



**R** 2011  
apport annuel

# ÉDITO



2011 marque une forte augmentation de l'activité pour l'ANR avec la sélection et la mise en place des projets financés dans le cadre des Investissements d'avenir. Cette initiative gouvernementale modifie considérablement le périmètre d'action de l'Agence pour les années à venir et lui confie, comme sur les autres champs d'action une responsabilité en termes de suivi des projets pour la décennie à venir. L'ANR est aujourd'hui comptable de ce que la sélection des meilleurs projets décrit de la science française. Ce capital devra être analysé et communiqué à la communauté des chercheurs.

Les différents appels des Investissements d'Avenir ont conforté la structuration de certaines communautés scientifiques autour de grandes thématiques porteuses d'enjeux majeurs ou encore d'infrastructures de recherche. Les deux appels des initiatives d'excellence ont notamment permis de retenir huit grands pôles universitaires de recherche qui vont modifier l'image de la recherche française dans les prochaines années et positionner la France aux

meilleurs standards mondiaux, tout en exerçant un effet d'entraînement sur l'ensemble du paysage.

Cette intensité et la richesse d'actions liées à la mise en place des Investissements d'avenir ont permis à l'ANR de conforter sa légitimité dans un processus de sélection de qualité, de « débrider » la créativité des chercheurs en répondant à leurs attentes et de donner les moyens aux établissements ou aux pôles de recherche et d'enseignement supérieur de construire de véritables stratégies et politiques de recherche concertées.

Ce qu'a fait l'ANR avec les investissements d'avenir est ce qu'elle fait depuis 2005 : soutenir des projets de recherche au niveau des équipes en stimulant et valorisant l'excellence scientifique, en créant des passerelles qui dépassent les établissements, qui nouent des partenariats inédits, promesses de sauts scientifiques, technologiques et de croissance. Pour ce faire, l'ANR inscrit son action dans une politique de financement de la recherche volontariste et ambitieuse, en lien avec un paysage de la recherche qui a évolué (stratégie nationale de recherche et d'innovation, alliances de recherche, universités autonomes, structuration territoriale).

Cette inscription dans le paysage est nécessaire pour répondre aux grands enjeux de société comme la santé ou encore l'énergie. Ceux-ci ne peuvent se résoudre que de manière concertée au plan national mais également avec nos homologues étrangers. C'est également la contribution que peut apporter l'ANR à la science et aux citoyens, car elle constitue une véritable fenêtre vers l'international.

L'Agence offre une palette de programmes allant de la recherche aux frontières de la connaissance à la recherche appliquée, au travers desquels nous encourageons les industriels, encore trop peu nombreux, à s'impliquer.

Les contraintes budgétaires fortes n'ont pas permis d'ouvrir tous les programmes comme nous l'aurions souhaité. Néanmoins cet aléa lié au contexte économique global n'a pas, et nous ne pouvons que nous en féliciter, démobilisé les équipes de recherche qui cette année encore ont soumis d'excellents projets. Cette qualité de plus en plus remarquable rend la sélection très difficile. Le monde scientifique et plus largement notre société, est en attente de résultats appliqués venant de la recherche pour permettre de nouvelles évolutions. Il faut toutefois garder à l'esprit que ces résultats très opérationnels, applicables dans la vie quotidienne de nos citoyens sont nécessairement le fruit de la rencontre entre chercheurs « académiques » et industriels et n'émergent que dans un contexte favorable à la recherche fondamentale non finalisée.

L'ANR et ses équipes ont su répondre aux défis qui lui ont été lancés pour contribuer à la construction de l'Europe de la science de demain avec un soutien fort aux équipes de jeunes chercheurs. Une « ANR jeunes chercheurs » préfigure la bonne géométrie avant les ERC.

Complémentaire d'autres modes de financement de la recherche, l'ANR a, depuis sa création, fait la preuve de sa légitimité et de sa capacité à évoluer.

**Eva Pebay-Peyroula**

Présidente du Conseil d'administration

# SOMMAIRE INTERACTIF

Cliquez sur les rubriques de votre choix

➤ Profil de l'ANR.....	4
➤ Panorama 2011.....	7
➤ Investissements d'Avenir.....	10
➤ Partenariats et Compétitivité.....	22
➤ Collaborations Européennes et Internationales.....	28
➤ Cycle de programmation 2011-2013.....	38

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

---

<b>R2E</b> - Recherches Exploratoires et Émergentes.....	41
<b>B-S</b> - Biologie-Santé.....	73
<b>EDu</b> - Énergie Durable.....	103
<b>ERB</b> - Environnement et Ressources Biologiques.....	126
<b>IPS</b> - Ingénierie, Procédés et Sécurité.....	156
<b>SHS</b> - Sciences Humaines et Sociales.....	171
<b>STIC</b> - Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication.....	188

ANNEXES.....	212
--------------	-----

BILAN SOCIAL.....	218
-------------------	-----

# PROFIL DE L'ANR

## CHIFFRES CLÉS 2011

En 2011, l'ANR a engagé 41 appels à projets dont 14 ouverts à des accords de coopération internationale. 6 319 projets ont été déposés, soit une demande stable par rapport aux années précédentes. 1 296 projets ont été retenus et financés au terme d'un processus de sélection qui réunit au sein de Comités d'évaluation des chercheurs et enseignants chercheurs, du secteur académique comme du secteur privé, français et étrangers.

Les appels à projets de l'ANR sont organisés autour de 6 axes thématiques :

- Biologie-Santé ;
- Environnement et Ressources Biologiques ;
- Energie Durable ;
- Ingénierie, Procédés et Sécurité ;
- Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication ;
- Sciences Humaines et Sociales.

Au sein de chaque axe sont définis des programmes dont les finalités clairement explicitées permettent aux équipes de recherche d'élaborer leurs projets.

L'ANR finance également chaque année des projets libres sur l'ensemble des secteurs scientifiques, dont l'importance a augmenté au cours des années récentes et qui ont représenté la moitié des engagements de l'ANR en 2010 et 2011.

Le montant total des engagements pris par l'Agence en 2011 sur son budget d'intervention s'est élevé à 728,5 M€, dont 557 M€ au titre des appels à projets relevant de la programmation annuelle de l'ANR : sur ce montant, 25,1 M€ ont été cofinancés par des partenaires publics.

### RÉPARTITION DES DOTATIONS PAR TYPE DE BÉNÉFICIAIRE (%)

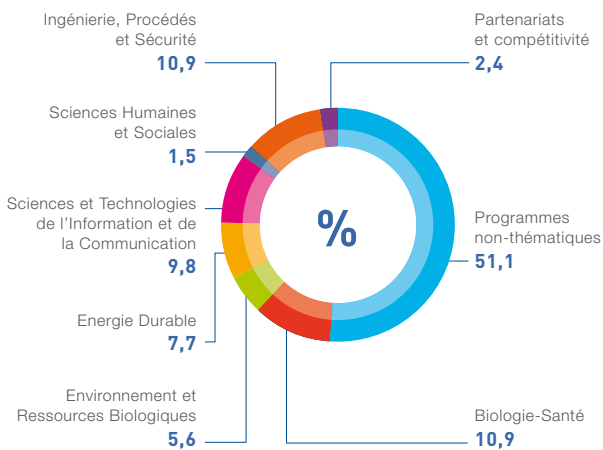
CNRS	31,5
INSERM	7,5
INRIA	1,5
INRA	3,1
IRD	0,7
CEA	5,4
Universités	20,1
Autres établissements d'enseignement supérieur	7,3
Hôpitaux	1
Autres établissements de recherche	8
Fondations	2,8
Associations	0,9
TPE	1,6
PME	2,9
Entreprises autres que TPE/PME	4,1
Divers privé	1,5

# PROFIL DE L'ANR

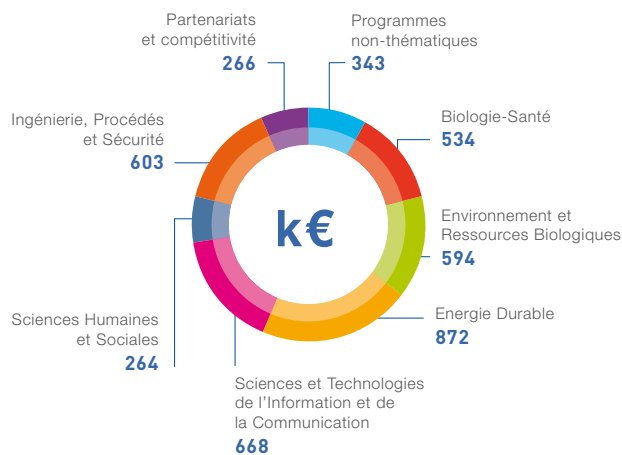
## CHIFFRES CLÉS 2011



### ■ Répartition des dotations par thématique



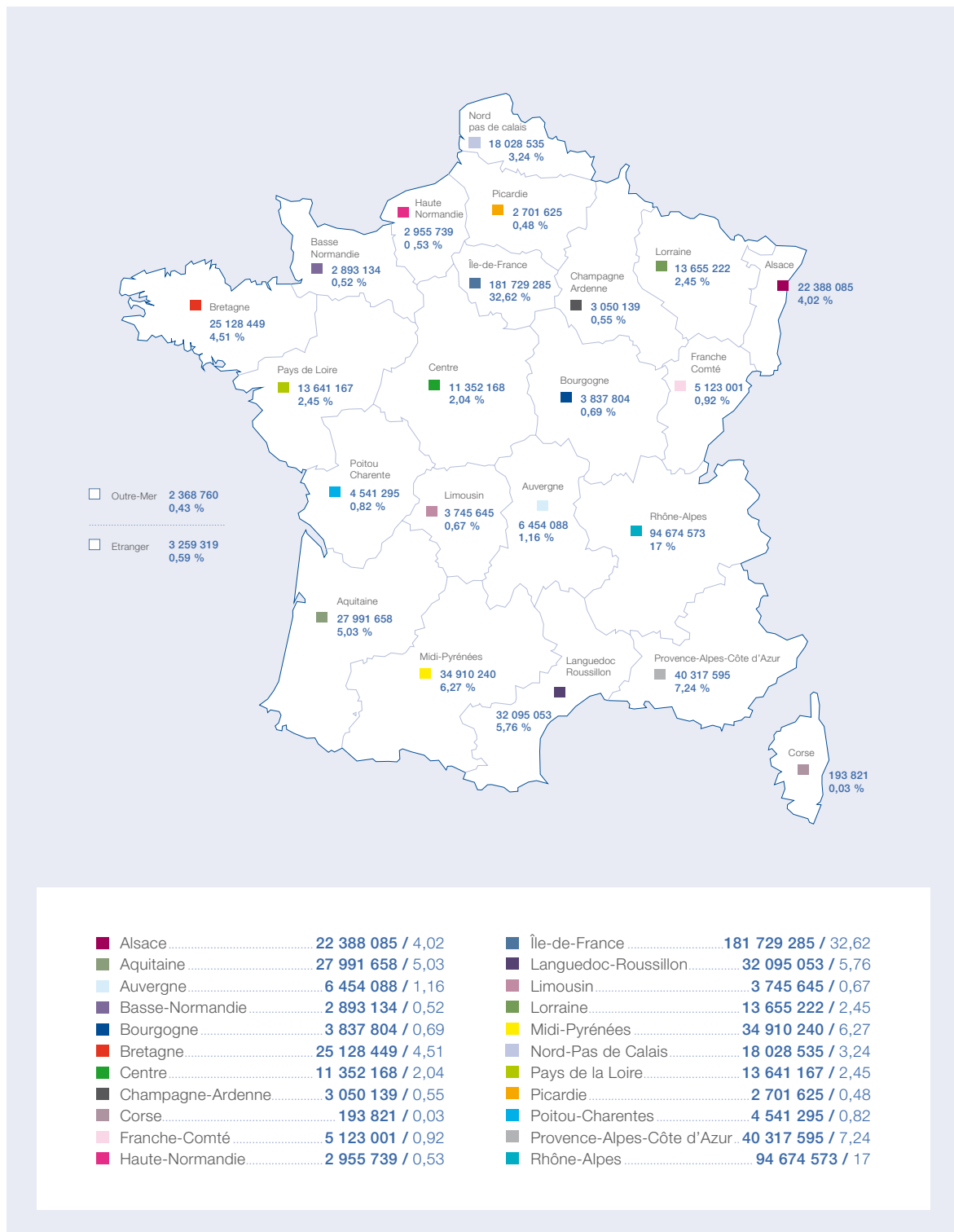
### ■ Aide moyenne par projet et par thématique



# PROFIL DE L'ANR

## CHIFFRES CLÉS 2011

### ■ Répartition régionale des crédits AAP 2011 (en € et %)





PANORAMA  
2011

## PANORAMA 2011

### JANVIER

- Lancement de l'AAP ASTRID (DGA)
- Colloque bilan Santé Environnement - Santé Travail 2006, à Paris
- Colloque « Contenus et Interactions Robotiques »
- Publication des résultats Investissements d'Avenir Equipex et Cohortes

### FÉVRIER

#### Ouverture sur le site de l'ANR de la boîte à idées « Programmation 2012 et suivantes »

- Outre le large processus de consultation auprès de différents acteurs du système français de recherche dont les éléments sont discutés au sein des comités scientifiques sectoriels, la consultation se veut également ouverte aux propositions des scientifiques de tous horizons.

### MARS

- Lancement Systerra
- Colloque Bilan Jeunes Chercheurs - Jeunes Chercheurs 2006/2007, Strasbourg
- Lancement de l'ERA-NET EMida

### AVRIL

#### 1<sup>ère</sup> réunion du Comité des Utilisateurs ANR

- Afin d'adopter une démarche d'amélioration permanente de ses

actions et pour répondre au plus près aux attentes de l'ensemble de ses bénéficiaires, l'Agence a mis en place un « Comité des utilisateurs » chargé de réagir sur la perception des processus, leur efficacité et de rendre compte des difficultés rencontrées lors des différentes étapes du cycle d'un projet de la soumission à la clôture. Le comité peut donner des avis à la fois sur les aspects scientifiques et administratifs.

### MAI

#### Colloque « L'ANR consulte les régions : quelles synergies ? quelles complémentarités ? », Paris

- Destiné aux acteurs publics et privés. Le but de ce colloque était d'explorer les pistes de synergies et de complémentarités entre les dispositifs de l'ANR et les efforts des régions en faveur de la recherche et de l'innovation. [www.agence-nationale-recherche.fr/Colloques/AnrRegions/](http://www.agence-nationale-recherche.fr/Colloques/AnrRegions/)

#### Carrefour à mi-parcours du Predit 4, Bordeaux



Predit/Agence APPA

- Le Carrefour a permis à plus de 500 congressistes d'échanger

autour de l'avancement de l'ensemble du programme au regard des enjeux environnementaux et industriels de ces dernières années.

- Lancement de l'Atelier de Réflexion Prospective « Systèmes de production du futur »

### JUIN

#### Défi carotte (Cartographie par ROBoT d'un Territoire), à Bourges

- La DGA et l'ANR ont initié un défi intitulé CAROTTE (CARTographie par ROBoT d'un Territoire) pour lequel chaque équipe devait réaliser un système robotisé autonome, capable de s'orienter dans un espace clos et de reconnaître des objets présents dans ce local afin de fournir une cartographie accompagnée d'annotations sémantiques de cet espace inconnu.



Défi carotte - YOJI

- Séminaire de clôture du programme « Conflits, guerres et violences... »

- Ouverture du 1er appel à projets Chaires Industrielles



## JUILLET - AOÛT

- Colloque bilan des programmes Biologie Santé 2007 à Lyon



- Le projet IMMEMO (lauréat CONTINT 2009) remporte le challenge Facial expression recognition and analysis

## SEPTEMBRE

- Forum AAL 2011 - Assistance à l'Autonomie à Domicile (AAD) - Lecce (Italie)
- Signature d'un partenariat ANR et CIRM (Californie)
- Rencontre ANR / CPU – Paris Descartes

**Colloque Jeunes Chercheuses-  
Jeunes Chercheurs Sciences  
agronomiques et écologiques  
éditions 2007 et 2008,  
Marseille**



Exposition posters

## OCTOBRE

- Colloque Energies de l'avenir, Belfort

**Colloque Bilan PNRA, Paris**



**Colloque bilan CO<sub>2</sub> Marseille**

- Cette journée fut l'occasion de réunir les principaux acteurs de la filière, de présenter les résultats de certains projets phares ainsi que les programmes de financement gérés par l'ADEME et l'ANR.

## NOVEMBRE

- Colloque J3N, Strasbourg
- Colloque Retour Post-doc et Chaires d'excellence, Paris
- Journées EcoTechnologies, Orléans

**Mise en ligne de la nouvelle  
version du Moteur  
de la recherche**

Destiné à la mise en relation des laboratoires publics et des entreprises, toutes les compétences de la recherche publique au niveau national sont cartographiées dans la nouvelle version du portail, y compris celles provenant des projets lauréats du programme des investissements d'avenir.



[www.lemoteurdelarecherche.fr](http://www.lemoteurdelarecherche.fr)

- Lancement de l'ERA-NET Biodiversa 2
- Lancement de l'AAP IDEFI dans le cadre des Investissements d'Avenir (vague 2)

**Mise en ligne de la  
programmation 2012**

[www.agence-nationale-recherche.fr/programmes-de-recherche/les-orientations-2012](http://www.agence-nationale-recherche.fr/programmes-de-recherche/les-orientations-2012)

## DÉCEMBRE

**Lancement ERA-NET CHIST-ERA II**

Suite au succès de la phase initiale de deux ans du programme CHIST-ERA, la proposition d'une nouvelle phase de quatre ans, a reçu la note maximale lors des évaluations de la Commission européenne (15/15) et a été mise en place au 1er décembre 2011.

- Ouverture des pages programmes, et affichage des résumés de projets financés sur le site de l'ANR
- Lancement du diplôme d'Executive Master de Management de la Recherche avec l'Université Paris-Dauphine



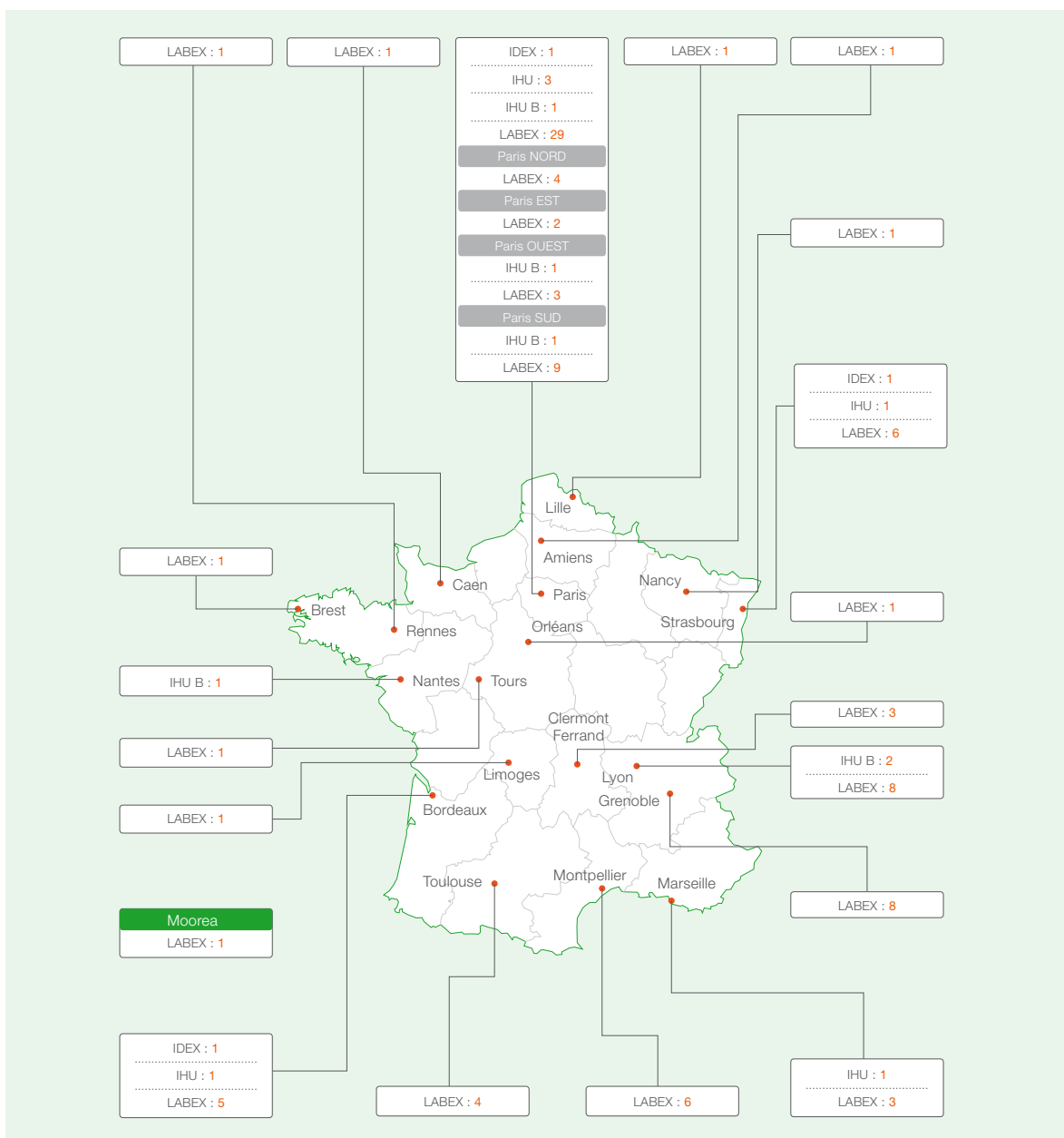
INVESTISSEMENTS  
D'AVENIR

## INVESTISSEMENTS D'AVENIR

L'Etat a décidé de recourir à des appels à projets compétitifs organisés en deux vagues en vue de sélectionner les projets lauréats du programme Investissements d'Avenir. L'ANR a été désignée comme principal opérateur des actions de ce programme, et a été chargée de lancer 14 appels à projets en 2010. Suite aux décisions prises par le Premier ministre à l'issue de cette première vague, la contractualisation a débuté en 2011 permettant ainsi le versement des fonds aux lauréats concernés afin qu'ils puissent démarrer leur projet.



### ■ Cartographie LABEX, IDEX et IHU (vague 1 au 31/12/2011)



Source : MESR - CGI

# ANR

## INVESTISSEMENTS D'AVENIR

Parallèlement à la contractualisation, une seconde vague constituée d'une dizaine d'appels à projets a été lancée au cours de l'année 2011 dans le prolongement de la première vague. En outre, deux nouveaux appels, Pôles Hospitalo-Universitaires en Cancérologie (PHUC) et Initiatives d'Excellence en Formations Innovantes (IDEFI) ont été lancés. Bien que le nombre de projets déposés lors de cette deuxième vague ait été globalement inférieur à celui enregistré l'an dernier, il a en réalité dépassé les prévisions initiales, montrant ainsi la mobilisation de l'ensemble des communautés académiques concernées.

Les Investissements d'Avenir présentent du fait de leur caractère exceptionnel un ensemble de spécificités. L'évaluation a été menée systématiquement par des jurys internationaux, les critères de sélection des projets étant définis selon les priorités des Investissements d'Avenir. Le volume des crédits alloués aux lauréats est important et couvre des « projets à dix ans », ouvrant de nouvelles perspectives et suscitant des associations qui n'auraient pu voir le jour autrement. Par ailleurs, ils permettent non seulement de financer la réalisation de projets de recherche de grande ampleur, mais également la mise en place de nouveaux « objets » tels que des équipements de recherche de taille intermédiaire, des infrastructures de recherche en biologie-santé, ou encore l'émergence de pôles mondiaux de recherche et d'enseignement.

L'ANR a ainsi rempli nombre d'objectifs qui lui avaient été fixés. Notamment, le déroulement des différents appels à projets s'est effectué conformément aux attentes malgré un calendrier particulièrement contraignant. Par ailleurs l'Agence a utilisé son expertise propre dans les différentes phases du traitement des dossiers et du fonctionnement des jurys, et a permis d'apporter la transparence souhaitée sur le processus de sélection. Quelques retards sur la finalisation des conventions ont été constatés et analysés, permettant ainsi d'envisager des solutions pour le futur.

### CENTRES D'EXCELLENCE

#### Equipements d'Excellence – EQUIPEX

L'appel à projet Equipex vise à doter la recherche française d'équipements scientifiques structurants au niveau national, de très haute qualité et conformes aux standards internationaux. Ces équipements contribueront à la mise en œuvre de projets compétitifs à l'échelle internationale.

De la création d'un observatoire du patrimoine écrit du Moyen Age et de la Renaissance dans le domaine des sciences humaines et sociales, à la construction d'une plateforme expérimentale d'écologie aquatique pour les sciences de l'environnement, en passant par la robotique appliquée, les projets retenus couvrent tous les champs scientifiques.

VAGUE 1	VAGUE 2
Projets soumis <b>331</b>	Projets soumis <b>270</b>
Projets acceptés <b>52</b>	Projets acceptés <b>41</b>
Taux de sélection <b>16 %</b>	Taux de sélection <b>15 %</b>

#### Président du jury

Vagues 1 et 2 : Prof. Philippe Lepreste

#### Responsables de programme

Philippe Cornu, Jean-Claude Rabier, Emmanuelle Simon, Michel Vauclin

#### Chargées de mission scientifique

Emilie Ne, Radjini Racine

## INVESTISSEMENTS D'AVENIR

### Laboratoires d'Excellence – LABEX

La présente action a pour objectif de sélectionner des Laboratoires d'excellence et vise à doter les laboratoires ayant une visibilité internationale de moyens significatifs pour leur permettre de faire jeu égal avec leurs homologues étrangers, d'attirer des chercheurs et des enseignants-chercheurs de renommée internationale et de construire une politique intégrée de recherche, de formation et de valorisation de haut niveau. En 2011, 100 lauréats ont reçu un financement suite à leur sélection au cours de la première vague. Une forte mobilisation des chercheurs a été enregistrée pour la deuxième vague organisée par l'ANR.

#### Président du jury

Vagues 1 et 2 : Prof. Philippe Lepreste

#### Responsables de programme

Philippe Cornu, Jean-Claude Rabier, Emmanuelle Simon, Michel Vauclin

#### Chargées de mission scientifique

Sophie Bantos, Anne-Françoise Richard, Marion Roques

#### Annonce projets sélectionnés

14 février 2012

VAGUE 1	VAGUE 2
Projets soumis <b>241</b>	Projets soumis <b>195</b>
Projets acceptés <b>100</b>	
Taux de sélection <b>41 %</b>	

### Initiatives d'Excellences – IDEX

C'est l'une des opérations phare du programme Investissements d'Avenir, car l'action « Initiatives d'excellence » (IDEX) vise, en faisant de la recherche de niveau international un levier et un moteur, à faire émerger sur le territoire français un nombre limité (5 à 10) de pôles pluridisciplinaires d'excellence d'enseignement supérieur et de recherche de rang mondial.

