses activités. En novembre 2016, la **SATT Paris-Saclay** a également signé sa première licence avec la start-up Hublex. Cette dernière vend des gyropodes afin de faciliter la mobilité des collaborateurs au sein de leur lieu de travail. Hublex, en maturation dans la SATT depuis 2015, a également réalisé sa première levée de fond de 1M€.



*Un gyropode développé par la start-up Hublex. © Hublex*

## 8. Focus sur les relations avec l'écosystème

Le projet BTBR **BFF** (*Biomasse pour le Futur*) a pour objectif de développer les cultures destinées à la biomasse non alimentaire en France (miscanthus et sorgho) ayant un faible impact environnemental et étant adaptées aux applications industrielles. Le but est également de structurer la chaîne de valeur industrielle des biomatériaux et des bioénergies au niveau local. Dans cette optique, un des composites développés dans le cadre du projet **BFF** est en cours de validation au niveau pilote et pourrait à terme être utilisé dans la fabrication automobile par PSA Peugeot Citroën, partenaire du projet.

L'Idéfi **CREATIC** (*Formation Innovante à et par la Création, l'Action et la Collaboration*) poursuit 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 supérieur. En 2016, le colloque « Humanisme numérique : valeurs et modèles pour demain » a permis de mettre en avant le rayonnement de **CREATIC** en mobilisant ses partenaires étrangers et en réunissant plus de soixante intervenants internationaux ainsi que le réseau mondial ORBICOM des chaires UNESCO en Sciences de l'Information Communication. Intervenants et participants ont contribué à cette réflexion portant sur 4 axes de recherche : mutations sociétales, valeurs juridiques, modèles économiques et valeurs philosophiques. Ce colloque a accueilli à Paris plusieurs centaines de participants (enseignants-chercheurs, étudiants, professionnels et experts) sur 3 jours.

Le LabEx **IEC** (*Institut d'Etude de la Cognition de l'Ecole normale supérieure*) est un centre interdisciplinaire de recherche fondamentale en sciences cognitives. Le LabEx s'attache à valoriser les recherches menées de différentes façons. Il a par exemple mis en place le programme HOST, qui permet d'héberger des industriels dans ses locaux dans le but de développer de nouveaux produits. Ainsi, trois industriels ont bénéficié de ce programme d'accueil pour des recherches sur des prothèses auditives, des neuro-prothèses ou encore dans le domaine du traitement des signaux et de la perception du langage. En 2016, le LabEx a créé un comité spécifique pour dynamiser l'exploitation de ses résultats et il participe également au Tremplin Carnot pour développer les partenariats public-privé dans la recherche sur la cognition.

Le LabEx **IPGG** (*Institut Pierre-Gilles de Gennes pour la Microfluidique*) s'est donné pour mission de créer un centre de recherche transdisciplinaire dédié à la microfluidique et ses applications, avec pour ambition de devenir l'un des leaders mondiaux du domaine. Au cours de l'année 2016, de nombreuses réalisations sont venues concrétiser l'effet structurant de cet institut, à commencer par l'inauguration du nouveau bâtiment par le Président de la République. Côté recherche, l'**IPGG** a obtenu une dizaine de prix scientifiques (dont l'UNESCO Award) et publie très régulièrement dans les meilleures revues scientifiques (11 publications dans les journaux du groupe Nature et 1 dans Science entre autres en 2016). La plateforme Equipex **IPGG** est opérationnelle depuis le début de l'année. On note également l'obtention du Label Tremplin Carnot et la création avec l'ESPCI de plusieurs start-ups (16 au total depuis 2011).



IPGG. Hall © Pedro Duque Estrada Meyer

| Glossaire des appels à projets |  |        |  |
|--------------------------------|--|--------|--|
| BINF                           | Bioinformatique  | INBS   | Infrastructures Nationales en Biologie et Santé                  |
| BTBR                           | Biotechnologies & Bioressources                              | IRT    | Instituts de Recherche Technologique                             |
| Carnot                         | Valorisation – Instituts Carnot                              | I-SITE | Initiatives-Science – Innovation – Territoires – Economie        |
| Cohorte                        | Cohorte  | ITE    | Instituts pour la Transition Energétique                         |
| DPBS                           | Démonstrateurs Pré-industriels en Biologie et Santé          | LabEx  | Laboratoires d'Excellence  |
| Equipex                        | Equipements d'Excellence                                     | Nano   | Nanobiotechnologies  |
| Equipex PIA2                   | Equipements d'Excellence financés sur une dotation du PIA2   | PHU B  | Projets d'Instituts Hospitalo-Universitaires (classés B)         |
| IConv                          | Instituts Convergences                                       | PHU C  | Pôles Hospitalo-Universitaires en Cancérologie                   |
| IDEFI                          | Initiatives d'Excellence en Formation Innovante              | RHU    | Recherche Hospitalo-Universitaire en santé                       |
| IDEFI-N                        | Initiatives d'Excellence en Formation Innovante en Numérique | RSNR   | Recherche en matière de Sécurité Nucléaire et de Radioprotection |
| IDEX                           | Initiatives d'Excellence                                     | SATE   | Expérimentations complémentaires des SATT                        |
| IHU                            | Instituts Hospitalo-Universitaires                           | SATT   | Sociétés d'Accélération de Transfert de Technologie              |

Le détail des appels à projets et des résultats sont disponibles sur le site internet :

<http://www.agence-nationale-recherche.fr/investissements-d-avenir/>