Le processus de sélection des projets a été divisé en deux vagues successives, qui comprenaient chacune une étape de présélection et une étape de sélection, les projets présélectionnés et non retenus à l'issue de la première vague étant automatiquement qualifiés pour le second tour.

Au total 18 projets auront été déposés et examinés sur l'ensemble des deux vagues. A l'issue de la première vague, en juillet 2011, trois projets ont été recommandés au comité de pilotage en vue d'un financement : IDEX Bordeaux (PRES Université de Bordeaux), PSL\* (PRES Paris Sciences et Lettres) et Unistra (Université de Strasbourg) ; tandis que cinq autres ont été proposés à l'issue de la seconde vague en février 2012 : A\*MIDEX (PRES Aix-Marseille Université), IPS (Fondation de Coopération Scientifique du Campus Paris-Saclay), SUPER (PRES Sorbonne-Universités), UNITI (PRES Université de Toulouse) et USPC (PRES Sorbonne Paris Cité).

Il convient de rappeler que le projet ISTEEX, porté par l'Université de Lorraine pour le compte de l'ensemble des Universités françaises et, visant à la réalisation d'une plateforme documentaire numérique pérenne, a fait l'objet d'un soutien unanime de la part des membres du jury.

VAGUE 1	VAGUE 2
Projets soumis <b>17</b>	Projets soumis <b>15</b>
Projets acceptés <b>3</b>	
Taux de sélection <b>18 %</b>	

## INVESTISSEMENTS D'AVENIR

### Président du jury

Vagues 1 et 2 : Prof. Jean-Marc Rapp

### Responsable de programme

Jean-François Baumard

### Chargés de mission scientifique

Audrène Eloit, Gaël Lancelot

### Annonce projets sélectionnés

3 février 2012

## Initiatives d'Excellences en Formations Innovantes - IDEFI

L'action « Initiatives d'Excellence en Formations Innovantes » (IDEFI) vise la valorisation de l'innovation en matière de formation par le soutien d'initiatives ambitieuses, à la hauteur des standards internationaux et emblématiques de l'offre universitaire de demain. Il s'agit de promouvoir de véritables « démonstrateurs » qui ont vocation à préfigurer les formations universitaires du futur par de nouveaux dispositifs, de nouvelles démarches de formation, de nouveaux contenus et de nouvelles méthodes.

VAGUE 2

Projets soumis

95

### Présidente du jury

Vague 2 : Prof. Grace Neville

### Responsable de programme

Laurent Cosnefroy

### Chargés de mission scientifique

Audrène Eloit, Gaël Lancelot, Céline Puente-Lelièvre

### Annonce projets sélectionnés

13 mars 2012

## Instituts Hospitalo-Universitaires – IHU

L'objectif de cette action est de financer des pôles d'excellence en matière de recherche, de soin, de formation et de transfert de technologies dans le domaine de la santé. six Instituts-Hospitalo-Universitaires (IHU) ont été sélectionnés permettant ainsi de réunir, au sein d'une structure intégrée associant une Université, un centre hospitalo-universitaire ou un établissement de soins ayant mission de service public, et des structures de recherche publique, une masse critique de chercheurs, d'enseignants-chercheurs, et de personnels hospitaliers sur des thématiques de santé prioritaire (Maladies rares et génétiques pour l'IHU Imagine,

VAGUE 1

Projets soumis

19

Projets  
financés

6

Projets classés B  
financement  
(5 ans)

6

Taux de  
sélection

63 %

## INVESTISSEMENTS D'AVENIR

maladies cardiométaboliques pour l'IHU ICAN, maladies du système nerveux pour IHU-A-ICM, cardiologie pour l'IHU Liryc, la chirurgie mini-invasive guidée par l'image pour l'IHU MIX-Surg, et les maladies infectieuses pour l'IHU POL-MIT). De plus, suite à la procédure de sélection, et à la demande du comité de pilotage, le jury a identifié au sein de 6 projets classés B des éléments jugés comme excellents et innovants qui avaient attiré son attention et justifié les classements des projets dans le groupe B. Ces projets ne sont pas labellisés IHU mais bénéficient d'un financement exceptionnel et ponctuel sur une durée de 5 ans susceptibles de permettre des avancées scientifiques sérieuses dans le domaine du cancer, du handicap, de la neuroscience, de la greffe d'organe et l'étude des rejets de greffe.

### Président du jury

Vague 1 : Prof. Richard Frackowiak

### Responsable de programme

Monique Capron

### Chargée de mission scientifique

Patricia Rigou

---

## Pôle de Recherche Hospitalo-Universitaires en Cancérologie – PHUC

L'appel à projets Pôle de Recherche Hospitalo-Universitaire en Cancérologie vise à doter la France d'un pôle hospitalo-universitaire d'excellence, spécialisé dans la recherche, la formation et les traitements innovants en cancérologie.

### Président du jury

Vague 2 : Prof. Christof Von Kalle

### Responsable de programme

Monique Capron

### Chargée de mission scientifique

Hélène Aerts-Valque

### Annonce projets sélectionnés

26 mars 2012

VAGUE 2

Projets soumis

**3**

### SANTE – BIOTECHNOLOGIES

#### Bioinformatique

L'appel à projets Bioinformatique vise à financer des projets ambitieux aux frontières des disciplines biologiques, mathématiques et informatiques afin de permettre des avancées significatives dans le domaine de la connaissance et de la valorisation des mécanismes biologiques. Sept projets ont été sélectionnés et financés au terme du processus d'évaluation de la première vague d'appels à projets pour laquelle 28 projets avaient été déposés. Dix-sept projets ont été soumis à la deuxième vague d'appels à projets qui ont été évalués par 17 membres de jury dont 15 étrangers.

#### Présidents du jury

Vague 1 : Prof. Yves Moreau - Vague 2 : Prof. Reinhard Schneider

#### Responsable de programme

Emmanuelle Simon

#### Chargé de mission scientifique

Bernard Coupez

#### Annonce projets sélectionnés

6 mars 2012

VAGUE 1	VAGUE 2
Projets soumis <b>28</b>	Projets soumis <b>17</b>
Projets acceptés <b>7</b>	
Taux de sélection <b>25 %</b>	

#### Biotechnologies et Bioressources

Cet appel à projet doit permettre, par l'utilisation de technologies haut débit, de réaliser des avancées significatives dans la sélection végétale mais aussi de valoriser la biomasse végétale (terrestre et marine) et sa transformation par le développement de catalyseurs biologiques. Cinq projets ont été sélectionnés pour financement au terme du processus d'évaluation de la première vague d'appels à projets pour laquelle quinze projets avaient été déposés. Quatorze projets ont été soumis à la deuxième vague d'appels à projets qui ont été évalués par 13 membres étrangers.

#### Présidents du jury

Vague 1 : Prof. Jane Rogers - Vague 2 : Prof. Robert Hall

#### Responsable de programme

Georges Pelletier

#### Chargé de mission scientifique

Bernard Coupez

#### Annonce projets sélectionnés

28 février 2012

VAGUE 1	VAGUE 2
Projets soumis <b>15</b>	Projets soumis <b>14</b>
Projets acceptés <b>5</b>	
Taux de sélection <b>33 %</b>	



## INVESTISSEMENTS D'AVENIR

### Cohortes

Cet appel à projets a pour objectif de garantir le financement à long terme de cohortes sous-tendues par des problématiques de santé, qu'il s'agisse de cohortes en population générale ou de cohortes de patients.

En 2011, la notification et les premiers versements pour 6 projets de cohortes sur les 10 sélectionnés ont été effectués. Les réunions de lancement des 6 cohortes financées ont eu lieu, ainsi que la première réunion annuelle de suivi de la première cohorte financée en septembre 2011.

#### Président du jury

Vague 1 : Prof. Nino Künzli

#### Responsable de programme

Monique Capron

#### Chargée de mission scientifique

Patricia Rigou

VAGUE 1
Projets soumis <b>44</b>
Projets acceptés <b>10</b>
Taux de sélection <b>23 %</b>

### Démonstrateurs préindustriels en biotechnologie

Cet appel permet de créer des grands équipements qui testeront la faisabilité d'une production économiquement et écologiquement viable de divers produits de biotechnologies à échelle industrielle, permettant ainsi de combler le fossé entre le laboratoire et la production à grande échelle. Ces projets concernent toutes les biotechnologies, de la médecine à la production de matières plastiques. La première vague avait conduit à sélectionner 2 projets pour 40 millions d'euros.

#### Présidente du jury

Vagues 1 et 2 : Prof. Maria Grazia Roncarolo

#### Responsable de programme

Michel Kochoyan

#### Chargé de mission scientifique

Gaël Lancelot

#### Annonce projets sélectionnés

24 janvier 2012

VAGUE 1	VAGUE 2
Projets soumis <b>7</b>	Projets soumis <b>5</b>
Projets acceptés <b>2</b>	
Taux de sélection <b>29 %</b>	

### Infrastructures nationales en santé biotechnologies

Cet appel vise à combler le retard de la France dans le domaine des très grands équipements de recherche pour les sciences biologiques. Il couvre tous les aspects, de la médecine à la biodiversité en passant par la biologie fondamentale, et permet à la fois de structurer des réseaux nationaux et de les équiper pour l'avenir. Ainsi, l'ensemble des chercheurs français et européens auront accès à ces équipements lourds et de haut niveau. 9 projets ont été sélectionnés lors de la première vague pour 220 millions d'euros.

#### Président du jury

Vagues 1 et 2 : Prof. Joël Vandekerckhove

#### Responsable de programme

Michel Kochoyan

#### Chargé de mission scientifique

Gaël Lancelot

#### Annonce projets sélectionnés

21 février 2012

VAGUE 1	VAGUE 2
Projets soumis <b>37</b>	Projets soumis <b>28</b>
Projets acceptés <b>9</b>	
Taux de sélection <b>24 %</b>	

### Nanobiotechnologies

Le programme Nanobiotechnologies devrait se traduire par des contributions significatives d'une part dans le secteur de la santé, et notamment favoriser l'émergence d'un domaine nouveau qui est celui de la nanomédecine, et d'autre part dans le secteur de l'environnement grâce à des travaux portant sur la nano-écotoxicologie.

Six projets ont été financés lors de la première vague d'appels à projets (2010), pour un montant d'aide global de 15 M€. Onze projets ont été soumis à la seconde vague d'appels à projets (2011) et évalués par un jury composés de 10 membres internationaux.

#### Président du jury

Vagues 1 et 2 : Prof. Peter Seitz

#### Responsable de programme

Emmanuelle Simon

#### Chargée de mission scientifique

Arounie Tavenet

#### Annonce projets sélectionnés

24 janvier 2012

VAGUE 1	VAGUE 2
Projets soumis <b>26</b>	Projets soumis <b>11</b>
Projets acceptés <b>6</b>	
Taux de sélection <b>23 %</b>	

INVESTISSEMENTS  
D'AVENIR

## VALORISATION

## Sociétés d'Accélération du Transfert de Technologies – SATT

L'objectif de cet appel à projets est de sélectionner un nombre très limité de projets de « Sociétés d'Accélération du Transfert de Technologies » (SATT). Celles-ci auront vocation à regrouper l'ensemble des équipes de valorisation de sites universitaires et à mettre fin au morcellement des structures pour améliorer significativement l'efficacité du transfert de technologies et la valeur économique créée. Elles devront conduire à une plus forte professionnalisation de la valorisation de la recherche et renforcer les compétences.

**Présidente du jury**

Vague 1 : Prof. Adrienne Corboud Fumagalli

**Responsable de programme**

Arnaud Torres

**Chargé de mission scientifique**

Rémy Sanchez

## VAGUE 1

Projets soumis

15

Projets labellisés  
et conventionnés

5

Projets acceptés

9

Taux de  
sélection

60 %

## Instituts de Recherche Technologique – IRT

L'objectif de l'action « Instituts de recherche technologique (IRT) » des Investissements d'avenir est de constituer un nombre restreint de campus d'innovation technologique de dimension mondiale regroupant des établissements de formation, des laboratoires de recherche appliquée publics et privés, des moyens de prototypage et de démonstration industrielle, des acteurs industriels et des établissements de formation pour l'essentiel sur un même site, renforçant ainsi les écosystèmes constitués par les pôles de compétitivité.

**Président du jury**

Vague 1 : Christian Streiff

**Responsables de programme**

Laurent Vieille, puis Pierre Moller

## VAGUE 1

Projets soumis

15

Projets acceptés

8

Taux de  
sélection

53 %

## Instituts d'Excellence en Energies Décarbonées – IEED

L'objectif du programme « Instituts d'excellence dans le domaine des énergies décarbonées (IEED) » des investissements d'avenir est de constituer, sur les filières énergétiques et climatiques, un nombre restreint de campus d'innovation technologique aptes à acquérir une dimension mondiale. Ils sont appelés à regrouper des établissements de formation, des laboratoires de recherche appliquée publics et privés, des moyens de prototypage et de démonstration industrielle, ainsi que des acteurs industriels et de service pour l'essentiel sur un même site, renforçant ainsi les écosystèmes constitués par les pôles de compétitivité. Cet appel à projets concerne les filières énergétiques porteuses d'avenir.

Ce programme a conduit à la sélection de 7 projets d'IEED. Un deuxième appel à projet ayant été lancé en 2011, afin de sélectionner de nouveaux IEED couvrant des thématiques non couvertes par les projets sélectionnés lors du premier appel à projets. Les résultats de ce deuxième appel à projets doivent intervenir au premier trimestre 2012.

### Présidente du jury

Vague 1 : Christian Streiff

### Responsable de programme

Philippe Freyssinet

### Chargé de mission scientifique

Antony Lebeau

#### VAGUE 1

Projets soumis

19

Projets acceptés

8

Taux de  
sélection

42 %

## Instituts Carnot

Afin d'assurer la montée en charge du programme Carnot et d'assurer un réel effet de levier au dispositif, le programme «Valorisation-instituts Carnot», décliné en deux actions spécifiques, bénéficie d'une dotation provenant d'un fonds non consommable de 500 M€ versée par l'Etat à l'ANR dans le cadre du programme Investissements d'Avenir.

L'action spécifique PME soutient les Instituts Carnot qui s'engagent sur un programme de développement de leurs partenariats avec les PME-ETI.

L'action spécifique internationale soutient les Instituts Carnot qui s'engagent sur un programme de développement de leurs partenariats avec des acteurs situés en dehors du territoire national, qu'il s'agisse d'organisations de recherche technologique ou d'entreprises françaises ou étrangères.

### Président du jury

Vague 1 : Christian Collette

### Responsables de programme

Jean-Michel Le Roux, Arnaud Torres

### Chargée de mission scientifique

Sophie Bantos

#### VAGUE 1

Projets soumis

13

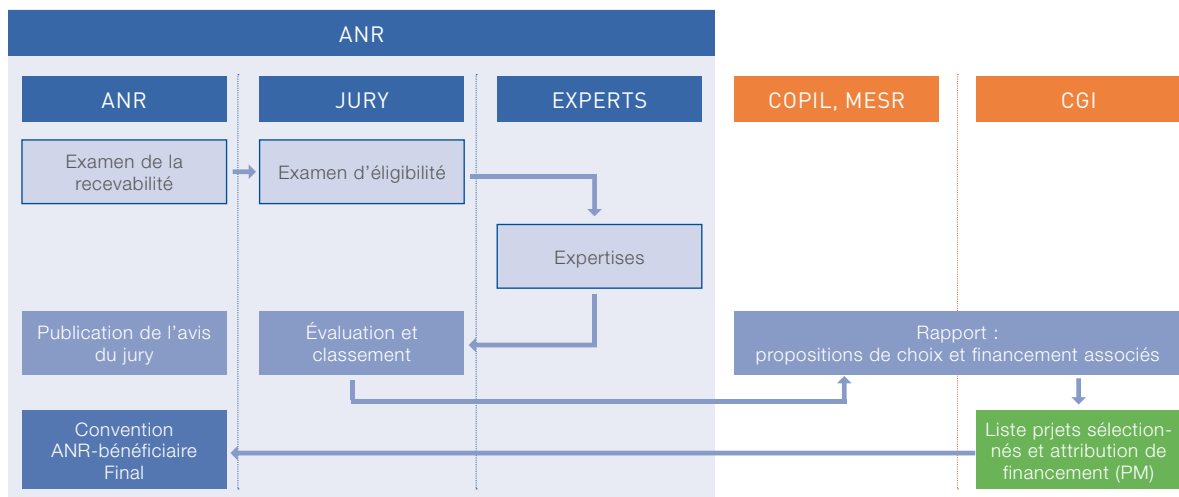
Projets acceptés

4

Taux de  
sélection

30 %

### ■ Le circuit de sélection des projets



### Critères de sélection des projets

- Excellence scientifique
- Potentiel d'innovation et de rupture technologique
- Investissement dans les formations de haut-niveau
- Acquisition de savoir et de savoir-faire et transfert vers la sphère socio-économique, stratégie de valorisation
- Efficacité de la gouvernance, qualité du plan de développement et du management sur le long terme
- Positionnement par rapport aux politiques territoriales, aux pôles de compétitivité, à la SNRI, aux politiques européennes



PARTENARIATS  
ET  
COMPETITIVITE

# PARTENARIATS ET COMPÉTITIVITÉ

## LES DISPOSITIFS

Parmi les objectifs majeurs définis à la création de l'ANR, deux d'entre eux placent la recherche des organismes publics au cœur de la compétitivité des entreprises françaises. Le premier vise à rapprocher le monde de la recherche publique de celui des entreprises pour élaborer des coopérations durables productives et fructueuses. Le second objectif consiste à accélérer le transfert de technologies et la création de valeur économique à partir des produits de la recherche publique. Pour répondre à ces défis, l'ANR a mis en place, outre ses appels à projets partenariaux thématiques et non thématiques, des dispositifs spécifiques sous forme de programmes (Carnot, Emergence, Chaires industrielles) et d'activités (tel le soutien à l'activité des pôles de compétitivité notamment).

### ➤ ÉMERGENCE

#### Émergence de produits, technologies ou services à fort potentiel de valorisation

##### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Ce programme a pour principal objectif de promouvoir la valorisation des résultats de la recherche publique en finançant dans les laboratoires la « preuve de concept académique » afin d'aboutir à la valorisation effective des travaux à l'issue du financement. Pour cela, Émergence soutient les développements (produits, technologies, services, dispositifs, procédés, ...) et les études complémentaires visant à consolider la preuve de concept et la protection intellectuelle et industrielle. Ces consolidations sont en effet indispensables pour faciliter la valorisation des découvertes et inventions issues de la recherche en leur permettant d'aboutir en innovations portées sur le marché par un transfert vers un partenaire industriel, ou par la création d'une entreprise à un stade attractif pour les investisseurs. Issu des domaines des biotechnologies et des technologies pour la santé, le programme est ouvert depuis 2010 à l'ensemble des disciplines scientifiques.

Projets soumis

**245**

Projets financés

**51**

Taux de sélection

**20,8 %**

Montant total attribué (M€)

**13,6**

Montant moyen attribué par projet (k€)

**266**

##### 2- Les résultats de l'appel à projets

L'appel à projets Émergence 2011 a reçu 245 propositions, soit une progression de 10 % par rapport à 2010, dont 151 dans le domaine biologie – santé, 44 dans le domaine de l'énergie, de l'ingénierie et de l'environnement, et 50 dans le domaine des TIC et des nanotechnologies. Cette répartition est stable par rapport à l'édition 2010. Les projets ont été sélectionnés sur la base de leur qualité scientifique et technique, en accordant une grande importance à la qualité de la démarche de valorisation, qui est déterminante pour ce programme. 23 projets ont été financés dans le domaine biologie-santé, 11 dans le domaine de l'énergie, de l'ingénierie et de l'environnement, et 17 dans le domaine des TIC et des nanotechnologies. Le mode de valorisation envisagé par les projets financés repose le plus souvent sur une stratégie de cession de licences à des entreprises existantes, pour plus de 40 % des projets. 20 % des projets envisagent prioritairement une création de startup. Il est à noter que pour environ 20 % des projets, la stratégie de valorisation comprend encore plusieurs scénarios, un des objectifs du projet est alors de leur fournir les éléments permettant d'en choisir un. Enfin, 6 projets s'inscrivent dans une logique de partenariat, incluant une stratégie de cession de licence adossée à des projets de R&D menés en commun avec les licenciés.

# PARTENARIATS ET COMPÉTITIVITÉ

## LES DISPOSITIFS

### 3- Repères

#### Président du Comité de pilotage

Joachim Rams, Directeur général d'ARTS

#### Présidente du Comité d'évaluation

Pascale Augé ..... Senior manager health sciences R&D, Ernst & Young

#### Responsable du programme pour l'ANR

Vincent Brunie

#### Chargés de mission scientifique

Mouna Chaari, Sandrine Daubeuf, Charlotte Fouché, Kevin Gosse, Aline Guerci, Benoit Tabutiaux

### CHAIRES INDUSTRIELLES

Le programme « Chaires industrielles » vise à favoriser l'accueil ou la rétention au sein d'établissements d'enseignement supérieur et de recherche ou organismes de recherche, d'enseignants-chercheurs éminents, français (expatriés ou non) ou étrangers, ainsi qu'à renforcer les meilleures initiatives développées dans l'enseignement supérieur et la recherche français. Le programme implique la mise en place d'un partenariat fort et durable entre l'établissement de recherche et les entreprises dans un domaine hautement prioritaire et stratégique pour les parties concernées. Le dispositif vise ainsi le soutien plus efficace de la recherche industrielle et ce, dans toutes les thématiques de recherche.

Les missions des chaires industrielles, en plaçant l'entreprise au cœur du dispositif, sont, d'une part, de réaliser des recherches à caractère fondamental et appliqué et, d'autre part, d'assurer une formation par la recherche de haut niveau.

Le premier appel à projets du programme, ouvert à toutes les thématiques de recherche, a été lancé en 2011 et sera sélectionné en 2012.

### LE PROGRAMME CARNOT

L'ANR a assuré la gestion du programme dès son lancement en 2006.

À ce titre, elle a instruit les trois appels à candidatures de 2006, 2007 et 2011, organisé la gestion administrative du dispositif et le suivi des instituts Carnot labélisés.

Chiffres clés Carnot 2011	
34	Instituts pluridisciplinaires
25 000	Effectifs de recherche
1 900	Budget annuel (M€)
303	Recettes contractuelles annuelles (M€)



# PARTENARIATS ET COMPÉTITIVITÉ

## LES DISPOSITIFS

Afin d'accompagner et de soutenir le rapprochement des instituts avec les acteurs du monde socio-économique, un abondement annuel calculé en fonction des recettes partenariales est versé par l'ANR chaque année aux instituts Carnot. Pour l'année 2011, une enveloppe budgétaire totale de 60,8 M€ a été allouée au programme Carnot. Plus de 58,5 M€ ont été consacrés à l'abondement des instituts et 2,3 M€ aux projets financés dans le cadre de l'appel à projets inter-Carnot-Fraunhofer (PICF).

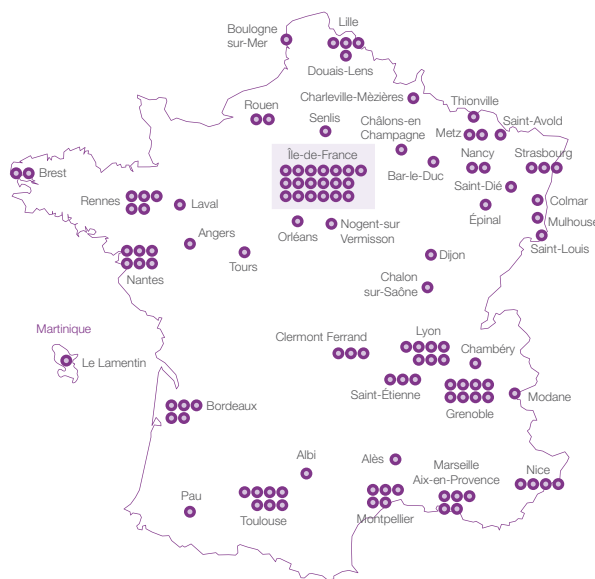
### Le bilan à 4 ans des treize instituts Carnot labellisés en 2007

Le comité Carnot, constitué de personnalités scientifiques nationales et européennes, des partenaires du monde-socio-économiques, ainsi que des représentants des institutions (ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, Oseo et ANR), a piloté ce bilan de fin de parcours des treize instituts labellisés en 2007. Il a formulé les conclusions de bilan de fin de parcours, portant sur l'atteinte des objectifs de progrès contractualisés, l'évolution du respect de la charte Carnot et l'évolution de la performance en recherche partenariale. Le comité Carnot a jugé que les résultats étaient satisfaisants pour ce cycle de labellisation, aussi bien sur l'atteinte des objectifs que sur le respect de la charte Carnot et la performance en recherche partenariale.

### Appel à candidatures 2011

34 instituts ont été labellisés en 2011 par le MESR.

Ces 34 instituts comprennent 10 nouveaux instituts et sont labellisés pour une durée de 5 ans. On note un renforcement du réseau des instituts Carnot dans les secteurs de la santé humaine et animale, de l'industrie agroalimentaire et des sciences humaines et sociales. Outre cet aspect thématique, on souligne une présence des instituts sur l'ensemble du territoire.



Source : MESR

### Un outil de collaboration franco-allemand : le programme Inter Carnot-Fraunhofer PICF

Ce programme concrétise le rapprochement de l'Allemagne et de la France autour d'un outil commun pour le développement de la recherche partenariale. PICF est un programme financé conjointement par le BMBF et l'ANR, sur la période 2009-2011. Il a pour objectif d'établir des recherches collaboratives et des projets innovants franco-allemands entre les instituts Carnot et les instituts Fraunhofer.

En 2011, 28 projets ont été reçus, impliquant 31 instituts Fraunhofer et 18 instituts Carnot, sur les thématiques de l'énergie (25 %), l'environnement (20 %), la santé (11 %), la sécurité civile (7 %), les TIC (25 %) et les transports (1 %). Sept projets ont été financés.

# PARTENARIATS ET COMPÉTITIVITÉ

## LES DISPOSITIFS

### Repères

#### Président du Comité Carnot

Christian Collette, Directeur R&D, Arkema

#### Responsable du programme pour l'ANR

Jean-Michel Le Roux ..... Direction de la Recherche et des Relations Industrielles de SUPELEC, chargé de la valorisation, de l'innovation et de l'entrepreneuriat

#### Chargés de mission scientifique

Mouna Chaari, Alexandra Eb, Denis Huguenin et Ulrike Martin

## LES PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ

L'ANR et les pôles de compétitivité poursuivent trois objectifs communs : le renforcement des liens entre les acteurs publics et privés de la recherche, la création de valeur à partir de la recherche et la construction de communautés scientifiques et technologiques reconnues au plan national et international. Dès 2005 l'ANR a mené une politique incitative vis-à-vis des pôles de compétitivité à travers la reconnaissance du label-pôle dans le processus de sélection et la bonification des aides aux projets labellisés.

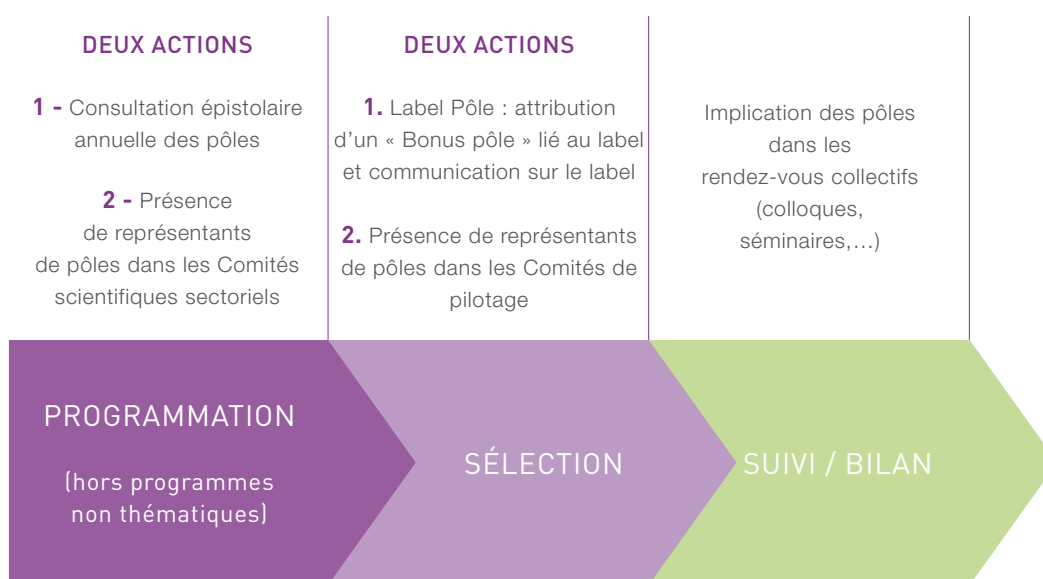
Chiffres clés 2011	
297	Projets de pôles financés
1 166	Partenaires
178 dont 36,4 aux entreprises (44 % aux PME)	Financement (M€)
4,7	Compléments (bonus pôles) (M€)
1 628	Labels délivrés
1 307	Projets labellisés (par au moins un pôle)
24 %	Taux de succès des pôles
599 3,9 partenaires	Projet de pôle « moyen » (k€)*

\*Pour plus de détails, voir le tableau de classement des pôles en annexe

# PARTENARIATS ET COMPÉTITIVITÉ

## LES DISPOSITIFS

Cette politique donne lieu, d'une part, à une interaction continue avec les pôles de compétitivité lors des visites en régions, de la rencontre annuelle d'échange (entre l'ANR et les pôles) mais aussi via les liens étroits entre les correspondants de l'ANR et les pôles. Cette interaction permet à l'Agence de mieux percevoir et intégrer les besoins des pôles. Les pôles interviennent d'autre part, dans les trois processus métier de l'ANR comme l'illustre le schéma suivant.



## LES ENTREPRISES À L'ANR

### Les projets en partenariat public/privé financés par l'ANR en 2011

Vingt pourcents des projets subventionnés par l'ANR sont des projets en partenariat entre des organismes de recherche et des entreprises. La subvention accordée à ces projets étant en moyenne plus importante que celle accordée pour des projets entre organismes publics de recherche, il en résulte que 34 % des financements de l'ANR ont été consacrés à des projets partenariaux public/privé.

Sur l'ensemble des dotations 2011 de l'Agence, 9 % ont été attribuées à des entreprises.

L'ANR réalise des analyses financières afin de valider la capacité des bénéficiaires à financer leurs participations aux projets. Ces analyses confirment la capacité de l'ANR à accompagner les entreprises dans leurs projets de R&D quel que soit leur niveau de revenus : environ 25 % des bénéficiaires qui relèvent de la catégorie entreprises ont un chiffre d'affaires annuel inférieur à 100 k€, alors que 15 % d'entre eux n'ont pas de chiffre d'affaires et se situent dans une phase de construction de leur offre commerciale.

L'ANR instruit les demandes de rescrit fiscal déposées par les entreprises (notamment les PME) afin d'obtenir, en amont du lancement d'un projet de R&D, une notification opposable à l'administration fiscale sur son éligibilité au crédit impôt recherche.



COLLABORATIONS  
EUROPEENNES  
ET INTERNATIONALES

# COLLABORATIONS EUROPÉENNES

## COLLABORATIONS TRANSNATIONALES

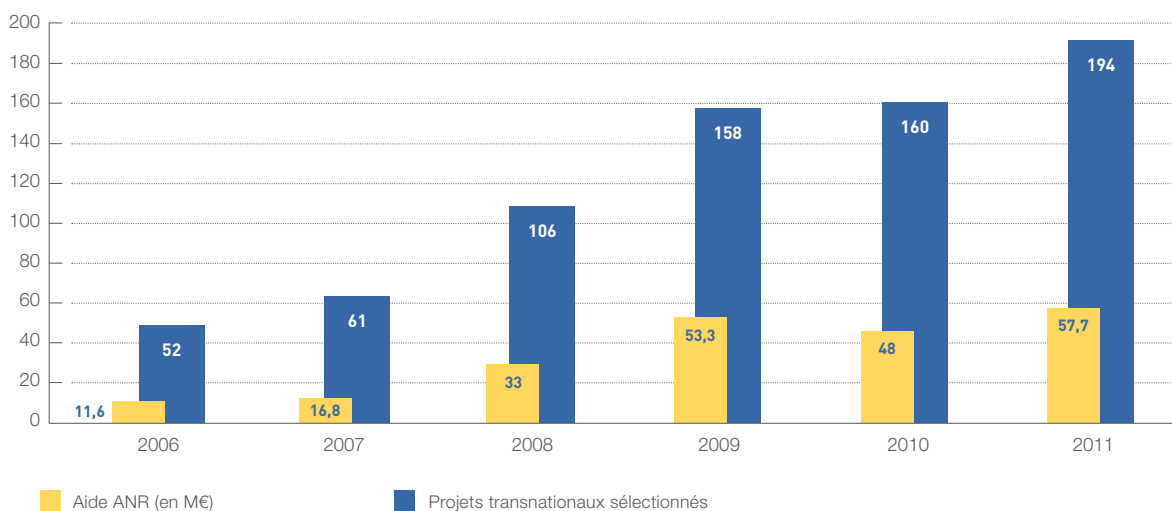
Une des missions confiée par l'État à l'ANR consiste à développer les collaborations européennes et internationales. En permettant d'accélérer et d'approfondir les collaborations initiées par les chercheurs français et par les organismes de recherche, la politique internationale de l'ANR vise notamment à aider les équipes de recherche françaises à se positionner au mieux dans la compétition mondiale. L'ANR contribue activement au développement de l'Espace européen de la recherche en nouant des relations étroites avec la Commission européenne et les agences de financement de la recherche européennes. Au niveau international, elle entreprend de développer des relations durables avec des pays émergents comme la Chine ou le Brésil.

Pour cela, l'ANR construit des partenariats stratégiques bilatéraux ou multilatéraux avec ses homologues étrangers, permettant de financer de véritables projets collaboratifs transnationaux, sur des thèmes d'intérêt partagé par les pays.

### 1. DES COLLABORATIONS TRANSNATIONALES SOUTENUES ET DIVERSIFIÉES

Chiffres clés	
<b>1 126</b> propositions transnationales soumises	<b>18 %</b> des propositions soumises à l'ANR
<b>194</b> projets cofinancés	<b>15 %</b> des projets financés par l'ANR
<b>57,7 M€</b> de financements ANR	<b>300 k€</b> de financement ANR moyen par projet ANR
<b>17 %</b> taux de sélection moyen	<b>10 %</b> du budget d'intervention de l'ANR

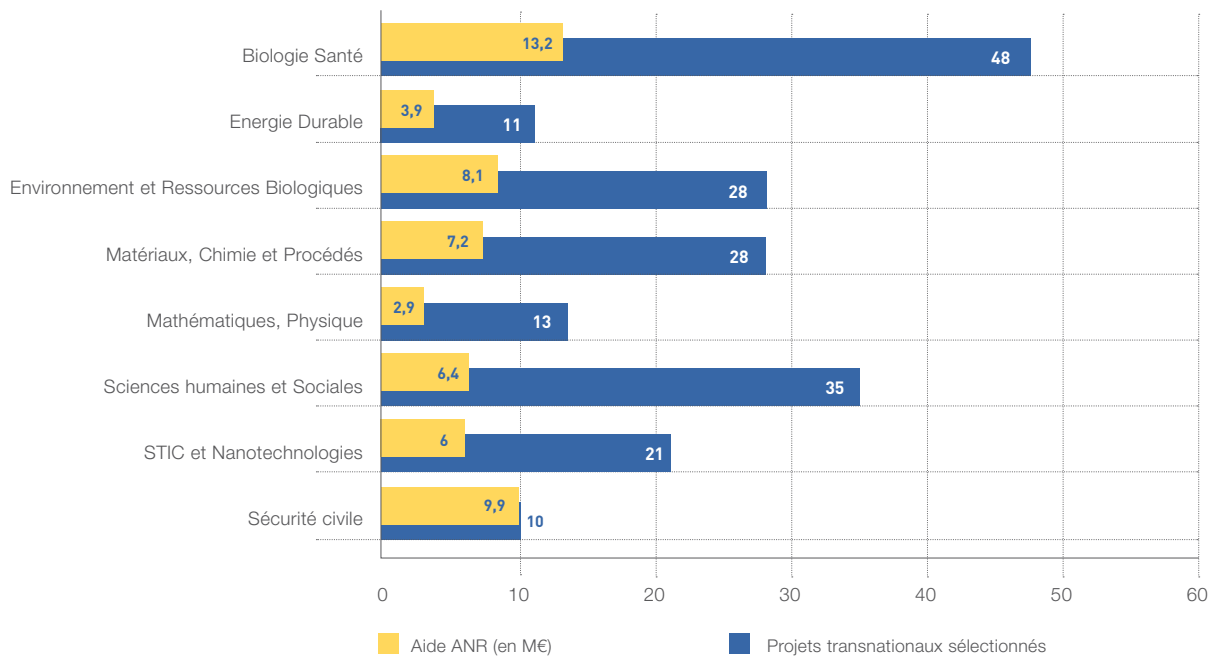
#### ■ Evolution des collaborations transnationales 2006-2011



# ET INTERNATIONALES

## COLLABORATIONS TRANSNATIONALES

### Les collaborations transnationales concernent l'ensemble des thématiques



### Projets financés par pays (2006-2011) - Hors Europe



# COLLABORATIONS EUROPÉENNES

## COLLABORATIONS TRANSNATIONALES

■ Projets financés par pays (2006-2011) - Zone Europe



# ET INTERNATIONALES

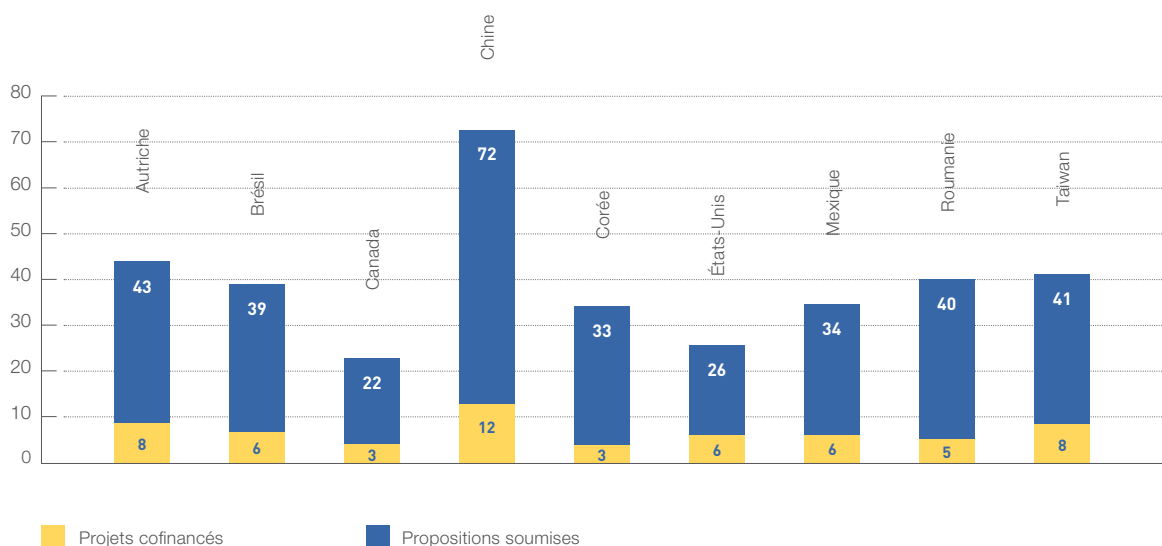
## LES INSTRUMENTS DE COOPÉRATION

### 2. LES INSTRUMENTS DE COOPÉRATION

L'Agence finance des projets transnationaux au moyen de deux schémas.

- Le lancement d'appels à projets conjoints spécifiquement dédiés à des collaborations bilatérales ou multilatérales, dont les appels lancés dans le cadre des outils communautaires tels que les ERA-NETs et l'article 185 (ex 169). Ces appels transnationaux dédiés se caractérisent par un texte commun d'appel à projets et la mise en place d'un comité d'évaluation conjoint composé d'experts internationaux. En termes de projets financés, ce type d'appels représente 64 % des collaborations de l'Agence en 2011.
- L'ouverture des programmes nationaux de l'ANR, thématiques ou non thématiques, à des collaborations transnationales. Contrairement aux appels dédiés, il n'y a pas de texte d'appel commun ni de comité d'évaluation conjoint, mais les agences s'entendent au préalable sur des modalités de sélection et de financement communes. Les projets sont évalués parallèlement par les deux agences. C'est le cas notamment du programme CSOSG sur la sécurité ouvert à des projets franco-allemands dans le cadre d'un accord signé avec le BMBF. Le programme TecSan sur les technologies pour la santé est également ouvert à des collaborations franco-taiwanaises en partenariat avec le NSC. Le programme Blanc International, dont l'édition 2011 était ouverte à neuf pays, et qui a permis de financer 57 projets pour un montant d'aide de l'ANR de 15,2 M€, est un autre exemple d'ouverture de programme à des collaborations transnationales.

#### Programme Blanc International 2011 par pays





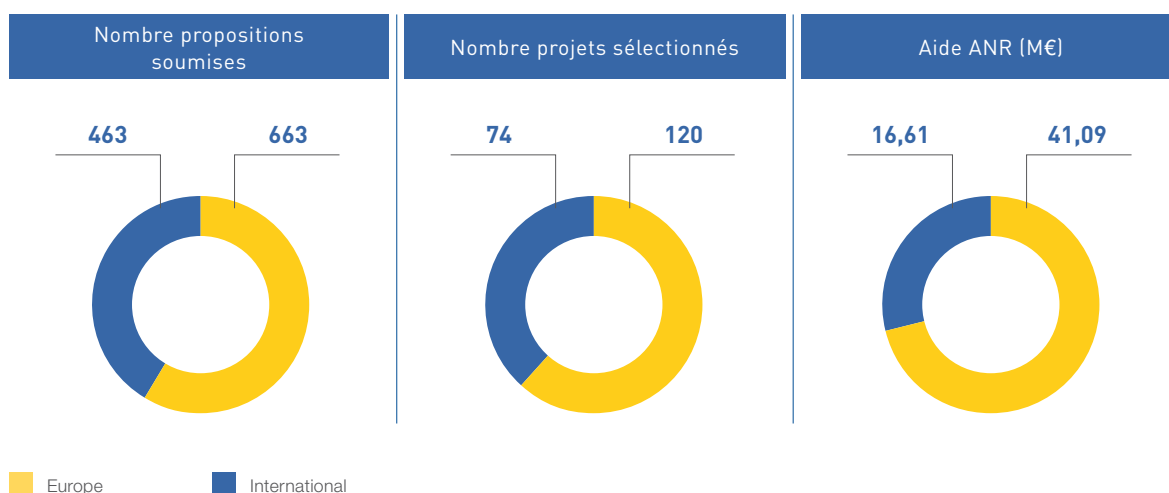
# COLLABORATIONS EUROPÉENNES

## L'ANR ET L'EUROPE

### 3. L'EUROPE COMME PRIORITÉ

En 2011, les collaborations avec des partenaires européens représentent 62 % des collaborations transnationales de l'Agence en termes de projets cofinancés, et 71 % en termes de financement. Au travers d'appels bi- et multi-nationaux couvrant un spectre thématique large, l'ANR a cofinancé 120 projets avec des agences de financement européennes, soit 9,3 % de l'ensemble des projets de l'Agence.

#### ■ Répartition Europe / International



#### 3.1. Le multilatéral dans le cadre des initiatives communautaires

Afin de renforcer l'Espace européen de la recherche dans des domaines ciblés, l'ANR participe à des appels multilatéraux au côté de nombreux partenaires européens dans le cadre des initiatives communautaires tels que les ERA-NETs. En 2011, les projets financés dans le cadre des ERA-NETs représentent 28 % des projets transnationaux de l'Agence. Depuis 2010, l'ANR est coordinatrice de l'ERA-NET CHIST-ERA, consortium de douze pays européens rassemblés autour des défis à long terme dans le domaine des STIC. Elle est par ailleurs membre de l'association européenne AAL 185, dédiée à l'assistance à l'autonomie à domicile et participe tous les ans aux appels à projets. Elle est un acteur actif de la réflexion sur les initiatives de programmation conjointe de la CE (JPI), elle a notamment participé au premier appel lancé par la JPI dans le domaine des maladies neurodégénératives (JPND) en 2011. L'ANR est également membre des instances de gouvernance de certaines JPI telles que FACCE sur l'agriculture, la sécurité alimentaire et le changement climatique, ou encore la JPI sur le climat.

Au niveau institutionnel, les responsables de programmes de l'ANR jouent un rôle dans le processus de programmation au niveau communautaire en participant aux discussions des groupes thématiques nationaux (GTN). L'ANR représente également la France au sein du comité « Idées » du Conseil européen de la recherche (ERC). Elle est membre de l'association EUROHORCS depuis 2006, de la Fondation européenne pour la science (ESF) depuis 2007 et de l'association Science Europe créée en 2011.

# ET INTERNATIONALES

## L'ANR ET L'EUROPE

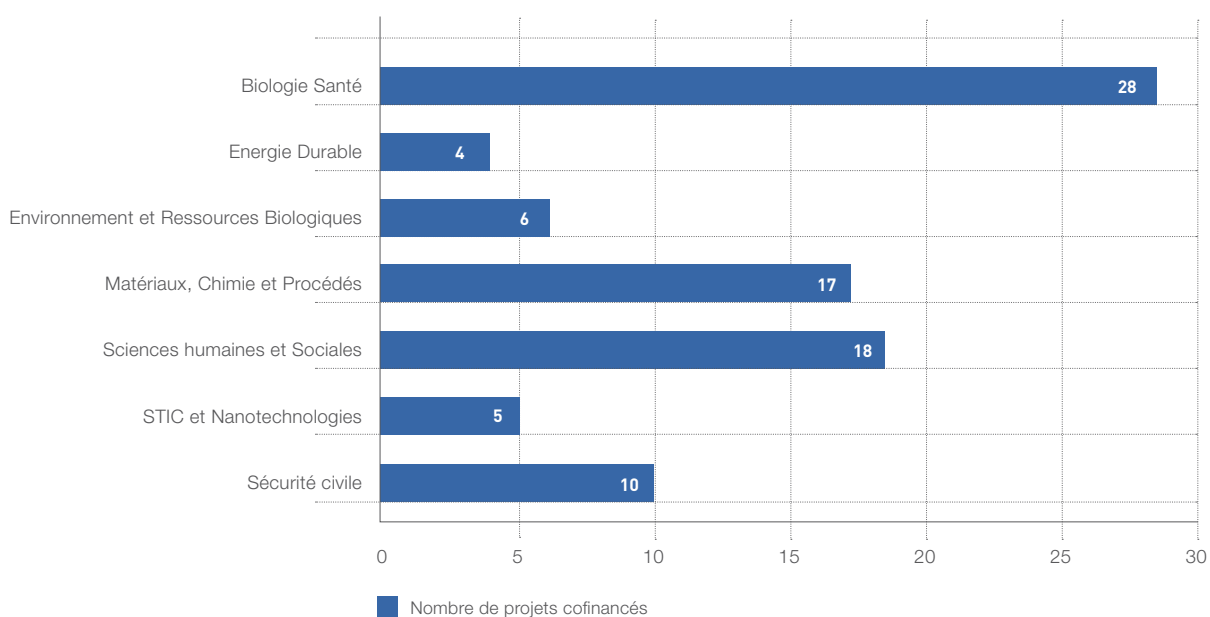
### 3.2. L'Allemagne est le premier partenaire de l'ANR

L'ANR collabore avec des organisations allemandes aussi bien en bilatéral qu'en multilatéral, en particulier dans le cadre des ERA-NETs ou du G8 de la recherche.

En 2011, l'ANR a renouvelé sa collaboration avec la DFG dans le domaine de la chimie, cofinçant au total 15 projets franco-allemands. L'appel CSOSG, traditionnellement ouvert au BMBF, était cette année exclusivement réservé à des collaborations franco-allemandes dans le domaine de la sécurité.

En outre, depuis 2007, l'ANR et la DFG lancent conjointement un appel en sciences humaines et sociales dont le succès n'a jamais été démenti.

#### ■ Les collaborations franco-allemandes par thématique



### 3.3. Autres relations bilatérales

L'ANR entretient enfin des relations bilatérales avec des partenaires européens, en dehors du cadre du 7<sup>ème</sup> PCRD. En 2011, elle a lancé son premier appel avec la Roumanie (ANCS) dans le cadre du programme Blanc International. Avec l'Autriche, si l'appel a été lancé pour la troisième année consécutive, l'ANR a pour la première fois agi en tant que « lead agency », réalisant l'ensemble des évaluations. La grande qualité des projets franco-autrichiens soumis est à souligner.

# COLLABORATIONS EUROPÉENNES

## LES PARTENARIATS BINATIONAUX DE L'ANR

### ➤ 4. LES RELATIONS BILATÉRALES AVEC DES PARTENAIRES INTERNATIONAUX

---

#### 4.1. Renforcement des relations avec les pays asiatiques

L'ANR a développé depuis 2007 de très bonnes relations avec des agences des pays asiatiques. L'appel Flash « Great Tohoku Earthquake », lancé en 2011 avec la JST au Japon suite au séisme et au tsunami qui ont frappé le pays en mars 2011, a permis de renforcer la coopération franco-japonaise sur ces thématiques. Les neuf projets sélectionnés portent aussi bien sur les sciences de la Terre que sur l'impact environnemental et sociétal, les sciences de l'Ingénieur, la gestion de crise, l'interaction entre risques naturels et technologiques, la résilience du milieu et la reconstruction. L'ANR a également renouvelé son partenariat avec la NSFC en Chine, premier partenaire non européen de l'Agence. Un appel avec la Corée du Sud a pour la première fois été lancé en 2011. Enfin, Taiwan a été le premier partenaire non européen avec lequel l'ANR a signé un accord dès 2007, et depuis la collaboration avec le NSC a été régulièrement réitérée. En 2011, l'ANR et le NSC ont organisé un colloque de suivi à Taipei, rassemblant la majeure partie des projets franco-taiwanais financés depuis 2007.

#### 4.2. La poursuite des collaborations avec l'Amérique du Nord

Le Canada est le principal partenaire d'Amérique du Nord de l'Agence, et son deuxième partenaire non européen. Depuis 2009, elle collabore avec le CRSNG dans le cadre du programme Blanc international. Elle coopère également avec des partenaires canadiens en multilatéral, comme l'appel META sur le syndrome métabolique et les maladies associées, au côté de l'Espagne et de l'Allemagne, mais aussi dans le cadre des ERA-NETs dans lesquels le Canada est régulièrement un partenaire associé. Enfin, l'ANR est également partenaire du Québec, par exemple en 2011 dans le domaine des sciences humaines et sociales avec le FQRSC.

L'Agence a par ailleurs noué des partenariats avec la NSF aux Etats-Unis, au travers de ses collaborations en chimie et matériaux dans le cadre des programmes « International Collaboration in Chemistry, ICC » et « Materials World Network, MWN » de la NSF.

#### 4.3. L'ouverture à l'Amérique latine

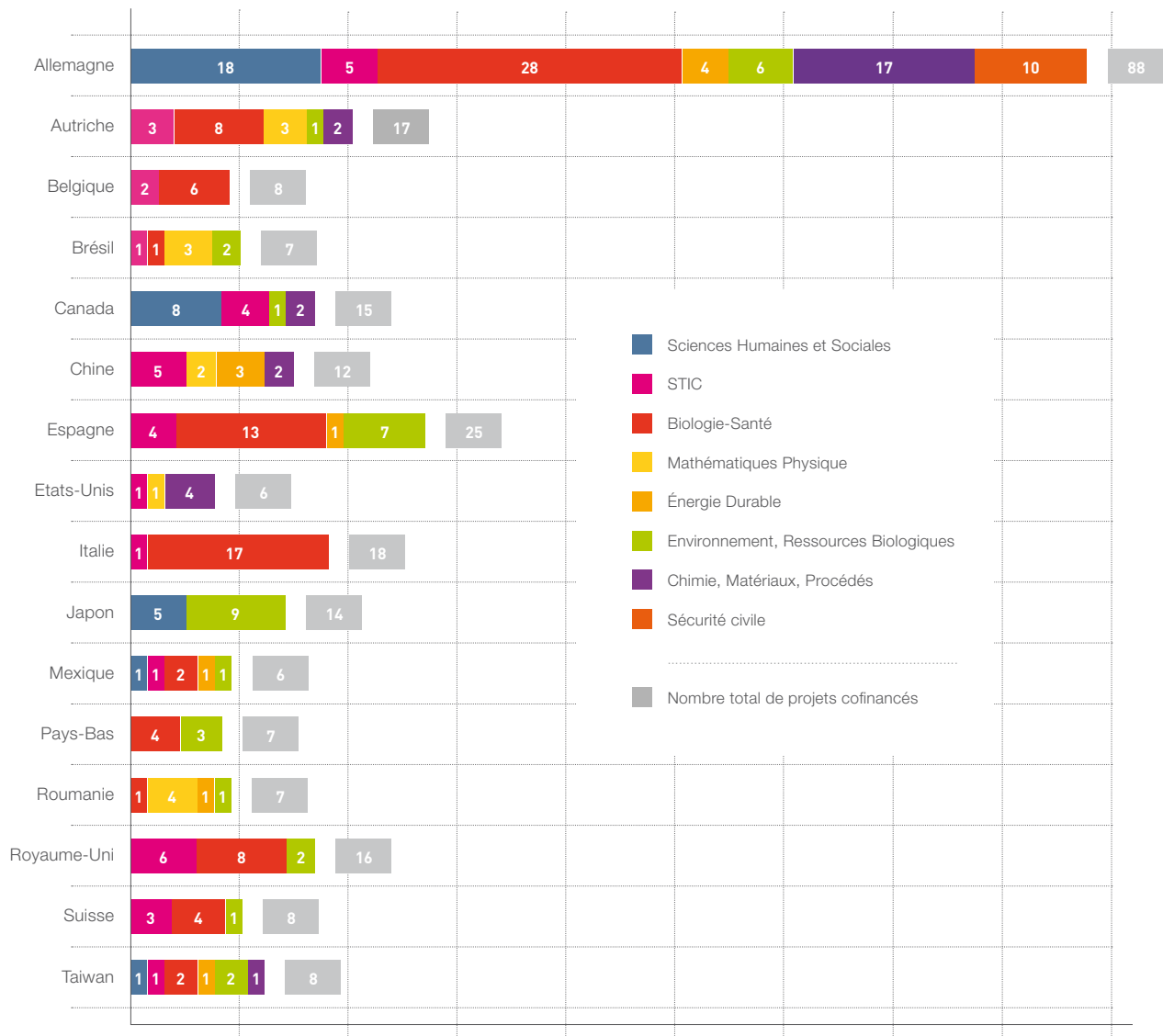
En 2011, l'ANR a financé sept projets avec des partenaires brésiliens. Comme en 2010, le programme Changements environnementaux planétaires et sociétés (CEP&S) était ouvert à des collaborations franco-brésiliennes, suite à la signature d'un accord avec les agences FAPESP de l'Etat de Sao Paulo et FACEPE de l'Etat de Pernambuco. Ce même partenariat a été initié dans le programme Blanc International en 2011. Une autre collaboration franco-brésilienne a vu le jour entre l'ANR et le CNPq, sur les thématiques d'intérêt partagé : mathématiques, physique et biodiversité.

En outre, l'ANR a poursuivi son partenariat avec le CONACYT au Mexique, en lançant son troisième appel à projets franco-mexicain consécutif en 2011.

# ET INTERNATIONALES

## LES PAYS PARTENAIRES DE L'ANR

■ Principales collaborations de l'ANR par thématique en 2011



# COLLABORATIONS EUROPÉENNES

## LES PARTENARIATS BINATIONAUX DE L'ANR EN 2011

Pays	Organisation partenaire	Thèmes
Allemagne	DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft)	Sciences humaines et sociales, Chimie
	BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung)	Energie, Environnement, Sécurité, Santé, STIC, Alimentation, Transports terrestres
Autriche	FWF (Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung)	Mathématiques, Physique
Brésil	FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) FACEPE (Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco)	Changements environnementaux planétaires. Système Terre, Environnement
	CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)	Mathématiques, Physique, Biodiversité
Canada	NSERC (Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada)	Ingénierie et procédés de fabrication, STIC, Sciences naturelles et technologies de l'environnement, Ressources naturelles et énergie
Québec	FQRSC (Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture)	Sciences humaines et sociales
Chine	NSFC (National Natural Science Foundation of China)	STIC, Nanotechnologies, Sciences de l'ingénieur
	MOST (Ministry of Science and Technology of China)	Ecotechnologies, Eau
Corée du Sud	NRF (National Research Foundation of Korea)	STIC et nanotechnologies, Biotechnologies et santé
Etats-Unis	NSF (National Science Foundation)	Chimie, Matériaux
Japon	JSPS (Japan Society for the Promotion of Science)	Sciences humaines et sociales
	JST (Japan Science and Technology Agency)	"Great Tohoku Earthquake"
Mexique	CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología)	Biologie santé, Environnement, STIC, Energie
Roumanie	ANCS (Autoritatea Nationala pentru Cercetare Stiintifica)	Physique, Environnement, Écosystèmes et biodiversité
Taiwan	NSC (National Science Council)	Biotechnologie et agriculture, Santé et génomique, Nanosciences et nanotechnologies, STIC, Technologies pour la santé, Sciences humaines et sociales



CYCLE DE  
PROGRAMMATION  
2011-2013

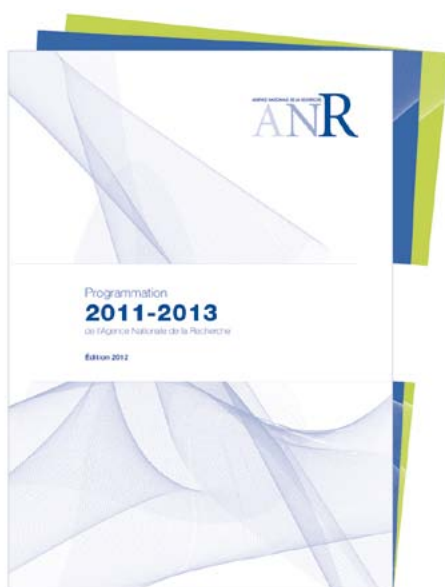
## CYCLE DE PROGRAMMATION 2011-2013

La programmation de l'ANR est une composante importante de la Stratégie Nationale de Recherche et d'Innovation (SNRI). Elle ambitionne de jouer un rôle d'accélérateur et d'amplificateur de thèmes de recherche qui émergent au sein de différentes composantes de la société (pouvoir publics, communautés scientifiques, industriels). Fortement itératif, le processus de programmation se base sur une très large consultation de la communauté scientifique nationale sur les besoins de recherche pour l'avenir, tant dans le domaine de la recherche fondamentale que de la recherche finalisée.

La pluridisciplinarité reste une priorité dans les approches de programmation thématique de l'agence. Plus généralement, l'inspiration de la programmation thématique de l'ANR provient de la nécessité de faire en sorte que l'économie et la société sortent positivement différentes de la crise actuelle afin d'anticiper les adaptations nécessaires.

L'élaboration de la programmation se forge à partir des travaux de huit Comités scientifiques sectoriels (CSS) composés de scientifiques, d'industriels, des pouvoirs publics et des représentants des cinq Alliances de recherche.

- CSS Sciences Humaines et Sociales
- CSS Biologie – Santé
- CSS Sciences du Système Terre
- CSS Ecosystèmes et développement durable
- CSS Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication
- CSS Nanotechnologies
- CSS Chimie, Matériaux, Procédés
- CSS Énergie durable



En matière de programmation thématique, 2011 est une année d'étape. Les orientations reprennent très largement le contenu proposé en 2010 pour le cycle triennal 2011-2013 et l'essentiel des programmes thématiques sont en reconduction. Les travaux ont porté notamment sur la visibilité et la diffusion de la programmation dont le document a été téléchargé à plus de 80000x en 2011.

Téléchargez la programmation de l'ANR  
<http://www.agence-nationale-recherche.fr/programmes-de-recherche/les-orientations-2012/>

## CYCLE DE PROGRAMMATION 2011-2013

### ➤ ATELIERS DE REFLEXION PROSPECTIVE

---

Les Ateliers de Réflexion Prospective (ARP) ont vocation à encourager des analyses collectives et prospectives sur des thématiques émergentes à forts enjeux sociétaux et scientifiques. Ces ateliers réunissent des chercheurs et décideurs des secteurs public, privé et associatif et permettent d'identifier de nouvelles questions pour la recherche, contribuant ainsi à la programmation de l'ANR dans des domaines encore peu structurés.

Quatre ARP se sont terminés en 2011 :

- Deux ARP ont concerné la Méditerranée. Coordonné par Agropolis à Montpellier, le premier ARP, PARME, s'est centré sur les domaines de recherche et d'innovation nécessitant, à l'horizon 2030, des coopérations entre les pays du pourtour Méditerranéen.  
Le second ARP, FUTOUROMED, coordonné par le Réseau Innovation Euromed (RIE), a identifié les besoins en recherche pour un développement du tourisme en Méditerranée alliant culture et technologies.
- ARP - Quelles innovations, quelles ruptures dans la société et l'économie numériques ?  
Dans cet ARP, coordonné par la Chaire d'économie numérique de l'Université Paris Dauphine et la Fondation Internet Nouvelle Génération, une diversité de mutations et ruptures possibles pour la société et l'économie numériques à l'horizon 2030 a été identifiée et analysée.
- ARP - L'apprentissage demain : savoirs et outils  
Cet ARP a cherché à identifier et à préciser les problématiques majeurs relatives aux connaissances et outils pour l'apprentissage et l'enseignement à l'horizon 2030, dans leurs dimensions tant sociales, qu'économiques et industrielles.

Pour télécharger les résultats :

[www.agence-nationale-recherche.fr/ARP](http://www.agence-nationale-recherche.fr/ARP)

Un ARP a été initié en 2011 sur les systèmes de production du futur. Il s'agira de les aborder de manière transversale et non sectorielle en tenant compte de tendances lourdes telles que la globalisation ou encore la raréfaction de certaines ressources primaires.





RECHERCHES  
EXPLORATOIRES  
ET EMERGENTES

# PROGRAMMES R2E

## ACTIONS CLÉS

### ➤ ACTIONS CLÉS EN 2011

Les programmes non thématiques s'adressent à tous les chercheurs, à différentes étapes de leurs carrières, en leur offrant une grande liberté d'investigation et des possibilités variées de collaborations scientifiques, y compris avec les entreprises et les partenaires étrangers, et ce au travers de quatre programmes :

- **Blanc, dont un volet international (Blanc International)**
- **Jeunes Chercheuses et Jeunes Chercheurs (JCJC)**
- **Chaires d'Excellence (CHEX)**
- **Retour Post-Doctorants (PDOC)**

L'année 2011 a vu une consolidation de l'attractivité de l'ensemble des programmes non thématiques de l'Agence, avec le maintien d'un nombre élevé de projets proposés, dans la continuité de la très forte montée en puissance réalisée en 2010. Le nombre total de projets déposés au programme Blanc a baissé légèrement d'environ 2,6 % (2 354 projets en 2011 par rapport à 2419 en 2010), tandis que la réponse à l'appel JCJC s'est accrue de 4,6 % (900 par rapport à 860 en 2010). La forte souscription à ces deux programmes corrélative à une diminution des capacités de financement de l'Agence aboutit à des taux de sélection exigeants (20,3 % pour le Blanc et 21,8 % pour JCJC), nécessitant un travail particulièrement attentif des 21 Comités d'évaluation mobilisés.

La souscription au programme Blanc International s'est largement amplifiée en 2011, où une augmentation exceptionnelle de 32 % du nombre de projets déposés a pu être constatée (429 projets déposés en 2011 par rapport à 325 en 2010). Malgré cette forte augmentation, la qualité des projets présentés, conjuguée à un effort budgétaire significatif (18,6 M€ en 2011, par rapport à 13,6 M€ en 2010), a donné lieu à un taux de sélection en hausse à 18,6 % en 2011 (16 % en 2010). Les programmes PDOC et CHEX ont conservé leur attractivité également, mais de façon différenciée, la souscription au programme CHEX faisant l'objet d'un tassement de 10 %, alors que le programme PDOC s'est fortement développé avec une augmentation très notable de plus de 43 % du nombre de projets déposés. Un colloque réunissant les lauréats des programmes CHEX et PDOC s'est tenu en novembre 2011 et a rencontré un vif succès.

Dans l'ensemble, la qualité des projets et leur nombre reflètent la mobilisation constante des équipes de recherche, qui, malgré l'ouverture concomitante des appels à projets des Investissements d'Avenir (notamment EquipEx et LabEx), ont continué à solliciter fortement les programmes non-thématiques de l'Agence.



➤ CARTE DES DOTATIONS EN 2011 (M€ et %)

Alsace.....	13,34	>	4,81 %
Aquitaine .....	13,18	>	4,76 %
Auvergne .....	3,06	>	1,10 %
Basse-Normandie.....	1,21	>	0,43 %
Bourgogne.....	1,87	>	0,67 %
Bretagne.....	9,92	>	3,58 %
Centre.....	3,79	>	1,37 %
Champagne-Ardenne.....	0,77	>	0,28 %
Corse .....	0	>	-
Franche-Comté.....	1,72	>	0,62 %
Haute-Normandie.....	1	>	0,36 %
Ile-de-France .....	105,82	>	38,17 %
Languedoc-Roussillon.....	16,48	>	5,94 %
Limousin .....	1,54	>	0,56 %
Lorraine.....	4,68	>	1,69 %
Midi-Pyrénées .....	17,10	>	6,17 %
Nord-Pas de Calais.....	8,27	>	2,98 %
Pays de la Loire.....	5,25	>	1,89 %
Picardie.....	0,45	>	0,16 %
Poitou-Charentes.....	1,60	>	0,58 %
Provence-Alpes-Côte d'Azur.....	24,71	>	8,91 %
Rhône-Alpes .....	40,96	>	14,78 %
Territoires outre mer .....	0,42	>	0,15 %
Etranger.....	0,09	>	0,03 %

# APPELS A PROJETS 2011

## RECHERCHES EXPLORATOIRES ET EMERGENTES

### TABLEAU DES INDICATEURS 2011

Programme	Projets soumis	Projets financés	Taux de sélection (%)	Financement accordé (M€)	Nombre de partenaires	Projets labélisés pôles	Nombre d'entreprises
Blanc	2 354	479	20,3	202,5	1 386	81	30
Blanc International	429	72	16,8	18,6	204	8	8
Jeunes Chercheuses et Jeunes Chercheurs	900	196	21,8	39,6	196	24	0
Retour Post-Doctorants	179	32	17,9	12,2	32	3	0
Chaires d'Excellence	55	11	20	5	11	3	0

# APPELS A PROJETS 2011

## RECHERCHES EXPLORATOIRES ET EMERGENTES

### PROGRAMME BLANC

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Le programme Blanc couvre l'ensemble des domaines de la recherche (mathématiques, physique, chimie, sciences pour l'ingénieur, sciences et techniques de l'information et de la communication, sciences de l'univers et géo-environnement, sciences agronomiques et écologiques, biologie-santé, sciences humaines et sociales). Il a pour but le développement de thématiques émergentes, de percées disciplinaires et transdisciplinaires, de nouveaux modèles, nouvelles méthodes, avancées théoriques et d'inciter à la production de connaissances potentiellement fécondes en termes d'innovation. Il est ouvert à tous types de travaux de recherche, depuis les projets les plus académiques jusqu'aux recherches appliquées, et permet aux chercheurs de travailler en collaboration avec des équipes appartenant à des organismes (public ou privé) différents.

Projets soumis

**2 354**

Projets financés

**479**

Taux de sélection

**20,3 %**

Montant total attribué (M€)

**202,5**

Montant moyen attribué par projet (k€)

**423**

#### 2 - Les résultats de l'appel à projets

Domaines	Projets soumis	Projets financés	Taux de sélection (%)	Aide accordée (M€)	Nombre de partenaires	Projets labélisés pôles	Nombre d'entreprises
Sociétés, espace, organisations et marchés	74	14	18,9	3,2	29	1	1
Développement humain et cognition, langage et communication	50	10	20	2,6	29	3	0
Cultures, arts, civilisations	68	13	19,1	3,2	36	4	1
Mathématiques et interactions	64	20	31,3	4,2	61	6	1
Science informatique et applications	70	17	24,3	7,0	53	29	7
Matériels et logiciels pour les systèmes et les communications	69	14	20,3	6,8	52	40	9
Physique	148	30	20,3	13,4	91	20	1
Environnement, terre et espace	154	31	20,1	15,3	105	22	4
Chimie moléculaire, organique, de coordination, catalyse et chimie biologique	163	33	20,2	12,6	83	26	5
Chimie du solide, colloïdes, physicochimie	91	18	19,8	8,4	59	14	5
Sciences de l'ingénierie, matériaux, procédés, énergie	182	41	22,5	19,6	147	61	14
Nanosciences	88	18	20,5	10,6	66	14	6
Physiopathologie, physiologie, santé publique	187	36	19,2	15,8	97	29	6
Biologie cellulaire, biologie du développement	148	29	19,6	12,9	63	7	7
Microbiologie, immunologie, infectiologie	147	28	19	11,9	56	18	1
Neurosciences	149	28	18,8	12,6	63	19	3
Physique, chimie du vivant et innovations biotechnologiques	150	28	18,7	13,0	85	45	7
Génomique, génétique, bioinformatique, biologie systémique	88	18	20,5	7,5	55	12	3
Biodiversité, évolution, écologie, et agronomie	141	27	19,9	11,9	93	24	6
Biochimie, biologie moléculaire et structurale	129	26	20,2	10,0	63	19	4

# APPELS A PROJETS 2011

## RECHERCHES EXPLORATOIRES ET EMERGENTES

### 3- Repères des programmes Blanc et Jeunes chercheuses et jeunes chercheurs

#### Présidente du Comité de pilotage

Jacqueline Lecourtier, Directeur général, ANR

#### Présidents des Comités d'évaluation

##### Sciences Humaines et Sociales

Hélène Pauliat.....Professeur, Université de Limoges  
Mireille Besson..... Directeur de recherche, CNRS  
François Favory..... Professeur, Université de Franche-Comté

##### Sciences de l'Information, de la Matière et de l'Ingénierie

Georges-Henri Cottet.....Professeur, Université Joseph Fourier  
Bruno Araldi.....Professeur, IRISA Rennes  
Pascal Fouillat.....Professeur, Université Bordeaux  
Sylvie Jacquemot.....Ingénieur-Chercheur, CEA  
Marc Chaussidon..... Directeur de recherche, CNRS  
Jean-Marie Beau..... Professeur, Université Paris-Sud 11  
François Weiss..... Directeur de recherche, CNRS  
Jean-Pierre Bertoglio..... Directeur de recherche, CNRS  
Jean-Yves Marzin..... Directeur de recherche, CNRS

##### Science de la Vie, de la Santé et des Ecosystèmes

Judith Melki..... PU - PH, Groupement Hospitalier Universitaire Sud  
Claude Prigent..... Directeur de recherche, CNRS  
Alain Filloux..... Professeur des Universités, Imperial College London  
Joël Bockaert..... Directeur de recherche, CNRS  
Jean-Jacques Toulmé..... Directeur de recherche, Inserm  
Michel Dron..... Professeur, Université Paris Sud 11  
Joël Cugen..... Professeur, Université Lille 1  
Hugues Lortat-Jacob..... Directeur de recherche, CNRS

#### ANR

##### Responsables des programmes Blanc et JCJC

Michael Matlosz.....Responsable du département Recherches Exploratoires et Émergentes  
Denis Jeandel..... Professeur, Ecole centrale de Lyon  
Joseph Jeanfils..... Professeur, Université du Littoral  
Pascal Arnaud..... Professeur, Université Lyon 2

##### Responsable du programme Blanc International

Nakita Vodjadani, puis Isabelle Morelon

##### Chargés de mission scientifique

Dorothee Fillet, Bernard Ludwig, Laurence Guyard, Olivia Breysse, Olivier Coucharière, Manuel Sabban, Alexis Quentin, Konstantin Grigoriev, Tamara Salameh-Moukarzel, Marie-Paule Ballet, Eric Pinel, Jérôme Parmene, Emilie Klecha, Kian Jafari, Nazaré Pereira, Vincent Rouet, Guillaume Pons, Angela Samaan, Céline Vidal, Delphine Callu, Julien Desclés, Maud Poitrasson-Rivière, Mathieu Rauch, Edith Hourcade, Florence Guibal, Martine Batoux, Julie Toubas

# APPELS A PROJETS 2011

## RECHERCHES EXPLORATOIRES ET EMERGENTES

### BLANC INTERNATIONAL

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Le programme Blanc International a pour but de permettre aux chercheurs de laboratoires français d'initier ou d'approfondir leurs coopérations avec des partenaires d'un autre pays. Ainsi, ce programme facilite et encourage le montage, la mise en œuvre et le cofinancement de projets transnationaux bilatéraux proposés par des équipes françaises et étrangères. Pour cela, l'ANR a conclu des accords de coopération spécifiques avec plusieurs agences de financement étrangères. Une priorité est donnée à certains thèmes selon les pays partenaires. En 2011, ces pays étaient l'Autriche, le Brésil, le Canada, la Chine, la Corée, les Etats-Unis, le Mexique, la Roumanie, et Taïwan, auxquels s'ajoute l'Allemagne par un appel bilatéral avec la DFG.

Projets soumis

**429**

Projets financés

**72**

Taux de sélection

**16,8 %**

Montant total attribué (M€)

**18,6**

Montant moyen attribué par projet (k€)

**258,3**

#### 2 - Les résultats de l'appel à projets

Domaines	Projets soumis	Projets financés	Taux de sélection (%)	Financement (M€)
Sociétés, espace, organisations et marchés	6	1	17	0,3
Développement humain et cognition, langage et communication	2	1	50	0,3
Cultures, arts, civilisations	0	-	-	-
Mathématiques et interactions	10	3	30	0,7
Science informatique et applications	38	3	8	0,9
Matériels et logiciels pour les systèmes et les communications	24	4	17	0,9
Physique	38	10	26	2,1
Environnement, terre et espace	24	4	17	1,5
Chimie moléculaire, organique, de coordination, catalyse et chimie biologique	11	2	18	0,5
Chimie du solide, colloïdes, physicochimie	18	3	17	0,8
Sciences de l'ingénierie, matériaux, procédés, énergie	65	12	18	3,1
Nanosciences	33	4	12	0,9
Physiopathologie, physiologie, santé publique	11	1	9	0,3
Biologie cellulaire, biologie du développement	6	0	-	-
Microbiologie, immunologie, infectiologie	6	2	33	0,5
Neurosciences	4	0	-	-
Physique, chimie du vivant et innovations biotechnologiques	8	3	37	1,2
Génomique, génétique, bioinformatique, biologie systémique	8	1	12	0,2
Biodiversité, évolution, écologie, et agronomie	33	3	9	0,8
Biochimie, biologie moléculaire et structurale	5	0	-	-

# APPELS A PROJETS 2011

## RECHERCHES EXPLORATOIRES ET EMERGENTES

Pays	Appel	Thèmes prioritaires	Nombre de propositions reçues	Nombre de projets sélectionnés	Financement ANR (M€)
Allemagne (DFG)	AAP dédié ANR-DFG	Chimie	79	15	3,6
Autriche (FWF)	Blanc International 2	Mathématiques, Physique	43	8	2
Brésil (FAPESP – FACEPE)	Blanc International 2	Système Terre, Environnement	5	1	0,7
Brésil (CNPq)	Blanc International 2	Mathématiques, Physique, Biodiversité	34	5	1
Canada (NSERC)	Blanc International 2	Ingénierie et procédés de fabrication, STIC, Sciences naturelles et technologies de l'environnement, Ressources naturelles et énergie	22	3	0,9
Chine (NSFC)	Blanc International 2	STIC, Nanotechnologies, Sciences de l'ingénieur	72	12	2,5
Corée du Sud (NRF)	Blanc International 2	STIC et nanotechnologies, Biotechnologies et santé	33	3	0,8
Etats-Unis (NSF)	Blanc International 1	Chimie, Matériaux	26	6	1,7
Mexique (CONACYT)	Blanc International 2	Biologie santé, Environnement, STIC, Energie	34	6	1,9
Roumanie (ANCS)	Blanc International 2	Physique, Environnement, Écosystèmes et biodiversité	40	5	1,2
Taiwan (NSC)	Blanc International 2	Biotechnologie et agriculture, Santé et génomique, Nanosciences et nanotechnologies, STIC, Technologies pour la santé, Sciences humaines et sociales	41	8	2,3

# APPELS A PROJETS 2011

## RECHERCHES EXPLORATOIRES ET EMERGENTES

### PROGRAMME JEUNES CHERCHEUSES ET JEUNES CHERCHEURS

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Le programme « Jeunes Chercheuses et Jeunes Chercheurs » s'adresse aux chercheurs et enseignants-chercheurs de moins de 39 ans ayant un poste dans un organisme de recherche ou un établissement d'enseignement supérieur. Il couvre l'ensemble des champs de recherche toutes disciplines confondues. Il a pour but de favoriser la prise de responsabilité des jeunes chercheuses et chercheurs, de leur permettre de développer une thématique propre en constituant l'ébauche d'une équipe, ou en consolidant une équipe existante, et leur donner la possibilité d'exprimer rapidement leur capacité d'innovation.

Projets soumis

**900**

Projets financés

**196**Taux de  
sélection**21,8 %**Montant total  
attribué (M€)**39,6**Montant moyen  
attribué par  
projet (k€)**202**

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Domaines	Projets soumis	Projets financés	Taux de sélection (%)	Finance- ment (M€)	Nombre de partenaires	Projets de pôles
Sociétés, espace, organisations et marchés	41	8	19,5	1,2	8	0
Développement humain et cognition, langage et communication	34	7	20,6	1	7	0
Cultures, arts, civilisations	11	3	27,3	0,5	3	0
Mathématiques et interactions	34	12	35,3	0,9	12	1
Science informatique et applications	61	11	18	1,8	11	3
Matériels et logiciels pour les systèmes et les communications	32	8	25	1,7	8	2
Physique	50	12	24	2,6	12	2
Environnement, terre et espace	60	15	25	3,3	15	0
Chimie moléculaire, organique, de coordination, catalyse et chimie biologique	61	15	24,6	2,6	15	2
Chimie du solide, colloïdes, physicochimie	63	15	23,8	2,8	15	5
Sciences de l'ingénierie, matériaux, procédés, énergie	89	19	21,3	4	19	5
Nanosciences	37	8	21,6	1,5	8	1
Physiopathologie, physiologie, santé publique	53	10	18,9	2,1	10	1
Biologie cellulaire, biologie du développement	46	9	19,6	2,1	9	0
Microbiologie, immunologie, infectiologie	31	6	19,3	1,8	6	0
Neurosciences	32	4	12,5	1,2	4	0
Physique, chimie du vivant et innovations biotechnologiques	41	9	21,9	2,3	9	0
Génomique, génétique, bioinformatique, biologie systémique	22	5	22,7	1,3	5	0
Biodiversité, évolution, écologie, et agronomie	73	14	19,2	3	14	2
Biochimie, biologie moléculaire et structurale	25	6	24	1,4	6	0



# APPELS A PROJETS 2011

## RECHERCHES EXPLORATOIRES ET EMERGENTES

### PROGRAMME RETOUR POST-DOCTORANTS

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

La nécessité impérieuse de renforcer l'attractivité internationale et le rayonnement des laboratoires de notre pays implique en particulier un effort pour accueillir dans les meilleures conditions des chercheurs de haut niveau venant de l'étranger. Dans cet esprit, le programme « Retour post-doctorants » vise à encourager et faciliter le retour en France de jeunes chercheuses et jeunes chercheurs français ou étrangers. Il met à la disposition de chacun des lauréats les moyens nécessaires à la réalisation d'un projet dans un laboratoire d'accueil sur le territoire national pour une durée maximale de trois ans. A terme, la réalisation de projets ambitieux devrait apporter aux lauréats des perspectives de recrutement au sein d'organismes de recherche ou d'entreprises. Pour notre pays, ce programme est essentiel, tant pour le développement d'actions de recherche en relation directe avec des enjeux d'avenir, que pour la consolidation d'actions menées en relation avec des pays étrangers (Etats-Unis majoritairement, Autriche, Australie, Grande-Bretagne, Danemark...).

Projets soumis

**179**

Projets financés

**32**

Taux de sélection

**17,9 %**

Montant total attribué (M€)

**12,2**

Montant moyen attribué par projet (k€)

**381**

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Domaines	Projets soumis	Projets financés	Taux de sélection (%)	Financement (M€)
Sciences et technologies de l'information et de la communication	6	1	16,7	0,3
Sciences pour l'ingénieur	6	1	16,7	0,3
Chimie	12	4	33,3	1,2
Physique	21	4	19	1,7
Mathématiques et interactions	3	1	33,3	0,3
Sciences de l'univers et géo-environnement	16	3	11,5	0,9
Sciences agronomiques et écologiques	26	6	23,1	2,1
Biologie-Santé	55	8	14,6	3,7
Sciences Humaines et Sociales	22	4	18,2	1,7

#### 3- Repères

##### Présidente du Comité de pilotage

Jacqueline Lecourtier, Directeur général, ANR

##### Président du Comité d'évaluation

Michel Denis ..... Directeur de recherche, CNRS

##### ANR

Denis Jeandel ..... Responsable du programme, Professeur Ecole Centrale de Lyon

Célestin Bakala ..... Chargé de mission scientifique

# APPELS A PROJETS 2011

## RECHERCHES EXPLORATOIRES ET EMERGENTES

### PROGRAMME CHAIRES D'EXCELLENCE

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Le programme « Chaires d'excellence » a pour but d'intensifier l'attractivité du territoire national pour des chercheurs de haut niveau, étrangers ou français expatriés depuis plusieurs années. Il met à leur disposition un financement important de trois ou quatre ans pour réaliser un projet de recherche. Trois types de chaires sont proposés en 2011 : les chaires « seniors » de courte durée SCD (18 à 24 mois), les chaires « juniors » JLD et les chaires « seniors » de longue durée SLD (36 à 48 mois). Le partenariat entre l'ANR et les établissements d'enseignement supérieur ou les organismes de recherche fonctionne en bonne harmonie dans le cadre de ce programme où, pour les chaires « longue durée », un support de poste est fourni par l'établissement d'accueil. Le programme « Chaires d'excellence » a déjà permis à des laboratoires français d'initier de nouvelles voies de recherche ou de renforcer significativement leurs compétences dans un domaine de recherche.

Projets soumis

**55**

Projets financés

**11**

Taux de sélection

**20 %**

Montant total attribué (M€)

**5**

Montant moyen attribué par projet (k€)

**458**

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Domaines	Projets soumis	Projets financés	Taux de sélection (%)	Financement (M€)
Sciences et technologies de l'information et de la communication	2	1	50	0,1
Sciences pour l'ingénieur	3	0	-	-
Chimie	3	1	33	0,8
Physique	8	1	12,5	0,8
Mathématiques et interactions	1	0	-	-
Sciences de l'univers et géo-environnement	1	1	100	0,3
Sciences agronomiques et écologiques	3	1	33	0,2
Biologie-Santé	19	4	21	2,1
Sciences Humaines et Sociales	11	2	27	5,1

Les thématiques des projets sélectionnés sont transverses. Typiquement, le projet AMSI (Sciences Humaines et Sociales) traite de l'Ambiguïté sur les Marchés et dans les Interactions Sociales, le projet CAFERINO (Chimie) est dédié aux catalyseurs de Fer Innovants en pile à combustible. Le projet Spin-HD (Biologie Santé) porte sur la caractérisation des états structuraux de la protéine impliquée dans la maladie de Huntington par différentes approches intégratives. ECOEVOBIO (Sciences agronomiques et écologiques) s'intéresse aux déterminants écologiques et évolutifs de la biodiversité. Dans le domaine des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication, le projet Nuages, consacré à une nouvelle architecture « cloud » orientée vers des services Génériques d'extraction de données a été sélectionné. Enfin, le projet PhotoSynth étudiant les peignes optiques pour un synthétiseur d'ondes photoniques et pour le contrôle de fréquence a été retenu par la communauté physicienne.

# APPELS A PROJETS 2011

## RECHERCHES EXPLORATOIRES ET EMERGENTES

### 3- Repères

#### Présidente du Comité de pilotage

Jacqueline Lecourtier, Directeur général, ANR

#### Président du Comité d'évaluation

[Michel Hoffert](#) ..... Professeur, Université de Strasbourg

#### ANR

[Joseph Jeanfils](#) ..... Responsable du programme, Professeur, Université du Littoral

[Célestin Bakala](#) ..... Chargé de mission scientifique

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROGRAMMES NON THÉMATIQUES

Le bilan quantitatif des appels à projets de l'édition 2008 montre l'ancrage établi des programmes non thématiques de l'ANR (Blanc, Blanc International, Jeunes Chercheuses et Jeunes Chercheurs, Chaires d'Excellence) dans le paysage de la recherche française. Sur le plan qualitatif, les quelques faits marquants présentés dans les pages qui suivent montrent l'impressionnante étendue et la grande diversité des sujets abordés par les chercheurs financés. Le succès de l'ensemble de ces programmes tient à la liberté donnée aux chercheurs de proposer des sujets de recherche relevant de tout domaine scientifique et encourageant les travaux scientifiques à la frontière des disciplines et domaines de la connaissance. Les finalités des recherches entreprises sont très variées, et les résultats obtenus, en plus de leur contribution à la recherche fondamentale, génèrent souvent des retombées et des applications en réponse à des défis socio-économiques importants.

Le spectre des travaux illustrés couvre la totalité des champs scientifiques des 9 Comités Scientifiques Disciplinaires, et les faits marquants sont classés par discipline, un examen des différents descriptifs fait apparaître non seulement l'intérêt et la qualité des recherches, mais aussi la présence d'une nécessaire interdisciplinarité dans bien des cas, une interdisciplinarité qui n'est pas imposée par l'Agence mais au contraire choisie par les chercheurs pour les besoins de leurs investigations. En encourageant la recherche aux frontières des champs disciplinaires et des domaines, les programmes non thématiques permettent l'émergence naturelle de nouveaux thèmes, de nouveaux questionnements et de nouveaux sujets d'exploration et d'étude, sources d'enrichissement pour les laboratoires. Sur le plan humain, les projets collaboratifs du Blanc, et les partenariats avec les équipes étrangères à travers le Blanc International, apportent diversité et complémentarité, ainsi qu'une contribution essentielle à l'attractivité de la France dans la communauté scientifique internationale. L'ensemble des programmes, et plus particulièrement les programmes JCJC et CHEX, participent à l'émergence de nouveaux talents, au renouvellement des équipes et au développement, avec l'autonomie scientifique indispensable, de la nouvelle génération de chercheurs qui assurera le maintien de l'excellence de la recherche nationale.

### SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

#### Programme JCJC - 2008

##### PROJET - **BioSpace**

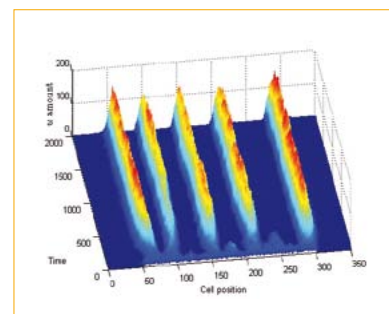
A Uniform Approach for Stochastic Modeling with Spatial Aspects in Systems Biology

##### Coordinateur

Cédric Lhoussaine  
cedric.lhoussaine@lifl.fr

##### Partenaire

Université de Lille



Distribution spatiale de population de cellules modélisant le mécanisme dit de *Community effect*

Le projet BioSpace s'intéresse à la modélisation des systèmes de régulation génétiques dont les mécanismes sont contrôlés par des aspects spatiaux. Le projet propose React(C), un langage du premier ordre à base de règles qui permet d'associer des attributs arbitraires aux molécules (par exemple leur localisation) et d'exprimer la cinétique des

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

réactions par une contrainte portant sur ces attributs. Le projet a permis de réaliser un simulateur stochastique pour React(C), et prouvé que React(C) est aussi expressif que le pi-calcul stochastique, contrairement aux autres langages à base de règles. Pour valider l'approche, il a été choisi d'étudier le mécanisme dit de l'effet de communauté. Ce mécanisme intervient lors du développement embryonnaire, quand les cellules se différencient et sont partitionnées en différentes populations spatialement clairement délimitées. Il permet à une population de cellules de s'auto-organiser en exprimant dans la durée un même profil génétique. Les modèles existants pour l'effet de communauté ne prenaient pas en compte l'espace dans lequel il se produit. L'équipe expérimente avec succès des modèles à une dimension, reposant sur différents réseaux de régulation génétiques.

### Programme Blanc - 2007

#### PROJET - PHOTOHYBRID

Elaboration en champ proche de nanoparticules hybrides pour la photonique

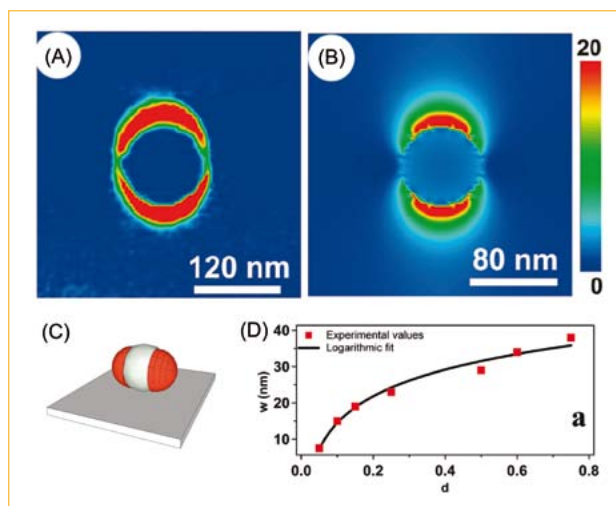
##### Coordinateur

Renaud Bachelot  
renaud.bachelot@utt.fr

##### Partenaires

Université de Technologie de Troyes, CNRS, Université de Bourgogne, Université de Haute-Alsace

Photohybrid vise à développer, via une Nano Photo Polymérisation Plasmonique (Nano3P), de nouvelles particules hybrides métal/polymère possédant des propriétés optiques anisotropes et ajustables, le nano-objet polymère couplé pouvant ultimement jouer le rôle de matrice hôte pour des systèmes actifs. L'équipe a : i) maîtrisé expérimentalement l'approche Nano3P (contrôle et reproductibilité), ii) quantifié, via des études paramétriques, les caractéristiques électromagnétiques de nanoparticules métalliques (NPM) : taille de la nano-source optique, facteur d'amplification du champ, spectre en champ proche, iii) réalisé l'expérience sur des NPM non résonantes (à nano-cartographie de densité surfacique de charges photoinduites), ouvrant la porte à une fonctionnalisation photochimique anisotrope de tout type de NPM. Le projet a par ailleurs montré qu'il était possible de commander électriquement les propriétés optiques de nano antennes plasmoniques entourées d'un cristal liquide. La recherche a donné lieu à une quinzaine de publications (PRL, ACS Nano, Nanoletters,...) et a débouché sur un projet franco-américain (UTT-Argonne National Laboratory) soutenu par le programme PUF 2010 (Partner University Fund).



A : image AFM différentielle (après fabrication moins avant fabrication) d'une nanoparticule hybride Argent/Polymère (schématisée en C) fabriquée à l'aide du champ plasmonique calculé en B (résonance plasmon dipolaire de la particule d'argent initiale). D : épaisseur des lobes polymères en fonction de la dose normalisée incidente utilisée pour la Nano3P.

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Programme Blanc - 2008

#### PROJET - SIVES

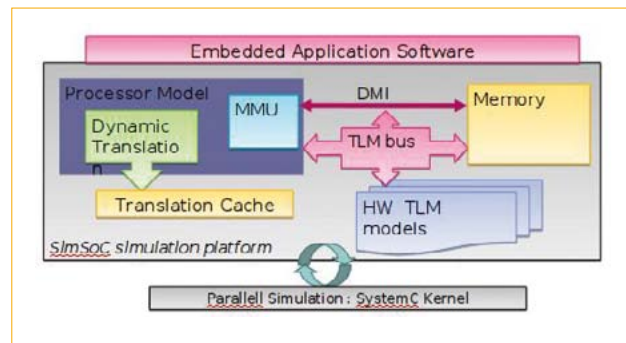
Simulation and verification of embedded systems

#### Coordinateur

Frédéric Blanqui  
frederic.blanqui@inria.fr

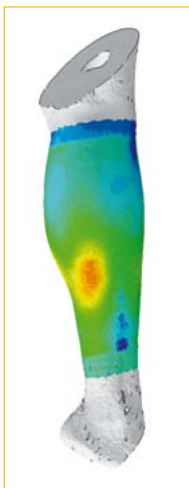
#### Partenaires

INRIA, Université de Tsinghua, ST Microelectronics



En s'appuyant sur une spécification fonctionnelle des composants matériels, le projet vise à développer une plateforme permettant de simuler de manière rapide et fiable des systèmes embarqués complets incluant des composants matériels et logiciels (système d'exploitation et application). Cela permet de gagner du temps en développant concurremment les composants matériels et logiciels. Le projet a permis le développement d'une plateforme, appelée SimSoC, capable de simuler des systèmes embarqués complets à la vitesse de 100 millions d'instructions par seconde, et d'un outil de génération de code C pour simuler des micro-processeurs ARM ou SH dont la vérification est en cours. La plateforme utilise des standards industriels internationaux (SystemC et TLM) et est distribuée sous licence libre. Elle a été utilisée avec succès pour simuler différents composants ou systèmes de ST Microelectronics, Freescale, Texas Instruments ou ARM.

## SCIENCES DE L'INGÉNIEUR



Modélisation des tissus mous de la jambe sous compression élastique

### Programme JCJC - 2008

#### PROJET - IMANDEF

*In vivo* mechanical identification of tissues using medical imaging

#### Coordinateur

Stéphane Avril  
avril@emse.fr

#### Partenaire

Ecole Nationale Supérieure des Mines Saint-Etienne

Imandef est un projet de biomécanique dont le but est d'améliorer les lois de comportement mécanique utilisées pour modéliser les tissus mous du corps humain. Cela a conduit au développement d'outils numériques et de systèmes expérimentaux pour caractériser les propriétés mécaniques *in vivo* et *in vitro* de ces tissus, notamment celles de la paroi de l'artère carotide et de l'aorte chez l'homme. Plusieurs verrous scientifiques majeurs ont été levés, notamment la mesure des champs de déformation dans les tissus mous en utilisant l'imagerie, ainsi que leur exploitation pour résoudre les problèmes inverses permettant d'identifier les lois de comportement mécanique. L'approche a aussi été étendue aux tissus mous de la jambe sous compression élastique, ce qui a permis des applications industrielles dans le développement de dispositifs textiles de compression médicale.

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROJET - DiNEET

Dialogues Numériques Entre Echelles Tribologiques

#### Coordinateur

Mathieu Renouf

mathieu.renouf@univ-montp2.fr

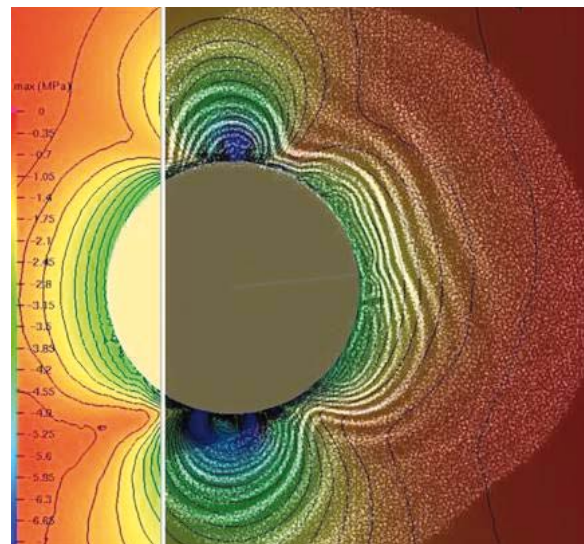
#### Partenaire

INSA Lyon

La compréhension et la résolution d'un problème de frottement et d'usure impliquant deux corps en contact font intervenir différentes échelles spatiales et temporelles pouvant aller de l'échelle du système à l'échelle moléculaire. Libre alors au modélisateur (de vocation expérimentale, théorique ou numérique) de choisir les échelles auxquelles il souhaite se placer pour faire face au problème considéré.

Si la tribologie regorge de travaux focalisés sur les différentes échelles, on en retrouve très peu basés sur des démarches multi-échelles complètes, capables d'intégrer plus de deux échelles dans un problème de frottement. Pour répondre au besoin des approches expérimentales, il est nécessaire de pouvoir établir une démarche numérique parallèle cohérente, pour aider à la compréhension finale du problème de frottement, ainsi qu'à la détermination des différents critères de contrôle des changements d'échelles utilisés expérimentalement.

Le projet DiNEET s'applique à mettre en place un dialogue numérique entre échelles afin de compléter les investigations expérimentales. Ceci permettra ensuite de créer un outil numérique de modélisation prédictif du frottement et de l'usure.



Modèle numérique avec un zoom sur l'interface de contact avec visualisation des contraintes de cisaillement maximales (gauche), modèle expérimental (droite) avec zoom sur l'interface de contact et visualisation des franges par photo-élasticité ( $T_{max} = 0.35 \text{ Mpa/ordre}$ ).

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROJET - **Replichip**

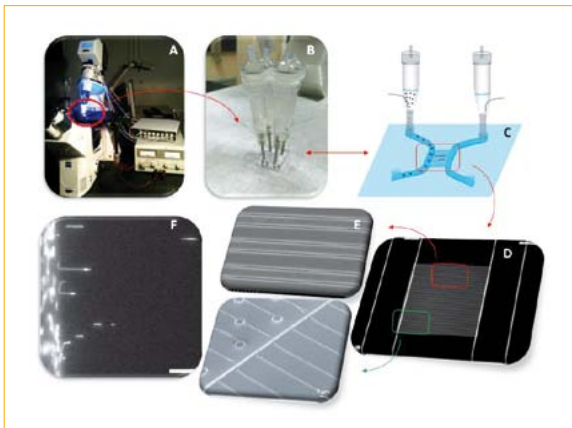
Laboratoire sur puce pour étudier la réplication cellulaire

#### Coordinateur

Aurélien Bancaud  
abancaud@laas.fr

#### Partenaire

CNRS



Principe et mise en œuvre du projet Replichip : sur un microscope optique à fluorescence muni de modules de manipulation fluïdique et électrique (A), on place une puce nanofluidique (B) formée de d'un réseau de nanocanaux (C, au centre) dédié à la manipulation de biomolécules. Ces nanocanaux sont imagés par microscopie optique en fond noir (D) ou électronique (E), et le cliché de microscopie optique de fluorescence de molécules d'ADN en cours d'insertion dans les nanocanaux est présenté en (F).

Le lancement en 2005 des séquenceurs à haut débit est une rupture technologique dans le monde de la biologie, laissant entrevoir de nouvelles perspectives en matière de traitement personnalisé du cancer, fondé sur une lecture fine des anomalies génomiques. Cette situation inédite motive des enjeux industriels de grande ampleur, dont l'objectif est de réaliser un séquençage pour 785 euros.

Les séquenceurs modernes sont toutefois optimisés pour l'analyse de courts fragments d'ADN (~100 bases), si bien que la caractérisation d'un génome de 3 milliards de bases est réalisée après une lecture éparpillée et redondante du code génétique. Cette limitation tient au fait que les techniques historiques de la biologie moléculaire ont été conçues pour la manipulation de courts ADN.

Les nanotechnologies offrent de nouvelles solutions pour la manipulation de chromosomes entiers, et permettent l'ouverture sur une information jusqu'ici difficilement accessible en biologie. Le projet Replichip vise précisément à étirer longitudinalement des chromo-

somes entiers en les insérant dans des canalisations confinées (section ~100 nm, longueur ~100 µm) afin de sonder des informations génomiques ou épigénomiques. L'équipe souhaite aujourd'hui démontrer que cette technologie innovante permet de réaliser à haut débit une cartographie détaillée du programme de réplication cellulaire dans les tumeurs, et d'offrir ainsi une solution de diagnostic personnalisé du cancer, complémentaire aux données du séquençage.

### Programme BLANC - 2008

#### PROJET - **CORMORED**

Contrôle optimal et robuste par modèles d'ordre réduit d'écoulements décollés

#### Coordinateur

Laurent Cordier  
laurent.cordier@univ-poitiers.fr



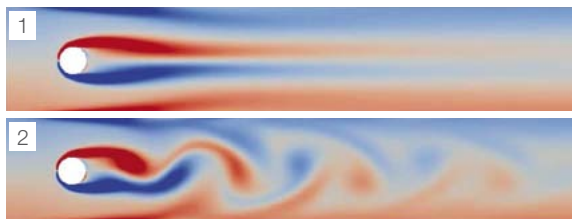
# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Partenaires

CNRS, Université de Poitiers, Université Toulouse 3, Universités UPMC et Paris-Sud, Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers

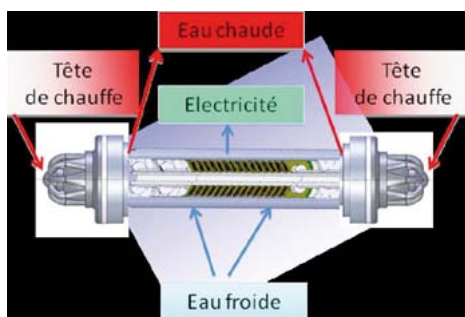
Ce projet contribue au développement de méthodes numériques d'optimisation adaptées aux problèmes de grande taille rencontrés en contrôle d'écoulements. Une part importante est consacrée à la détermination de modèles réduits dynamiques d'écoulement qui soient à la fois précis et robustes. Différentes approches théoriques et méthodologiques ont été développées : modèle linéarisé basé sur des modes globaux ou modes de troncature équilibrée, modèle non linéaire développé sur des modes POD ou des modes de Koopman. Ces modèles réduits ont ensuite été intégrés dans des stratégies de contrôle en boucle ouverte (contrôle optimal) et en boucle fermée (contrôle robuste). Par ailleurs, des algorithmes spécifiques permettant de résoudre des équations de Riccati de grande taille ont été développés, ainsi que des techniques d'estimation basées sur des méthodes d'assimilation de données (4D-VAR). En parallèle, une expérience de contrôle d'écoulement de cavité a été menée par un des partenaires.



Écoulement de sillage autour d'un cylindre circulaire à  $Re = 80$ .  
Différences de topologie entre le cas non contrôlé (1) et le cas contrôlé (2).  
Résultats IMT/MIP (J. Weller)

### PROJET - CETI

#### Chaudière Electro Thermique Intégrée



Le cogénérateur est chauffé à ses extrémités par du gaz, la chaleur est récupérée sous forme d'eau chaude et la machine asynchrone linéaire (vue « éclatée ») fournit l'énergie électrique.

#### Coordinateur

Laurent Prévond  
laurent.prevond@cnam.fr

#### Partenaires

Conservatoire National des Arts et Métiers, Université de Franche-Comté, GDF Suez

Le projet CETI porte sur la réalisation d'un prototype de cogénérateur conçu pour s'intégrer dans une chaudière électrogène domestique. Le prototype développé intègre deux moteurs Stirling en opposition couplés par un générateur électrique asynchrone linéaire. Il est le siège d'une chaîne de conversion énergétique thermo-mécano-magnéto-électrique impliquant de forts couplages entre les

différents étages de conversion. Les verrous technologiques levés dans ce projet sont de deux ordres. Le premier concerne le développement de matériaux et de structures de matériaux nouveaux pour la réalisation du prototype, et le second a trait au développement de modèles spécifiques dans le domaine de la thermique et de l'électrotechnique, afin d'optimiser l'intégration complète du générateur et des moteurs dans le prototype. Enfin, ce système permet une modulation de la puissance électrique de sortie de 0 à 100 %, ainsi qu'un fonctionnement autonome que les autres systèmes actuels n'intègrent pas actuellement de par leur technologie.

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROJET - SUPREME

Superlentille à réfraction négative à base de métamatériaux et cristaux phononiques



Dispositif à réfraction négative constitué de tiges d'acier dans une matrice époxy en vue de faire de la focalisation

#### Coordinateur

Anne-Christine Hladky  
anne-christine.hladky@isen.fr

#### Partenaires

CNRS, Université des Sciences et Technologies de Lille, UPMC, Université Bordeaux 1, Fédération acoustique du Nord-Ouest

Les tendances actuelles de l'imagerie ultrasonore sont en pleine évolution, à la recherche d'une résolution plus élevée, conduisant à des dispositifs fonctionnant à des fréquences plus hautes. Le projet SUPREME étudie des solutions à cette problématique à l'aide de matériaux présentant des propriétés de réfraction négative en exploitant l'effet « superlentille », pour augmenter la résolution.

Deux solutions ont été retenues pour obtenir la propriété de réfraction négative : (1) l'utilisation de cristaux phononiques (arrangements périodiques de plusieurs matériaux) présentant des courbes de dispersion à pente négative, cette propriété pouvant être utilisée pour focaliser les ondes acoustiques ; (2) l'utilisation de métamatériaux (matériaux composites contenant des particularités à une échelle plus petite que la longueur d'onde), qui sont doués de réfraction négative.

Durant le projet, des dispositifs à réfraction négative à matrice solide ont été conçus et réalisés, les précédentes études étant relatives à des dispositifs à matrice fluide. Enfin, l'indice de réfraction négatif est une propriété qui permet de réaliser des lentilles planes. Ces superlentilles, très étudiées pour leurs propriétés de super résolution (production d'une image contenant des détails plus petits que la limite de diffraction), fonctionnent également comme un copieur de champ qui crée une image réelle à partir d'un objet réel. Cette capacité à copier un champ, en cours de vérification expérimentale, permet d'envisager une nouvelle méthode d'imagerie acoustique en rupture avec l'échographie ultrasonore conventionnelle.

## CHIMIE

### Programme JCJC - 2008

#### PROJET - N<sub>2</sub>ACTIVATION

De la Coupure du Diazote à la Synthèse de Composés Azotés par Chimie Organométallique de Surface

#### Coordinateur

Elsje Alessandra Quadrelli  
quadrelli@cpe.fr

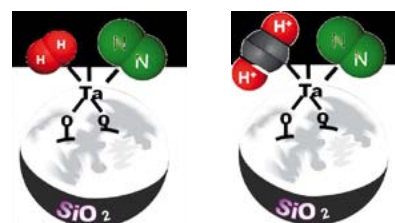
#### Partenaire

CNRS

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

L'activation et la valorisation de  $N_2$  est un défi majeur : le diazote est une molécule stable et inerte et la littérature offre très peu d'exemples de systèmes capables de transformer  $N_2$  en un composé azoté à valeur ajoutée. Pourtant l'activation et la transformation du diazote est à la base de la production par le vivant de 108 Tonnes de dérivé ammoniacé par an, et de la production industrielle d'une quantité tout aussi importante utilisé dans la fabrication de fertilisants et d'explosifs. Le projet a permis de continuer la recherche autour de la découverte sans précédent obtenue en laboratoire, à savoir un système basé sur un atome de tantale isolé, dispersé sur un support inerte et capable de couper la liaison N N complétement [Science 317, 1056 (2007)].



Le travail réalisé dans le cadre de ce projet ANR, qui a bénéficié de plusieurs collaborations (dont le centre RMN à très haut champ de Villeurbanne, l'institut Gerhardt de Montpellier et l'universitat Autònoma de Barcelona) a permis d'élucider le mécanisme unique de cette activation, où la possibilité pour la molécule dihydrogène d'agir comme vecteur efficace de transferts de protons ( $H^+$ ) et d'électrons ( $e^-$ ) vers  $N_2$  a été démontrée pour la première fois (voir figure). La compréhension du mécanisme a permis une l'exploitation chimique de cette nouvelle réactivité, aboutissant à l'activation de molécules difficiles à activer telle que  $NH_3$  ou certaines liaisons C-H d'hydrocarbures.

### Programme Blanc – 2008

#### PROJET - UltraFLU

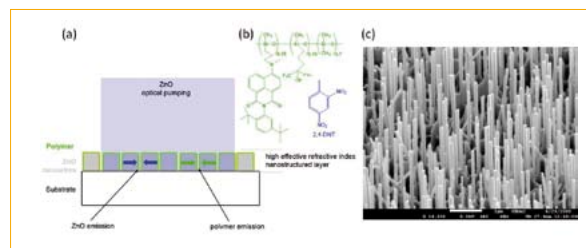
Nouveau concept de capteurs fluorescents hautement sensibles pour la détection d'ultra-traces

#### Coordinateur

Vesna Simic  
vesna.simic@cea.fr

#### Partenaires

CEA-List, THALES R&T



(a) Représentation schématique de l'une des configurations optiques envisagées dans le projet pour améliorer la sensibilité du capteur  
 (b) Structures chimiques du polymère fluorescent et de la molécule cible : le 2,4-dinitrotoluène ou 2,4-DNT  
 (c) Image MEB d'un échantillon de nanofils de ZnO (dimensions des structures réalisées :  $h = 5-4\mu m$ , épaisseur de la couche 2D = 0,75 à 1,2 $\mu m$ , diamètre moyen des fils = 130nm).

La nécessité de disposer d'outils miniaturisés, bas coûts, permettant de mesurer en temps réel de très faibles concentrations d'agents chimiques en phase vapeur n'est plus à démontrer. Parmi les différents systèmes qui ont été développés, ceux basés sur des matériaux fluorescents, sont les plus sensibles (limite basse de détection). Néanmoins leurs performances restent à être améliorées pour la détection d'ultra-traces dans des conditions réelles d'utilisation. L'objectif du projet concernait l'amélioration de la sensibilité de ces capteurs en intégrant la couche sensible dans des structures optiques originales. Il s'agissait en effet de démontrer qu'il était possible de gagner un ordre de grandeur en déposant le matériau fluorescent sur un substrat optiquement actif et nanostructuré, cette combinaison originale visait à optimiser l'adsorption du polluant (augmentation de la surface spécifique), l'excitation de la fluorescence (absorption du substrat) et l'émission (régime amplifié).

A l'issue de ces trois années de recherche au sein d'un consortium pluridisciplinaire, l'équipe a pu démontrer d'une part, le concept de substrat actif et d'autre part, l'intérêt d'augmenter la surface spécifique pour gagner en sensibilité de détection.

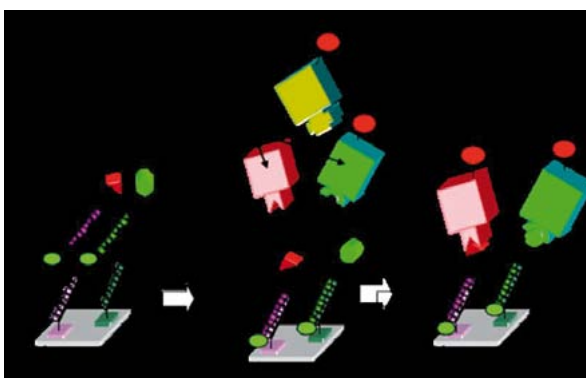
# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Programme Blanc - 2008

#### PROJET - FluDNAGlycoChips

Developpement of an analytical microsystem for drug discovery of glycomimetics presenting high affinity for Influenza viruses Hemagglutinin



#### Coordinateur

Jean-Jacques Vasseur  
jean-jacques.vasseur@univ-montp2.fr

#### Partenaires

CNRS Midi-Pyrénées, Université de Montpellier, EC Lyon, UCB Lyon, Hôpital Laennec, Lyon,

#### Label pôle

Lyonbiopôle

L'objectif était de concevoir des leurres de carbohydrate humains capables d'empêcher l'adhésion cellulaire de pathogènes en ciblant plus particulièrement des protéines des virus de la grippe et de la bactérie *Pseudomonas aeruginosa*. Le but est la découverte de nouvelles molécules à visée anti-infectieuse. La synthèse originale de ces leurres combine les chimies de l'ADN et «Click». A partir de briques élémentaires, une approche «lego» permet d'obtenir des leurres d'architectures complexes et variées. Pour étudier les interactions leurres /protéines, l'équipe scientifique a mis au point un microsystème haut débit faisant appel aux puces à ADN qui sont beaucoup plus efficace que des puces à carbohydrates conventionnelles. Cette étude a permis de déterminer les paramètres importants pour la construction à façon de leurres de forte affinité présentant un potentiel antiadhésif. Parmi plus de 80 molécules synthétisées, 2 ont une très forte affinité pour une lectine de la bactérie *P. aeruginosa*. Leur effet sur l'adhésion bactérienne est en cours d'évaluation.

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PHYSIQUE

#### Programme JCJC - 2008

#### PROJET - **MECAWET** Elasticity & Interfaces

##### Coordinateur

José Bico  
jbico@pmmh.espci.fr

##### Partenaire

CNRS

Initialement motivés par l'étude des cloques de délaminage, le projet a suivi une voie quelque peu détournée qui a ouvert le vaste domaine du froissement. Ce détour a conduit à mener à terme plusieurs études et a permis d'armer davantage l'équipe pour l'étude de ces cloques. Le thème du délaminage reste donc d'actualité et fait l'objet d'études qui bénéficieront de la culture scientifique générée par ce projet. L'étude de systèmes « secs » a également permis à l'équipe de faire un parallèle entre fracture et énergie de surface : dans les deux cas, il s'agit d'énergie de surface. Cette analogie a conduit l'équipe à s'intéresser à des problèmes de fractures originaux qui couplent fracture, adhésion et flexion. Ce sujet est actuellement au centre des recherches de l'équipe.



Origami capillaire piloté par un champ électrique : la structure initialement fermée s'ouvre lorsqu'une tension est appliquée sur l'électrode

#### Programme Blanc - 2008

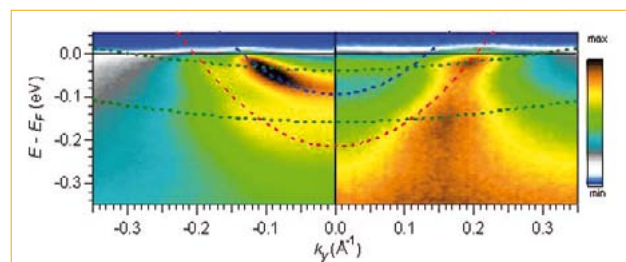
#### PROJET - **Oxitronics** Oxide-based architectures for electronics and spintronics

##### Coordinateur

Agnès Barthélémy  
agnes.barthelemy@thalesgroup.com

##### Partenaires

CNRS, Université Paul Sabatier Toulouse, Université Paris Sud



Structure électronique sous-bande en surface pour SrTiO3 isolant

Le fonctionnement des dispositifs actuels de la microélectronique s'appuie sur la manipulation de la charge de l'électron dans des structures à base de Si ou de semiconducteurs III-V. Si l'industrie microélectronique continuera certainement à s'appuyer sur ces nanostructures semiconductrices durant plusieurs années encore, un effort massif est consenti au niveau international afin de proposer des solutions technologiques à l'horizon 2015-2020. Du point de vue de la recherche sur les matériaux, une voie prometteuse est celle des oxydes de métaux de transition. Dans ce contexte, l'objectif du projet est de tirer parti des nombreux avantages de ces matériaux pour fabriquer des hétérostructures épitaxiales tout-oxyde et d'y injecter, d'y manipuler, et d'en détecter des courants de charge et de spins se

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

propageant au sein de gaz électroniques tridimensionnels (3D) et bidimensionnels (2D).

Les principaux résultats sont la mise en évidence directe, par des mesures AFM, de l'extension du gaz, ainsi que la mise en évidence d'un couplage spin-orbite à l'interface LaAlO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub> d'intensité comparable à l'énergie de Fermi, corrélée à la mobilité et à la température de supraconductivité.

### MATHÉMATIQUES ET INTERACTIONS

#### Programme JCJC - 2008

##### PROJET - ABC

At the Boundary of Chaos (Aux frontières du chaos)

##### Coordinateur

Arnaud Chéritat

arnaud.cheritat@math.univ-toulouse.fr

##### Partenaire

Université Paul Sabatier Toulouse

L'objectif de ce projet était double : étudier les frontières entre les zones de stabilité et de chaos dans les systèmes dynamiques, en se centrant sur les systèmes holomorphes en dimension 1, et initier la formation d'une équipe forte de systèmes dynamiques généraux à l'Institut de Mathématiques de Toulouse. Les résultats tangibles obtenus incluent 3 théorèmes sur ces frontières, deux autres théorèmes sur des questions proches, la rédaction de la théorie de transversalité d'Adam Epstein, la découverte d'un algorithme pour dessiner les polynomial matings. Des conférences ont permis de faire un état de l'art et des rencontres entre les experts sur des questions précises, ou en vue d'effectuer des transferts de connaissance entre des communautés spécialisées. La recherche mathématique se faisant sur de grandes échelles de temps, les résultats de ces collaborations ne se récolteront que dans plusieurs années.



Image produite par l'algorithme de polynomial mating

#### Programme Blanc - 2008

##### PROJET - MathOcean

Analyse mathématique en océanographie et applications

##### Coordinateur

David Lannes

david.lannes@ens.fr

##### Partenaires

Ecole Normale Supérieure de Paris, Université Bordeaux I, Université de Chambéry, Université de Montpellier 2

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

Le projet a mis en contact plusieurs disciplines en lien avec l’océanographie pour mieux décrire les phénomènes physiques concernés. Les principales avancées ont porté sur les vagues en milieu côtier, les interfaces entre plusieurs fluides, et les couches limites pour des fluides tournants. La photo ci-contre (appareil de mesure à la plage du Truc Vert) montre la complexité des écoulements côtiers ; il faut gérer le raidissement de la houle, le déferlement, et la détermination des zones inondées. Une analyse mathématique a permis de déterminer des équations pertinentes pour décrire ces phénomènes ; le projet a ensuite donné lieu à la construction d’un code numérique tirant partie des propriétés mathématiques des équations. Une modélisation physique validée expérimentalement a permis de traiter numériquement certains phénomènes encore hors d’atteinte mathématiquement (déferlement, jet de rive). En retour, cette modélisation ouvre de nombreuses pistes mathématiques. Le code a été utilisé pour mettre en évidence l’importance des effets dispersifs pour la prévision des hauteurs maximales des vagues atteignant la côte. Cette étude est d’un intérêt direct pour la construction de structures de protection contre les tsunamis.



Appareil de mesure de la complexité des écoulements côtiers

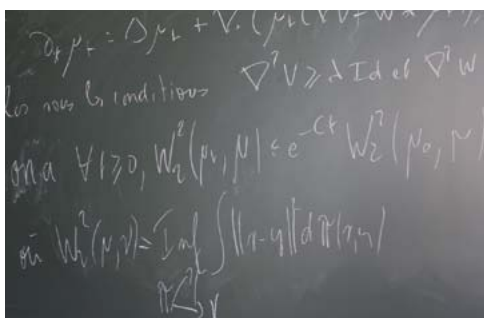


Illustration du travail de l’équipe de recherche EVOL

### Programme Blanc - 2008

#### PROJET - EVOL

Equations d’évolution dissipatives et convergence à l’équilibre

#### Coordinateur

Dominique Bakry  
dominique.bakry@math.univ-toulouse.fr

#### Partenaires

Universités Paul Sabatier Toulouse, Paris-Dauphine

Le projet a pour but de rapprocher les cultures et les thématiques de chercheurs de différentes origines (probabilistes et « edéapistes », mais aussi géomètres, statisticiens, algorithmiciens, etc.) autour des problèmes d’évolution. A l’aide de méthodes entropiques, d’inégalités fonctionnelles, de semigroupes, de transport, de concentration, de tensorisation et de courbure, le groupe contrôle des convergences à l’équilibre sous de multiples formes, pour des problèmes issus de la physique, de la biologie, de la mécanique et de l’informatique (250 publications environ, 1 médaille Fields, 3 IUF). Méthodes de travail : 9 Journées thématiques, avec conférenciers invités extérieurs et mini-cours : Dauphine, Rennes, Lyon, Toulouse, Clermont, Dijon, Nantes, Lyon, plus deux colloques (Hamammet, Toulouse). Un site Internet interactif (Wiki), 1 groupe de travail bimensuel à l’IHP et de nombreuses collaborations par paires ou trinômes ont également été mis en place.

[www.math.univ-toulouse.fr/EVOL](http://www.math.univ-toulouse.fr/EVOL)

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### SCIENCES DE L'UNIVERS ET GÉOENVIRONNEMENT



Mini-cedomètre couplé à un injecteur à pression contrôlée : appareil conçu au laboratoire pour infiltrer sous pression des solutions polluantes dans des argiles compactées afin de simuler le comportement des barrières argileuses des sites de stockage de déchets

#### Programme JCJC - 2007

##### PROJET - **METALCLAY**

Evolution des propriétés macroscopiques d'argiles compactées et soumises à l'infiltration de polluants métalliques

##### Coordinateur

Lydie Leforestier  
lydie.leforestier@univ-orleans.fr

##### Partenaire

CNRS

La réglementation exige la présence d'une barrière argileuse étanche au fond des alvéoles de stockage de déchets ménagers et industriels ; toutefois ceci pose la question de savoir si le contact prolongé avec des lixiviats toxiques dégrade les propriétés d'étanchéité et de rétention. Le projet Metalclay a développé une simulation en laboratoire du fonctionnement de ces argiles. Pour s'affranchir des problèmes d'hétérogénéité des matériaux argileux naturels, des argiles de composition chimique et minéralogique choisie ont été synthétisées dans des autoclaves à haute pression et haute température. Une autre originalité du projet a été de concevoir une cellule œdométrique, permettant de compacter l'argile, munie d'un système d'injection sous pression contrôlée. Couplées aux analyses chimiques des lixiviats et à la caractérisation de l'argile par sonde électronique et microscopie électronique, ceci a permis de quantifier l'adsorption des polluants métalliques en situation dynamique. Ces données expérimentales originales permettent alors de contraindre des modèles géochimiques pour proposer une simulation prédictive du transport réactif d'une solution métallique dans une barrière argileuse.

#### Programme JCJC - 2008

##### PROJET - **Super-Terres**

Recherche et caractérisation des exoplanètes de type super-Terres

##### Coordinateur

François Bouchy  
bouchy@iap.fr

##### Partenaires

CNRS, UPMC



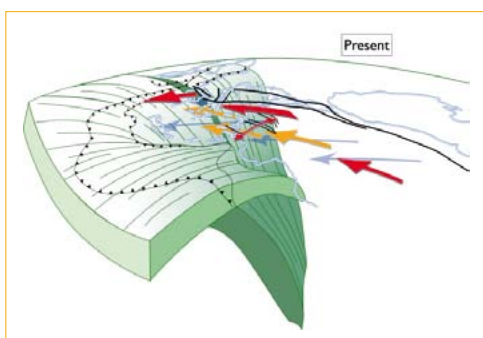
Le but principal du projet est la détection, la caractérisation et l'étude des planètes extrasolaires de faibles masses. Ces exoplanètes de type Neptune ou super-Terres, et tout particulièrement celles qui transitent devant leur étoile, sont cruciales pour comprendre l'origine et la diversité des planètes telluriques. Le projet s'est développé autour de trois axes: 1) la recherche des exoplanètes de faibles masses avec le spectrographe HARPS (télescope de 3,6-m de l'ESO au Chili) ; 2) l'optimisation du spectrographe SOPHIE (télescope de 1.93-m de l'OHP en France) pour atteindre



# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

la précision vélocimétrique de 1-2 m/s; 3) la caractérisation des candidats exoplanètes de type Neptune via le satellite CoRoT du CNES. Les objectifs ont été largement atteints avec succès. Le projet a notamment détecté et caractérisé la première super-Terre en transit CoRoT-7b, découvert plusieurs dizaines d'exoplanètes de type Neptune et super-Terres avec HARPS, détecté le premier système planétaire à 7 planètes incluant une possible planète de seulement 1,4 masse terrestre, détecté une super-Terre dans la zone habitable des étoiles HD85512 et Gl667C.



Reconstitutions 3D de la géométrie et de la cinématique dans le manteau et dans la croûte pour la région égéenne au Miocène moyen et pour l'époque actuelle.

### Programme BLANC - 2006

#### PROJET - EGEO

Rhéologie et déformation de la lithosphère égéenne

#### Coordinateur

Laurent Jolivet

laurent.jolivet@univ-orleans.fr

#### Partenaires

UPMC, CNRS, Universités Montpellier 2, Rennes 1, IPG Paris

Dans la région égéenne, les risques sismiques sont concentrés le long de la Faille Nord Anatolienne (FNA), menaçant Istanbul, ou des failles normales qui bordent le Rift de Corinthe, alors qu'antérieurement (35 à 6 Ma) la déformation était répartie sur une vaste région de Grèce et de Turquie limitant les aléas. Le projet s'est focalisé sur la compréhension de cette localisation de la déformation au cours du temps, par des travaux pluridisciplinaires associant observations sur le terrain et modélisations numériques. La description de la succession des événements tectoniques depuis 70 Ma a permis de conclure à une évolution des conditions aux limites de la lithosphère, latéralement et par en dessous en raison des flux de matière sous-jacents dans l'asthénosphère induits par le retrait de la zone de subduction. La propagation de la FNA est la conséquence de plusieurs déchirures de la lithosphère plongeante et de son « durcissement » en zone nord de l'Égée, par la migration vers les Cyclades de la croûte inférieure partiellement fondue et son exhumation par de grandes failles en extension très faiblement pentées. La localisation des failles est contrôlée par l'héritage des phases antérieures.

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Programme BLANC - 2007

**PROJET - BONUS GOODHOPE**  
Campagne océanographique pluridisciplinaire et internationale sur le rôle de l'océan austral

**Coordinateur**  
Sabrina Speich  
speich@univ-brest.fr

**Partenaires**  
UBO Brest, CNRS



Echantillonnage physique et biogéochimique lors de la campagne BONUS GOODHOPE

Dans le cadre de l'Année Polaire Internationale 2007-2008, la campagne internationale BONUS-GoodHope a permis d'observer en détail la dynamique de l'océan au Sud de l'Afrique australe, entre le Cap et 57°33'S, de la surface jusqu'au fond, en collectant une panoplie de données physiques et biogéochimiques. Soixante-cinq scientifiques internationaux ont embarqué à bord du R/V Marion Dufresne affrété par l'IPEV et cofinancé par l'ANR. Le projet BONUS-GoodHope a jeté les bases d'une surveillance à long terme de l'Océan Austral, et apporté une vision pluridisciplinaire sur son rôle en réunissant physiciens, bio-géochimistes et modélisateurs. Ceci a été réalisé par le couplage de la dynamique océanique avec la biogéochimie dans la colonne d'eau, l'atmosphère et le sédiment, ainsi que l'étude des éléments et des isotopes traçant les sources lithogéniques, la circulation et la ventilation des masses d'eau. Les paramètres nécessaires collectés servent désormais de référence internationale et permettent de tester et contraindre les outils numériques qui proposent une vision dynamique de cet environnement et de son évolution en lien avec celui du climat.



Vue d'artiste d'Eris, présentée dans un communiqué de presse de l'Observatoire Européen Austral lors de la publication de nos résultats dans la revue Nature du 27 octobre 2011. On remarquera la surface très brillante de la planète naine, probablement due à une atmosphère d'azote congelée sous forme de mince pellicule de l'ordre du millimètre. Eris a une taille très proche de celle de Pluton, et est actuellement l'objet le plus lointain et le plus froid observé dans notre système solaire.

### Programme BLANC INTERNATIONAL - 2008

**PROJET - Beyond Neptune**  
L'exploration du système solaire au-delà de Neptune par occultations d'étoiles

**Coordinateur**  
Bruno Sicardy  
bruno.sicardy@obspm.fr

**Partenaires**  
Observatoire de Paris, UPMC,  
Observatoire de Haute Provence, National TsingHua  
University (NTHU) Taiwan

En utilisant la technique d'occultation stellaire l'équipe a mesuré les paramètres physiques de plusieurs corps orbitant au-delà de la planète Neptune (les « objets trans-neptuniens », ou « OTNs »). En 3 ans une quarantaine de campagnes ont permis de suivre l'évolution de l'atmosphère de Pluton, de mesurer la taille et l'orbite de son satellite Charon, et pour la première fois, la taille et la forme de 5 OTNs : Varuna, Eris, 2003 AZ84, Makemake et Quaoa, avec des limites sur leur possible atmosphère de quelques nanobar. Eris est un corps de même taille que Pluton, mais avec une surface très réfléchissante qui en fait un des objets les plus brillants du système solaire, et qui résulte probablement d'une

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

mince pellicule d'azote congelée à sa surface. Le satellite COROT a ainsi révélé 15 événements en cours d'analyse, et possibles signatures de petits OTNs. Ces travaux apportent *in fine* des contraintes sur l'origine et l'évolution de la partie externe de notre système solaire.

### SCIENCES ÉCOLOGIQUES ET AGRONOMIQUES

#### Programme JCJC - 2007

#### PROJET – ECTOCLIM

Adaptations climatiques et sensibilité thermiques des ectothermes

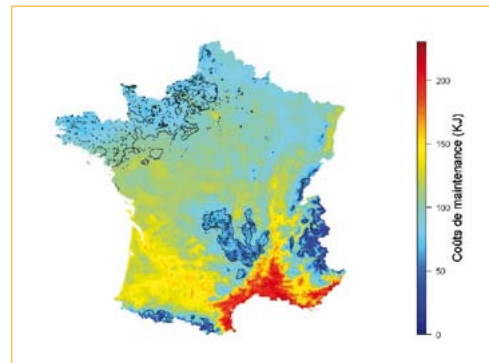
##### Coordinateur

Olivier Lourdaï  
lourdaï@cebc.cnrs.fr

##### Partenaire

UPMC

La majorité des organismes sont des ectothermes dont la température corporelle et la physiologie sont directement dépendantes des conditions thermiques ambiantes. Le réchauffement climatique devrait affecter tous les aspects de leur cycle de vie depuis le développement embryonnaire, la croissance, jusqu'à la vie adulte. Les squamates (lézards et serpents) sont des modèles particulièrement pertinents pour mieux comprendre les effets des changements climatiques. Le projet ECTOCLIM a permis de mettre en évidence des adaptations climatiques contrastées en termes de physiologie (métabolisme) et de comportement (thermorégulation). Ces données permettent de mieux comprendre les affinités climatiques et la vulnérabilité des espèces face aux changements globaux. La vipère péliade (*Vipera berus*) est le serpent terrestre avec la plus vaste aire de répartition. L'utilisation de modèles corrélatifs et mécanistes de distribution souligne l'impact des conditions thermiques estivales dans sa répartition. Ainsi, cette espèce boréale est pénalisée dans le Sud de son aire par un métabolisme élevé et une sensibilité hydrique prononcée. En France, cette relique glaciaire devrait fortement régresser face à l'augmentation des températures.



Relation entre les besoins énergétiques estivaux (KJ) et la répartition (points noirs) chez une espèce boréale, la vipère péliade (*Vipera berus*)

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Programme Blanc - 2008

#### PROJET – **CentroPlant**

Des composants centrosomaux dans les cellules végétales acentrosomales

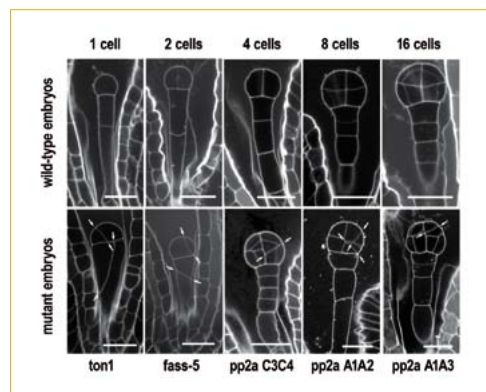
##### Coordinateur

David Bouchez

david.bouchez@versailles.inra.fr

##### Partenaires

CNRS, CEA, Université Joseph Fourier



La colonisation du milieu terrestre par les plantes terrestres a constitué une transition évolutive majeure dans l'histoire de la vie sur Terre. Les innovations liées à cette colonisation se traduisent par des caractéristiques cellulaires spécifiques à ce groupe d'organismes, comme par exemple l'organisation du cytosquelette microtubulaire durant la division, l'élongation et la différenciation cellulaires. Le projet CentroPlant a permis la caractérisation d'un réseau de protéines végétales impliqué dans le contrôle spatial de la division cellulaire et l'organisation des microtubules. Chez les plantes, le contrôle fin du positionnement des plans de division mitotiques revêt une importance singulière pour le développement, puisqu'en l'absence de motilité cellulaire, c'est avec l'élongation cellulaire le seul moteur de l'organisation tridimensionnelle des tissus végétaux. Cette étude a démontré la persistance de ce mécanisme à travers 500 millions d'années d'évolution des plantes terrestres, et a en outre mis en évidence des arguments convergents pour la présence de composants centrosomaux au cortex végétal, première indication d'un lien fonctionnel et évolutif entre centrosomes animaux et cytosquelette végétal.

### BIOLOGIE - SANTÉ

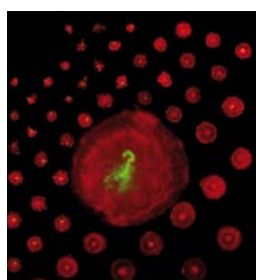


Image d'un cil (en vert sur le cliché) obtenu au microscope fluorescent

### Programme JCJC - 2008

#### PROJET – **PrinCiP**

Primary Cilium Positioning (Positionnement du Cil Primaire)

##### Coordinateur

Manuel Théry

manuel.thery@cea.fr

##### Partenaire

CEA

Les cellules ont une antenne ! Le cil primaire est un appendice présent sur la quasi-totalité de nos cellules. Cet organelle concentre des récepteurs capables de détecter les signaux biochimiques dans l'environnement. Sa structure interne lui permet également de sentir des contraintes mécaniques. Il n'est donc pas surprenant que les défauts d'assemblage ou de fonctionnement de ce cil soient liés à des malformations graves au cours du développement ou à la survenue de plusieurs types de cancer. Au cours du projet, l'équipe a étudié les mécanismes responsables de la croissance et du positionnement du cil primaire en partant de l'hypothèse qu'ils étaient couplés à la construction de l'architecture interne des cellules. En détournant des techniques de la microélectronique ils ont manipulé la forme et l'architecture des cellules et démontré qu'elles jouaient un rôle régulateur majeur dans le contrôle de la ciliogenèse. Alors que le dogme en cours suggérait que toutes les cellules quiescentes possédaient un cil, nous avons montré que seules les cellules spatialement confinées l'étaient et que le cil s'assemblait au gré des variations des niveaux de contraction des cellules.

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Programme Blanc - 2008

#### PROJET – **Netoshape**

Regulatory networks of cell shape in *Drosophila* epidermis development and evolution

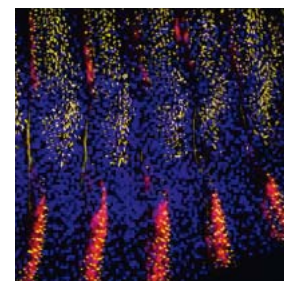
#### Coordinateur

François Payre

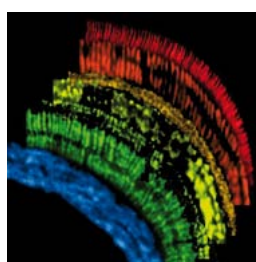
francois.payre@univ-tlse3.fr

#### Partenaire

Université de Toulouse



Le séquençage du génome permet d'identifier l'ensemble des gènes codant des protéines « classiques », mais les différents éléments qui régulent leur expression restent mal compris. Ces travaux décryptent la régulation du réseau de gènes de la différenciation de l'épiderme des insectes, et viennent d'éclairer d'un jour nouveau ces mécanismes. Avec l'équipe de D. Stern (USA) ils ont montré l'existence d'éléments de cis-régulation apparemment redondants mais qui sont collectivement nécessaires au développement, notamment face à des conditions environnementales /génétiques non optimales. Leur dissection fonctionnelle a de plus permis de mieux comprendre comment ces éléments fonctionnent au cours du développement et participent à la diversification des espèces au cours de l'évolution. Enfin, ils viennent de découvrir la fonction régulatrice d'un nouveau type de « gènes » qui produisent uniquement des petits peptides. Ces travaux avec l'équipe de Y. Kageyama (Japon) établissent que ces peptides atypiques déterminent l'expression des gènes de la différenciation épidermique, révélant l'importance de cette nouvelle famille de trans-régulateurs pour le contrôle de l'expression du génome.



Les contractions des muscles (en bleu) entraînent une cascade moléculaire dans l'épiderme impliquant différents facteurs agissant de manière séquentielle (arc-en-ciel du vert au rouge).

#### PROJET – **HDFO**

Hemidesmosomes et organites fibreux: remodelage et signalisation au cours du développement et la pathogenèse

#### Coordinateur

Michel Labouesse

lmichel@igbmc.fr

#### Partenaire

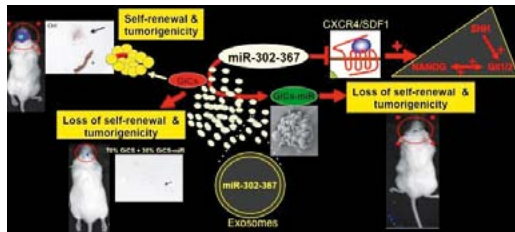
GIE-CERBM

Les hémidesmosomes sont des structures qui arriment les cellules épithéliales (peau, intestin) au tissu sous-jacent. Leur composition est bien connue, mais les mécanismes qui contrôlent leur réorganisation et leur implication éventuelle dans le cancer le sont très peu.

L'objectif était de combler ces lacunes en combinant les expertises de deux équipes utilisant l'une un animal connu pour ses atouts génétiques (le nématode *C. elegans*) et l'autre la souris, un vertébré plus proche de l'homme. Ces travaux ont révélé pour la première fois comment les hémidesmosomes sont réorganisés pendant le développement d'un embryon, et ont permis de découvrir comment les hémidesmosomes peuvent transformer un stimulus mécanique en un signal biochimique pendant la réorganisation de l'épiderme. En outre, ils ont révélé que la perte d'un composant central de l'hémidesmosome induit une inflammation chronique et l'apparition d'un cancer chez la souris. Ce modèle permettra de définir le rôle du système immunitaire inné et l'implication de la flore bactérienne dans l'initiation et la progression tumorale. Ces deux aspects représentent de réelles avancées en recherche biomédicale.

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS



### Programme JCJC - 2009

#### PROJET – GLIORMIREM

Analyse fonctionnelle des miRNA impliqués dans le contrôle de la plasticité des cellules souches neurales cancéreuses

#### Coordinateur

Thierry Virolle  
virolle@unice.fr

#### Partenaire

INSERM

Les glioblastomes (GBM) sont des tumeurs primitives, infiltrantes, du cerveau, dont la médiane de survie ne dépasse pas les 18 mois. Ces tumeurs possèdent une minorité de cellules, les cellules initiatrices de gliomes (CiGs) dotées de propriétés d'autorenouvellement, de différenciation et de résistance aux thérapies conventionnelles. L'équipe a montré en comparant des échantillons de GBM à du tissu sain, la répression du cluster miR-302-367. La surexpression de ce cluster dans des CiGs, induit une sortie irréversible de leur état souche avec la répression des marqueurs d'autorenouvellement, de leur prolifération clonale et de leur tumorigénicité. Outre la répression des cyclines D1 et A et de E2F1, cet effet suppresseur de tumeur implique la répression du récepteur CXCR4 (un marqueur de mauvais pronostic) induisant ainsi la disruption du réseau SHH-GLI-NANOG, essentiel à l'autorenouvellement des CiGs. Les scientifiques ont démontré par ailleurs que le cluster miR-302-367 compromet d'une façon dramatique la progression tumorale *in vivo* par un effet suppresseur de tumeur paracrine, en induisant la sécrétion de micro vésicules contenant le cluster miR-302-367.

### Programme BLANC INTERNATIONAL - 2008

#### PROJET – DFMRI

Caractérisation spatio-temporelle du signal de diffusion fonctionnel au cours de l'activité cérébrale visuelle et comparaison avec le signal BOLD

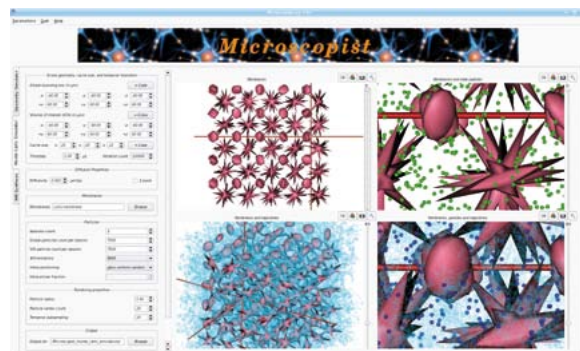
#### Coordinateur

Denis Le Bihan  
denis.lebihan@cea.fr

#### Partenaires

CEA, INRIA, National Yang-Ming University

LIRM de diffusion peut détecter précisément l'activation neuronale dans le cerveau : la diffusion de l'eau dans les régions activées ralentit plusieurs secondes avant l'augmentation de débit sanguin, paramètre utilisé aujourd'hui en routine pour capturer l'activité cérébrale (IRMf BOLD). L'équipe scientifique a suggéré que la diffusion de l'eau pouvait refléter des événements neuro-



Interface graphique du simulateur "BrainVISA/Microscopist" dédié à l'IRM de diffusion

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

naux précoces, comme un gonflement des cellules activées. Un nouveau modèle de la diffusion dans les tissus a pu être établi permettant d'obtenir une estimation d'importants paramètres structuraux microscopiques, comme la taille cellulaire ou la perméabilité membranaire, et leurs variations durant le gonflement cellulaire associé à l'activation cérébrale. En parallèle, un logiciel de simulation réaliste et puissant a été construit pour simuler le processus de diffusion des molécules d'eau dans un tissu cérébral typique. Ce logiciel permet de prédire les signaux IRM dans des tissus complexes pour lesquels un traitement mathématique simple n'est pas possible. Expérimentalement, les premiers résultats ont pu être confirmés dans d'autres territoires que le cortex visuel (pariétal) avec des paradigmes cognitifs (mémoire, langage).

### SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

---

#### Programme Blanc 2007

#### PROJET – **ANTHROPOL OMC**

Anthropologie d'une institution transnationale : L'organisation mondiale du commerce

##### **Coordinateur**

Marc Abélès

marc.abeles@ehess.fr

##### **Partenaires**

FMSH, EHESS, CNRS, Université de Montréal, University of California, Irvine, Université de Pékin, University of Aalen, Universidad Nacional de San Martín

Beaucoup de travaux ont été consacrés à la question de la globalisation. Aussi suggestives soient-elles, ces différentes perspectives n'abordent pas une question essentielle, celle du fonctionnement concret des institutions et des organisations qui sont les opérateurs de la globalisation. Ce projet visait à réaliser une recherche anthropologique centrée sur les processus de négociation et le fonctionnement interne de l'OMC, en prenant en compte les caractères transnationaux et interculturels propres à cette organisation. L'étude a pris pour point de départ la pratique quotidienne des fonctionnaires en suivant les réunions qui se déroulent dans le bâtiment où est localisé le secrétariat et en multipliant les entretiens avec les différents protagonistes.

# PROGRAMMES R2E

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Programme BLANC INTERNATIONAL - 2008

#### PROJET – MNC Control

Entre efficacité et flexibilité : organisation et contrôle au sein des multinationales japonaises et françaises en Asie

#### Coordinateur

Jacques Jaussaud

[jacques.jaussaud@univ-pau.fr](mailto:jacques.jaussaud@univ-pau.fr)

#### Partenaires

Universités de Pau et des Pays de l'Adour, de Toulouse, Yokohama National University

Ce projet visait à mieux comprendre comment les sociétés multinationales japonaises et françaises s'organisent en Asie, afin de concilier les objectifs a priori quelque peu contradictoires d'efficacité globale et de flexibilité locale. La méthodologie retenue s'appuie sur un double croisement de perspectives : comparaison des multinationales japonaises et françaises, croisement des perspectives des sièges sociaux et des filiales. La recherche articule approches qualitatives et quantitatives.

Les résultats majeurs peuvent se résumer comme suit : un fort contrôle de l'ensemble des activités des filiales par les maisons-mères, tant japonaises que françaises ; des structures régionales à missions larges dans

les multinationales françaises, mais pas dans les japonaises, du fait de distances géographiques différentes, mais également de caractéristiques propres aux firmes des deux pays ; une plus forte expatriation dans les multinationales japonaises, mais ce point est modéré par la nature des filiales et de leur environnement concurrentiel ; et enfin une expérience plus forte des multinationales françaises en localisation des postes d'encadrement des filiales.



Une rue de Shanghai





BIOLOGIE  
SANTÉ

# PROGRAMMES BS

## ACTIONS CLÉS

### ➤ ACTIONS CLÉS EN 2011

En 2011, les financements apportés par l'ANR à la recherche dans le secteur de la biologie et de la santé sont en grande partie distribués à travers les appels à projets du programme non-thématique (programme Blanc et Jeunes chercheuses et jeunes chercheurs). En conséquence, les programmes thématiques ciblent des domaines ou des priorités de recherche du secteur biologie santé qui n'émergeraient pas nécessairement dans le cadre des programmes non-thématiques. C'est le cas notamment des recherches visant des aspects finalisés ou technologiques, ou encore de problématiques fortement transdisciplinaires comme le programme Contaminants et environnement (CESA). Trois programmes thématiques représentant 22 % du budget du secteur biologie santé sont focalisés vers la recherche applicative : les programmes en partenariat avec des entreprises de biotechnologies (Recherche Partenariale et Innovation Biomédicale, RPIB) ou d'instrumentation pour la santé (Technologies pour la Santé, TecSan), et le programme Emergence destiné à aider les chercheurs académiques engagés dans un processus de valorisation (151 projets soumis en biologie santé en 2011, financement accordé 6,5 M€, taux de sélection 15,2 %, cf. le chapitre Partenariats et Compétitivité). On constate une augmentation sensible du nombre de projets soumis au programme RPIB par rapport à l'année précédente (126 versus 63), ce qui a accentué fortement la pression et généré un taux de succès plus bas (18,3 %).

Environ 15 % du budget de la programmation est également affecté à des domaines émergents et prometteurs nécessitant une accélération de la recherche. Les recherches sur la maladie d'Alzheimer (MALZ) et sur les maladies mentales et les addictions (SAMENTA, appel ouvert en 2011, mais imputé sur le budget 2012) ont fait l'objet d'appels à projets thématiques nationaux. La santé environnementale a été soutenue par le programme Contaminant et environnement (CESA) de manière très semblable à l'année précédente.

Ce dispositif a été complété par 7 programmes transnationaux, essentiellement par des actions à l'échelle européenne de type ERA-NET, dont l'objectif est de soutenir des domaines dans lesquels les équipes françaises peuvent tirer un bénéfice particulier de collaborations établies avec des laboratoires étrangers. Des équipes françaises participant à des consortia internationaux ont été soutenues sur les pathologies vasculaires du système nerveux par l'ERA-NET Neuron, sur la santé animale par l'ERA-NET EMIDA, sur les applications des nanotechnologies à la médecine par l'ERA-NET EuroNanoMed, sur les maladies rares par l'ERA-NET e-rare 2, sur les maladies neurodégénératives par l'initiative de programmation conjointe sur les maladies neurodégénératives (JPND, appel ouvert en 2011, mais imputé sur le budget 2012), sur les technologies pour l'aide à l'autonomie des personnes âgées ou handicapées par le programme Ambient Assisted Living (AAL), et sur le diabète et les maladies métaboliques par le programme META.

Les financements attribués à des projets non-thématiques en biologie et santé représentaient 64 % du budget total du secteur biologie-santé de l'ANR (179 M€). La sélection des projets financés a été effectuée par 8 comités, dont les spécialités respectives couvrent l'ensemble des disciplines biologiques et médicales. Un nouveau comité spécialisé dans



➤ CARTE DES DOTATIONS EN 2011 (M€ et %)

Alsace.....	0,83	>	1,40 %
Aquitaine.....	3,91	>	6,60 %
Auvergne.....	0,51	>	0,87 %
Basse-Normandie.....	0,22	>	0,37 %
Bourgogne.....	0	>	-
Bretagne.....	3,12	>	5,26 %
Centre.....	0,92	>	1,55 %
Champagne-Ardenne.....	0,07	>	0,12 %
Corse.....	0	>	-
Franche-Comté.....	0,69	>	1,16 %
Haute-Normandie.....	0,52	>	0,87 %
Ile-de-France.....	21,53	>	36,34 %
Languedoc-Roussillon.....	1,67	>	2,82 %
Limousin.....	0,23	>	0,38 %
Lorraine.....	1,41	>	2,38 %
Midi-Pyrénées.....	3,86	>	6,52 %
Nord-Pas de Calais.....	3,04	>	5,13 %
Pays de la Loire.....	2,81	>	4,74 %
Picardie.....	0,34	>	0,58 %
Poitou-Charentes.....	1,10	>	1,85 %
Provence-Alpes-Côte d'Azur.....	1,86	>	3,13 %
Rhône-Alpes.....	9,97	>	16,83 %
Territoires outre mer.....	0,42	>	0,70 %
Etranger.....	0,23	>	0,38 %

# PROGRAMMES BS

## ACTIONS CLÉS

la biologie structurale a été créé en 2011. Le nombre de dossiers soumis a été légèrement supérieur à celui de 2010 (1 463 versus 1 440 pour les programmes Blanc et Jeunes chercheuses jeunes chercheurs), mais le budget légèrement inférieur (111 versus 117 M€) a conduit à un taux de succès plus bas (19,4 % versus 21,9 %, cf. le chapitre consacré aux programmes non-thématiques).

### TABLEAU DES INDICATEURS 2011

Programme	Projets soumis	Projets financés	Taux de sélection (%)	Financement accordé (M€)	Nombre de partenaires	Projets labélisés pôles	Nombre d'entreprises
RPIB	126	23	18,3	19	90	12	26
TecSan	93	20	21,5	16,5	99	9	30
MALZ	47	8	17	3,9	25	1	3
CESA	96	22	22,9	10,6	96	8	1
ERA-NET Neuron	30	4	13,3	1	15	0	0
ERA-NET EMIDA	51	6	11,8	1,4	49	0	0
ERA-NET EuroNanoMed	29	7	24,1	1,8	37	0	2
ERA-NET e-rare	111	13	11,7	2,1	63	0	0
AAL	39	6	15,4	3	48	0	3
META	25	5	20	1,5	20	0	0

# APPELS A PROJETS 2011

## BIOLOGIE-SANTÉ

### ➤ RECHERCHES PARTENARIALES ET INNOVATION BIOMÉDICALE (RPIB)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Le programme « Recherche Partenariale et Innovation Biomédicale » est, avec le programme TecSan, l'un des deux appels à projets partenariaux du département Biologie-Santé.

En développant des recherches biologiques finalisées en partenariat public-privé, ce programme a pour objectifs, d'une part, de valoriser des résultats de la recherche publique et de promouvoir leur transfert vers des applications industrielles dans le domaine de la santé. D'autre part, l'augmentation de l'échange des expertises entre laboratoires académiques et industriels doit renforcer la compétitivité française dans le secteur biomédical grâce au développement de nouveaux produits ou outils thérapeutiques, diagnostiques, de recherche et de bio-production.

- **Axe 1** - Pathologies et outils innovants
- **Axe 2** - Inflammation
- **Axe 3** - Cellules souches
- **Axe 4** - ARNs

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Le programme RPIB vise à promouvoir des projets exclusivement partenariaux organisme de recherche/ entreprise. Il doit déboucher sur des ruptures technologiques en matière d'innovation biomédicale. Les efforts doivent se porter sur la découverte, le développement ou l'optimisation de produits thérapeutiques et vaccins, d'outils de diagnostic, et, d'outils technologiques pour la recherche et la production de biomolécules.

Le nombre de projets soumis et financés dans le programme RPIB 2011 est en forte augmentation par rapport aux années précédentes et le taux de sélection est maintenu aux alentours de 18 %.

#### 3- Repères

##### Présidente du Comité de pilotage

Jacquie Berthe, Sanofi-Aventis

##### Président du Comité d'évaluation

Pierre Legrain ..... Directeur de recherche, CEA

##### ANR

Matthieu Lévi-Strauss ..... Responsable du programme, Responsable du programme RPIB

Ophélie Philipot ..... Chargée de mission scientifique

Projets soumis	<b>126</b>
Projets financés	<b>23</b>
Taux de sélection	<b>18,3 %</b>
Montant total attribué (M€)	<b>19</b>
Montant moyen attribué par projet (k€)	<b>825</b>

# APPELS A PROJETS 2011

## BIOLOGIE-SANTÉ

### ➤ TECHNOLOGIE POUR LA SANTE ET L'AUTONOMIE (TECSAN)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

L'appel à projets Technologie pour la Santé et l'autonomie (TecSan) est un programme multidisciplinaire ayant pour but de répondre aux besoins de la société en matière de santé, de prise en charge du patient et des personnes en perte d'autonomie. Le contexte sociétal et démographique, et en particulier le vieillissement de la population dans les pays développés, est tel que des solutions constamment plus innovantes sont proposées aux acteurs de la santé favorisant une prévention accrue de la maladie et de la dépendance. On peut en attendre une accélération du cycle diagnostic – thérapie conduisant à une meilleure prise en charge du patient à un coût mieux contrôlé. Dans ce cadre, le programme accompagne la mesure 7 du plan « Alzheimer et maladies apparentées 2008-2012 ». TecSan soutient également des projets exploitant les avancées de nombreuses disciplines scientifiques et techniques dans le but de soutenir l'acte médical ou chirurgical pour le rendre plus sûr, plus précis, moins invasif et plus accessible en situation d'urgence et d'isolement. Les projets TecSan s'inscrivent dans une logique de développement technologique à fort potentiel de valorisation ayant un impact sur les services de la santé. Ce programme a pour objectif de promouvoir l'excellence des laboratoires de recherche et tend à renforcer la compétitivité des entreprises du domaine à travers la mise en place de partenariats public-privé.

- **Axe 1** - Le développement de technologies contribuant à un saut ou une rupture technologique
- **Axe 2** - E-santé et information médicale
- **Axe 3** - Le développement de technologies et de services innovants pour la rééducation, la correction ou la suppléance fonctionnelle des déficiences et pour l'autonomie en général

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

L'appel à projets TecSan est publié chaque année depuis 2006. Le programme a permis de financer des projets technologiquement innovants et particulièrement ambitieux afin de répondre aux problèmes sanitaires conjoncturels (vieillissement de la population, rapport actes médicaux/coûts, stratégie de prévention...). TecSan a su maintenir un taux de succès au-delà de 20 % durant ces 5 dernières années.

Le succès du programme TecSan repose sur l'articulation entre excellence scientifique et complémentarité de compétences des projets déposés chaque année. La dynamique du partenariat public-privé favorise le transfert de technologie vers le monde industriel pour des applications ciblées aux professionnels de santé et des soins personnalisés du patient. TecSan permet de soutenir les recherches innovantes, le tissu industriel et la création d'entreprise.

#### 3- Repères

##### Présidente du Comité de pilotage

Marie Meynadier, CEO EOS imaging

##### Président du Comité d'évaluation

Christian Roux..... Directeur du LaTIM, Inserm & Telecom Bretagne

##### ANR

Jean-Yves Boire..... Responsable du programme, PU-PH, Université d'Auvergne Clermont 1

Stéphanie Toetsch..... Chargée de mission scientifique

Projets soumis	<b>93</b>
Projets financés	<b>20</b>
Taux de sélection	<b>21,5 %</b>
Montant total attribué (M€)	<b>16,5</b>
Montant moyen attribué par projet (k€)	<b>826</b>

# APPELS A PROJETS 2011

## BIOLOGIE-SANTÉ

### ➤ MALADIE D'ALZHEIMER ET MALADIES APPARENTÉES (MALZ)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

La maladie d'Alzheimer et les maladies apparentées représentent un enjeu majeur de santé publique du fait du vieillissement de la population humaine et de l'allongement de la durée moyenne de vie. Leur fréquence, leur sévérité, le handicap et la désinsertion sociale qu'elles engendrent représentent un véritable défi pour la prise en charge et l'accompagnement des malades, des familles et des aidants.

Ce programme accompagne le Plan Alzheimer 2008-2012 et son volet recherche (<http://www.planalzheimer.gouv.fr/>). Il s'agit ici de produire de nouvelles méthodes diagnostiques, de trouver ou de contribuer à trouver des thérapeutiques médicamenteuses et non médicamenteuses susceptibles de bloquer l'évolutivité des troubles ou de les prévenir, et d'améliorer le confort de vie des personnes malades et de leur entourage aux différents stades d'évolution de ces maladies chroniques.

- **Axe 1** - Analyse et physiopathologie des troubles comportementaux et cognitifs
- **Axe 2** - Mécanismes physiopathologiques et compensatoires
- **Axe 3** - Nouveaux biomarqueurs de détection et de progression de la maladie
- **Axe 4** - Développement et analyse critique de modèles expérimentaux
- **Axe 5** - Thérapeutiques innovantes

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

En attirant de nouvelles communautés de chercheurs, ce programme a été conçu pour promouvoir l'exploration des mécanismes physiopathologiques, moléculaires et cellulaires, ainsi que les mécanismes compensatoires impliqués dans le développement de la maladie d'Alzheimer et des maladies apparentées. Ce programme a également pour but de permettre l'identification de nouveaux biomarqueurs pour le diagnostic et le pronostic ainsi que l'identification d'approches thérapeutiques et de critères d'évaluation clinique. Un aspect important du programme consiste à favoriser l'interdisciplinarité et la convergence des recherches fondamentales, cliniques et industrielles. Enfin, cet appel à projets vise à l'utilisation de collections biologiques et de cohortes de malades existantes.

#### 3- Repères

##### Président du Comité de pilotage

Jean-François Dartigues, PU-PH, CHU Bordeaux

##### Président du Comité d'évaluation

Jean-Pierre Brion..... Professeur, Université Libre de Bruxelles

##### ANR

Marie-Odile Krebs..... Responsable du programme,  
Professeur de Psychiatrie à l'hôpital Sainte-Anne, Directeur de l'unité INSERM U 894

Karine Langou..... Chargée de mission scientifique

Projets soumis	<b>47</b>
Projets financés	<b>8</b>
Taux de sélection	<b>17 %</b>
Montant total attribué (M€)	<b>3,9</b>
Montant moyen attribué par projet (k€)	<b>489</b>

# APPELS A PROJETS 2011

## BIOLOGIE-SANTÉ

### ➤ CONTAMINANTS ET ENVIRONNEMENTS (CESA) 2011

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Ce programme a pour but de permettre une meilleure connaissance sur les contaminants physiques, chimiques et biologiques (toxines), leur détection et leurs transferts dans l'environnement, leurs effets sur les écosystèmes et la santé humaine. Il s'agit également de promouvoir les recherches sur des méthodes pertinentes de mesure analytique, sur le développement de nouveaux outils en écotoxicologie et toxicologie et, dans le cas des effets sur la santé, sur des études de physiopathologie, de biologie fonctionnelle et moléculaire et d'épidémiologie, dans des environnements naturels, urbains ou industriels. Il s'agit aussi de renforcer les études sur les capacités adaptatives des organismes et des écosystèmes aux contaminants et sur les usages et le comportement des populations à risques.

Ce programme a été décliné en 5 axes :

- **Axe 1** - Métrologie : détections et caractérisation des contaminants dans tous types d'environnements
- **Axe 2** - Contaminants et Santé : impacts sur les écosystèmes ; santé de l'Homme, des animaux au niveau tissulaire, cellulaire, moléculaire,...
- **Axe 3** - Adaptabilité : évolution des écosystèmes et des organismes affectés par les contaminants
- **Axe 4** - Usages et comportements des humains et des sociétés face aux contaminants
- **Axe 5** - Modélisation, prédiction, protection : dépollution et décontamination, recherches pré-normatives

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Seuls 18 projets sur 96 sont mono-axes. Les 78 autres projets sont transversaux dans le programme couvrant au moins 2 axes de l'AAP.

#### 3- Repères

##### Président du Comité de pilotage

René Bally, Professeur, Université Lyon 1

##### Président du Comité d'évaluation

Robert Barouki..... Professeur, Université Paris Descartes

##### ANR

Pierre Caumette..... Responsable du programme, Professeur, Université de Pau et des pays de l'Adour

Edith Hourcade..... Chargée de mission scientifique

Projets soumis	<b>96</b>
Projets financés	<b>22</b>
Taux de sélection	<b>22,9 %</b>
Montant total attribué (M€)	<b>10,6</b>
Montant moyen attribué par projet (k€)	<b>480</b>

# APPELS A PROJETS 2011

## BIOLOGIE-SANTÉ

### ➤ MALADIES NEUROVASCULAIRES DANS LE CADRE DE L'ERA-NET NEURON

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Les maladies neurologiques et psychiatriques constituent de véritables enjeux de santé publique. Le coût de ces pathologies représente ainsi près de 10 % des dépenses de santé en France. Les progrès concernant leur connaissance et le développement de diagnostics et de thérapies sont donc essentiels non seulement pour une meilleure prise en charge sociétale des handicaps des personnes atteintes, mais également pour une réduction des coûts associés à ces pathologies. L'ANR s'est associée à l'ERA-NET NEURON pour lancer un quatrième appel à projets transnational qui a comme objectif de promouvoir des collaborations transnationales dans le domaine des maladies neurovasculaires en encourageant les projets de recherche multidisciplinaires allant de la recherche fondamentale à la recherche clinique.

- **Axe 1** - Etude de l'histoire naturelle et caractérisation des maladies neurovasculaires
- **Axe 2** - Développement de nouvelles stratégies de diagnostic précoce et de thérapie, et mise en place de procédures innovantes de réhabilitation pour les maladies neurovasculaires

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Au total, 57 propositions ont été déposées dont 30 d'entre elles regroupaient 35 équipes françaises. Ainsi, la réponse des équipes françaises à l'appel Neuron 2011 a été très bonne. La sélection finale, conformément aux classements d'un comité scientifique international, est composée de 10 propositions, avec des équipes françaises dans 40 % des projets sélectionnés (6 équipes françaises), et avec 1 coordination française dans les projets sélectionnés. Ces 4 projets accumulent une demande totale d'aide de 3,2 M€ dont 1 M€ à l'ANR.

#### 3- Repères

ANR

Jean-Michel Heard..... Responsable du programme, Responsable du département Biologie-Santé

Jenifer Clark..... Chargée de mission scientifique

Projets soumis

**30**

Projets financés

**4**

Taux de sélection

**13,3 %**

Montant total attribué (M€)

**1**

Montant moyen attribué par projet (k€)

**250**



# APPELS A PROJETS 2011

## BIOLOGIE-SANTÉ

### ➤ ERA-NET EMIDA

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Les zoonoses sont des infections (bactéries, virus, prions) et infestations (parasites proto ou métazoaires) qui se transmettent naturellement des animaux vertébrés à l'homme et vice-versa. Ces maladies animales sont de vrais enjeux économiques pour la production des animaux de rente et ont des implications fortes sur la société : agriculture durable, alimentation humaine, environnement, l'économie des filières de production des animaux de rente, etc. Elles sont également des problèmes de santé publique car elles sont fréquemment associées à des maladies émergentes humaines. Ce programme a pour but de promouvoir la recherche sur les zoonoses en rassemblant les compétences Européennes autour de collaborations transnationales. L'ANR s'est associée à l'ERA-NET EMIDA pour lancer un deuxième appel à projets transnational dans le domaine des maladies infectieuses et des maladies émergentes des animaux de rente. L'objectif de ce programme est de promouvoir les recherches à l'échelle européenne dans le domaine des maladies infectieuses et émergentes affectant les animaux de rente.

- **Axe 1** - Ecologie et santé animale – maladies transmises par des arthropodes
- **Axe 2** - Ecologie et santé animale – la faune sauvage comme réservoir de pathogènes
- **Axe 3** - Zoonoses
- **Axe 4** - Anti-microbiens et anti-helminthes : résistance et solutions alternatives
- **Axe 5** - Maladies infectieuses affectant la production – susceptibilité aux maladies
- **Axe 6** - Maladies infectieuses affectant la production – épidémiologie, diagnostique et vaccination
- **Axe 7** - Maladies en aquaculture
- **Axe 8** - Epizooties

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Au total, 98 propositions ont été déposées dont 51 d'entre elles regroupaient 82 équipes françaises. Ainsi, la réponse des équipes françaises à l'appel EMIDA 2011 a été très bonne. La sélection finale, confrontant les classements d'un comité scientifique international et d'un comité de pilotage, est composée de 6 projets avec des équipes françaises dans 43 % des projets sélectionnés (10 équipes françaises dans 6 projets). Ces 6 projets accumulent une demande totale d'aide de 10,6 M€ dont 1,4 M€ à l'ANR.

#### 3- Repères

##### ANR

Jean-Michel Heard ..... Responsable du programme, Responsable du département Biologie-Santé  
 Serawit Bruck-Landais ..... Chargée de mission scientifique

Projets soumis	<b>51</b>
Projets financés	<b>6</b>
Taux de sélection	<b>11,8 %</b>
Montant total attribué (M€)	<b>1,4</b>
Montant moyen attribué par projet (k€)	<b>233</b>

# APPELS A PROJETS 2011

## BIOLOGIE-SANTÉ

### ➤ NANOMÉDECINE DANS LE CADRE DE L'ERA-NET EURONANOMED

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

L'application des nanotechnologies à la santé est un domaine en plein essor qui ouvre des perspectives pour améliorer le diagnostic et trouver des nouvelles solutions thérapeutiques dans de nombreuses maladies. L'ERA-NET EuroNanoMed a pour objectif d'accélérer la maturation du champ de la nanomédecine au niveau européen en incitant les collaborations entre les chercheurs académiques, cliniciens et industriels, et en favorisant le transfert des nanotechnologies vers la clinique et/ou les entreprises. A travers les collaborations transnationales, ce programme vise à compenser la taille souvent faible de chaque communauté nationale dans le domaine de la nanomédecine, en augmentant la variété d'acteurs potentiels et en conséquence la compétitivité de projets financés. L'ANR s'associe à l'ERA-NET EuroNanoMed pour lancer un troisième appel à projets transnational dans le domaine de la Nanomédecine.

- **Axe 1** - La médecine régénérative
- **Axe 2** - Le diagnostic
- **Axe 3** - Les systèmes de délivrance ciblée

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Au total, 41 propositions ont été déposées dont 29 d'entre elles regroupaient 51 équipes françaises. Ainsi, la réponse des équipes françaises à l'appel EuroNanoMed 2011 a été très bonne. La sélection finale, conformément aux classements d'un comité scientifique international, est composée de 8 propositions avec des équipes françaises dans 88 % des projets sélectionnés (12 équipes françaises dans 7 projets), et avec 3 coordinations françaises dans les projets sélectionnés. Ces 7 projets accumulent une demande totale d'aide de 6,3 M€ dont 1,8 M€ à l'ANR.

Les projets financés étudient de nouvelles approches innovantes pour le diagnostic et/ou la thérapie des diverses maladies, en incluant différents types de cancer, des maladies rares, neurologiques et squelettiques.

#### 3- Repères

##### Président du Comité d'évaluation

Frank Barry ..... Professeur, REMEDI, National University of Ireland

##### ANR

Jean-Michel Heard ..... Responsable du programme, Responsable du département Biologie-Santé

Jenifer Clark ..... Chargée de mission scientifique

Projets soumis	<b>29</b>
Projets financés	<b>7</b>
Taux de sélection	<b>24,1 %</b>
Montant total attribué (M€)	<b>1,8</b>
Montant moyen attribué par projet (k€)	<b>257</b>

# APPELS A PROJETS 2011

## BIOLOGIE-SANTÉ

### ➤ ERA-NET E-RARE-2

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

L'ANR s'est associé à l'ERA-NET E-Rare-2 pour lancer un troisième appel à projets transnational qui a comme objectif de financer des projets de recherche transnationaux et interdisciplinaires concernant directement une ou plusieurs maladies rares et avec un potentiel évident pour une application clinique. La valeur ajoutée de la collaboration internationale devait être clairement établie à travers l'utilisation de bases de données de patients et de collections de matériel biologique qui ne serait généralement pas possible à l'échelle nationale, et le partage et/ou l'échange de savoir-faire, de technologies innovantes et d'expertises.

- **Axe 1** - Définition de nouvelles entités nosologiques, études épidémiologiques, corrélations génotype / phénotype, histoire naturelle des maladies rares
- **Axe 2** - Caractérisation de la génétique / base moléculaire des maladies rares
- **Axe 3** - Etudes physiopathologiques et génétiques des maladies rares
- **Axe 4** - Recherche diagnostique et thérapeutique (hors essais cliniques)

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Au total, 146 propositions ont été déposées dont 111 d'entre elles regroupaient 142 équipes françaises (pour 42 coordinations). Ainsi, la réponse des équipes françaises à l'appel E-Rare-2 2011 a été très bonne et représente même le second taux de participation de l'ERA-NET, juste derrière les équipes allemandes. La sélection finale, conformément aux classements d'un comité scientifique international, est composée de 13 propositions avec des équipes françaises dans 100% des projets sélectionnés (15 équipes françaises), et avec 5 coordinations françaises dans les projets sélectionnés. Ces 13 projets accumulent une demande totale d'aide de 9,3 M€ dont 2,1 M€ à l'ANR.

Les projets financés couvrent un large éventail de maladies rares, y compris hématologiques, métaboliques, les maladies neurologiques et dermatologiques, ainsi que des malformations congénitales. Certains de ces projets étudient des options thérapeutiques en utilisant des techniques innovantes telles que les cellules souches pluripotentes, les vecteurs de thérapie génique et des modèles animaux.

#### 3- Repères

##### ANR

Jean-Michel Heard ..... Responsable du programme, Responsable du département Biologie-Santé  
 Natalia Martin ..... Chargée de mission scientifique

Projets soumis	<b>111</b>
Projets financés	<b>13</b>
Taux de sélection	<b>11,7 %</b>
Montant total attribué (M€)	<b>2,1</b>
Montant moyen attribué par projet (k€)	<b>161</b>

# APPELS A PROJETS 2011

## BIOLOGIE-SANTÉ

### ➤ AAL185 ASSISTANCE À LA VIE AUTONOME (AAL)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Le programme AAL 185 est une action «art.185» de la Commission Européenne gérée par l'association AAL qui comprend 23 pays. Les pays participant à l'appel à projets 2011 sont les suivants : Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Finlande, France, Irlande, Israël, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Roumanie, Royaume Uni, Slovénie, Suède, Suisse.

L'ANR en association avec la Caisse Nationale de Solidarité pour l'Autonomie (CNSA) s'est joint au programme AAL 185 pour lancer un quatrième appel à projets sur le thème : « Les Technologies de l'Information et de la Communication au service de la mobilité des personnes âgées ».

Ce 4ème appel à projets d'AAL vise à l'identification de solutions innovantes basées sur les Technologies de l'Information et de la Communication pour permettre aux personnes âgées de maintenir leur mobilité le plus longtemps possible, et d'améliorer leur confiance en eux, autonomie, compétences et sensation de sécurité. Ce programme porte sur la mobilité des personnes âgées tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du domicile.

Les thèmes suivants sont dans le champ de l'appel à projets :

- **Axe 1** - Orientation et navigation
- **Axe 2** - Technologie d'assistance

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

AAL a comptabilisé 107 dépôts de projets dont 39 avec une participation française représentant 69 partenaires. Cette participation française correspond à un taux de soumission de 37 %. Après évaluation des projets par le comité d'évaluation et de pilotage, 26 projets ont été sélectionnés pour financement dont 6 projets avec une participation française (2 coordinations) représentant 12 partenaires français. Le budget attribué par l'ANR et la CNSA est de 3 M€ dont la contribution de la Commission Européenne.

#### 3- Repères

##### ANR

Jean-Yves Boire.....Responsable du programme, PU-PH, Université d'Auvergne Clermont 1  
Stéphanie Toetsch.....Chargée de mission scientifique

Projets soumis	<b>39</b>
Projets financés	<b>6</b>
Taux de sélection	<b>15,4 %</b>
Montant total attribué (M€)	<b>3</b>
Montant moyen attribué par projet (k€)	<b>500</b>

# APPELS A PROJETS 2011

## BIOLOGIE-SANTÉ

### ➤ SYNDROME MÉTABOLIQUE ET LES MALADIES ASSOCIÉES (META2011)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

L'objectif principal de ce programme est de motiver et d'accélérer la recherche sur les maladies métaboliques, incluant le diabète et leurs complications. Il s'agit également d'ouvrir la communauté scientifique des quatre pays (Allemagne, Canada, Espagne, France) engagés aux expertises nécessaires à la mise en place de recherches intégrées s'intéressant à la physiopathologie des maladies dans leur contexte sociologique (incluant les déséquilibres nutritionnels) et/ou environnemental. Ces recherches transnationales devraient également permettre la mutualisation de ressources (cohortes, échantillons biologiques, etc.) nécessaires pour la mise en place de recherches efficaces et compétitives.

- **Axe 1** - Vérification ou exploitation des résultats préexistants concernant des gènes de susceptibilité
- **Axe 2** - Etudes fonctionnelles de gènes ou de protéines déjà identifiés par des approches à grande échelle (in vitro ou modèles animaux) ;
- **Axe 3** - Recherches orientées vers des applications cliniques, par exemple visant à traduire des résultats déjà obtenus en « omics » à des applications cliniques.

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

L'appel à projets a été ouvert le 14 Février 2011 et clos le 7 Avril 2011. Au total, 28 propositions ont été déposées dont 25 d'entre elles regroupaient 35 équipes françaises (pour 12 coordinations). Ainsi, la réponse des équipes françaises à cet appel à projets transnational, META2011 a été très bonne et représente le premier taux de participation parmi les quatre pays participants. La sélection finale, conformément aux classements d'un comité scientifique international, est composée de 5 propositions avec des équipes françaises dans 100 % des projets sélectionnés (7 équipes françaises), et avec 3 coordinations françaises dans les projets sélectionnés. Ces 5 projets accumulent une demande totale d'aide de 4,3 M€ dont 1,5 M€ à l'ANR.

Les résultats obtenus lors de ces collaborations fourniront la base pour des avancées dans le domaine de la prévention, de la prédiction, du diagnostic et du traitement des maladies liées au syndrome métabolique.

#### 3- Repères

##### ANR

Jean-Michel Heard ..... Responsable du programme, Responsable du département Biologie-Santé  
 Natalia Martin ..... Chargée de mission scientifique  
 Jenifer Clark ..... Chargée de mission scientifique

Projets soumis	<b>25</b>
Projets financés	<b>5</b>
Taux de sélection	<b>20 %</b>
Montant total attribué (M€)	<b>1,5</b>
Montant moyen attribué par projet (k€)	<b>300</b>

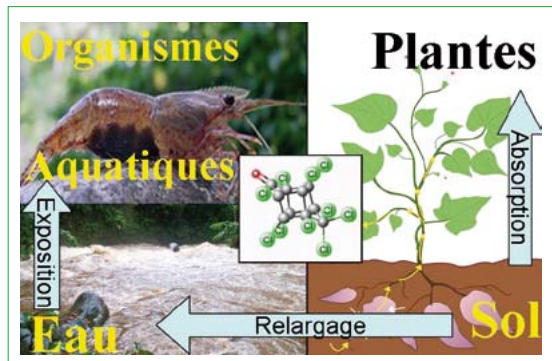
# PROGRAMMES BS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### ► PROGRAMME CONTAMINANTS ÉCOSYSTÈMES SANTÉ – 2008 - BILAN

Le programme Contaminants Écosystèmes Santé avait pour objectif une meilleure connaissance fondamentale sur les contaminants, sur leurs cycles dans les écosystèmes, leurs transferts entre les différents compartiments de l'environnement (circulation, transformations abiotiques et biotiques, mécanismes de bioaccumulation, ...) et sur leurs effets sur les écosystèmes (atteintes structurales et fonctionnelles). Il s'agissait également de promouvoir les recherches sur des méthodes pertinentes de mesure analytique (métrologie), sur le développement de nouveaux outils en écotoxicologie et toxicologie et, dans le cas des effets sur la santé, sur des études de physiopathologie, de biologie fonctionnelle et moléculaire et d'épidémiologie, que ce soit dans des environnements naturels, urbains ou industriels.

Les 102 projets soumis se répartissaient de manière approximativement égale entre la toxicologie, l'écotoxicologie et les méthodes de détection et de mesure des contaminants. Les 24 projets retenus concernaient les perturbateurs endocriniens, les nanoparticules, les radiations, les ondes, les bactéries et les contaminants organiques. Concernant les recherches sur les écosystèmes, les études sur l'eau ou le milieu aquatique étaient fortement représentées.



#### PROJET – **CHLORDEXCO**

Pollution des sols et des eaux par la chlordécone aux Antilles, conséquences sur la contamination des cultures et des organismes dulçaquicoles

#### Coordinateur

Philippe Cattan  
philippe.cattan@cirad.fr

#### Partenaires

INRA, Supagro, Universités des Antilles et de la Guyane et du Havre, IRD, Institut de Chimie de la Géosphère

La chlordécone, insecticide organochloré persistant, a été appliquée entre 1972 et 1993 sur les cultures de bananes antillaises, contaminant sols, eaux, plantes et animaux. Les bases scientifiques manquent pour gérer les conséquences de cette pollution. Ainsi, on ne sait pas dans quelle mesure les plantes cultivées sur un sol contaminé seront elles-mêmes contaminées, ni quelles sont les altérations que subissent les organismes (crustacés et poissons) qui vivent dans les écosystèmes contaminés. Ce projet a montré qu'en laboratoire, une dégradation lente et inattendue de la chlordécone fraîchement appliquée est observée alors que 70 à 80 % du stock de chlordécone du sol reste potentiellement disponible à l'entraînement par lessivage. De là, les rivières se contaminent principalement du fait d'alimentations souterraines. Les concentrations moyennes dans les eaux restent faibles (moins de 1 µg/l) mais suffisantes pour observer une forte bioaccumulation de la chlordécone chez un crustacé (*Macrobrachium faustinum*) avec des risques potentiels de transfert : toxicité humaine par consommation de crevettes contaminées. Chez les plantes, le degré de contamination des organes dépend de leur position dans le flux de sève brute qui transporte la chlordécone. Ce schéma peut guider le choix d'espèces à cultiver sur sols contaminés.

# PROGRAMMES BS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROGRAMME EMERGENCE ET MATURATION DE PROJETS DE BIOTECHNOLOGIES À FORT POTENTIEL DE VALORISATION (EMERGENCE-BIO) - 2008 - BILAN

Le programme « Emergence-Bio » se donne comme objectif d'aider à la valorisation de la recherche en biologie et en biotechnologie. Les résultats de la recherche fondamentale, même lorsqu'ils ouvrent des perspectives solides d'application, sont en général insuffisants pour asseoir un brevet, intéresser un industriel ou un financeur. L'objectif de ce programme est le financement des travaux nécessaires pour prouver la fiabilité d'un concept et son applicabilité industrielle, en permettant un « saut d'échelle » (production en litre ou gramme au lieu de millilitre ou milligramme), l'utilisation de modèles animaux plus adaptés (souvent plus chers et moins disponibles dans les animaleries classiques), ou l'optimisation d'une molécule pour une utilisation plus en accord avec la pratique hospitalière. En 2008, l'appel était ouvert aux biotechnologies, et l'aspect technologie pour la santé intégré dans un appel séparé, EmergenceTec. Le programme exigeait que le produit attendu fasse l'objet d'une valorisation à l'issue d'une période de 18 à 24 mois et que la structure de valorisation associée suive les projets financés et les accompagne. L'édition 2008 a reçu 146 projets. Après la présélection par les structures de valorisation, l'ANR a sélectionné 85 projets parmi lesquels 28 ont été financés. Ceux-ci concernaient la validation et l'optimisation de nouveaux produits thérapeutiques et de nouveaux vaccins ; des outils et des produits de diagnostic en santé ; des outils technologiques et/ou des bioprocédés industriels pour la production de bio-molécules ou de bio-médicaments, des outils technologiques pour la recherche en biotechnologie, dans le domaine agricole, agro-industriel ou environnemental.

#### PROJET – AKICYTA

Alternative to kinase inhibitors and cytotoxic agents (une Alternative aux Inhibiteurs de Kinase et aux Agents CYTotoxiques)

#### Coordinateur

Pierre-Louis Tharaux  
pierre-louis.tharaux@inserm.fr

#### Partenaires

INSERM, CEA

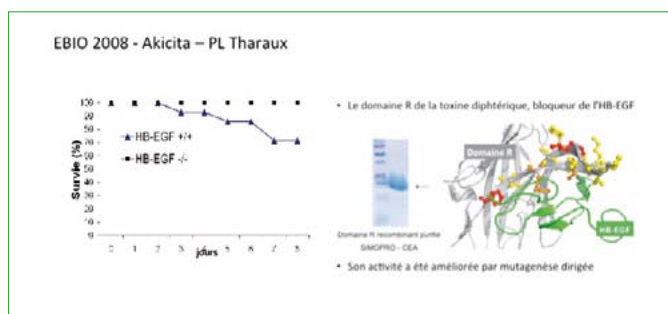


Figure : (gauche) : La déficience en HB-EGF prévient la destruction glomérulaire rénale et la mort des souris par insuffisance rénale ; (droite) : L'HB-EGF est le récepteur de la toxine diphtérique chez les primates et l'homme. L'idée du projet est d'isoler un domaine (R) non toxique de cette protéine pour en faire un agent neutralisant l'action de l'HB-EGF sur son récepteur.

Ce projet vise à tirer parti des propriétés de la toxine diphtérique (produite par la bactérie responsable de la diphtérie) pour traiter une des formes les plus graves de glomérulonéphrite qui conduit à l'insuffisance rénale. Il s'agit de développer un leurre biotechnologique visant à neutraliser l'action d'un facteur de croissance, l'Heparin-Binding EGF like growth factor (HB-EGF), dont les porteurs du projet ont montré que sa liaison au récepteur EGFR était impliquée dans la destruction glomérulaire causant une insuffisance rénale rapide. Ce leurre est dérivé d'un domaine non toxique de la toxine diphtérique et son activité est améliorée par mutagenèse dirigée. Avant de procéder à un éventuel essai clinique chez l'homme, les porteurs du projet ont mis au point un nouveau modèle animal de glomérulonéphrite qui leur permettra d'évaluer l'effet bénéfique du leurre recombinant et de le comparer à celui d'un inhibiteur classique de l'EGFR.

# PROGRAMMES BS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROJET – PAN-1

Validation d'une nouvelle stratégie anti-angiogénique : optimisation d'antagonistes peptidiques de Neuropiline-1

#### Coordinateur

Dominique Bagnard  
dominique.bagnard@inserm.fr

#### Partenaire

INSERM

Ce projet a pour objectif de caractériser un composé anti-tumoral innovant ciblant la Neuropiline-1, protéine membranaire impliquée dans de nombreux processus cellulaires. Ce composé, MTP-NRP1 qui fait l'objet d'une famille de brevets en cours d'extensions internationales, est un peptide de 27 acides aminés mimant à 90 % la séquence naturelle du segment transmembranaire de la Neuropiline-1 et contenant un motif additionnel assurant l'ancrage et l'orientation du peptide dans la membrane plasmique. Ce peptide bloque, dans divers processus pathologiques, la signalisation mettant en jeu la Neuropiline-1. Cette stratégie montre un potentiel thérapeutique remarquable puisque MTP-NRP1 possède, *in vivo*, une triple action inhibitrice sur la prolifération tumorale, la migration/dissémination des cellules tumorales et sur l'angiogenèse tumorale (processus de vascularisation permettant la croissance des tumeurs). Ce projet a permis le développement d'un nouveau concept de médicament qui pourrait modifier profondément les approches actuelles.

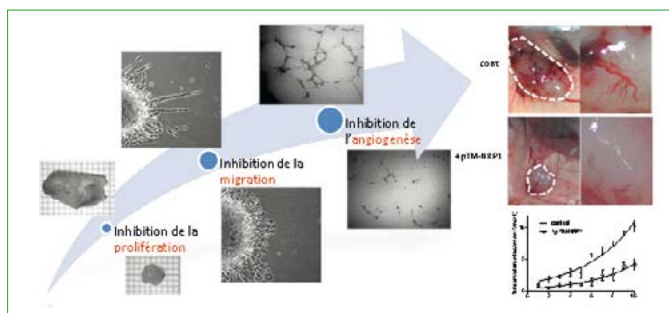


Illustration des trois effets combinés du peptide thérapeutique MTP-NRP1 : inhibition de la prolifération cellulaire, de la migration cellulaire et de l'angiogenèse.

## PROGRAMME EMERGENCE ET MATURATION DE PROJETS DE TECHNOLOGIES POUR LA SANTÉ À FORT POTENTIEL DE VALORISATION (EMERGENCE-TEC) - 2008 - BILAN

### PROJET – AUDIAPIC

Développement d'un appareil de mesure de l'évolution de la pression intracrânienne de manière non invasive à cadence élevée

#### Coordinateur

Paul Avan  
paul.avan@u-clermont1.fr

#### Partenaires

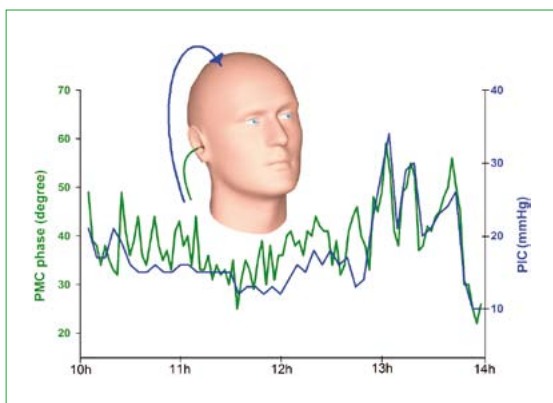
Université d'Auvergne, CHU Gabriel Montpied

L'évolution de la pression intracrânienne (PIC) est une clé pour évaluer l'hypertension intracrânienne aiguë ou chronique. Les seules méthodes de mesures validées de PIC obligent à pratiquer une ponction et présentent des risques interdisant l'utilisation hors milieu spécialisé et le suivi prolongé. Le projet Audiapic a mis au point et validé une méthode non invasive de mesure des variations de PIC à travers l'oreille. Les liquides de l'oreille interne communiquent en effet avec le liquide céphalospinal dont les variations de pression modulent l'audition de manière infime mais détectable.



# PROGRAMMES BS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS



L'appareil initialement conçu pour l'audiologie résiste aux parasites électriques et acoustiques des unités de soin, et surmonte une éventuelle atteinte auditive modérée du patient. La réponse des cellules sensorielles auditives à un son test se déphase caractéristiquement d'un degré par mm de mercure de changement de PIC : ceci ouvre la voie à une surveillance prolongée et donc à une alternative « douce » aux ponctions lombaires.

Comparaison des courbes de mesures de pression intracrânienne (PIC) qui requièrent un accès direct, invasif, au liquide cébrospinal et la technologie du projet Audiapic qui fait appel à la mesure d'un signal électrique, corrélat du signal acoustique le potentiel microphonique cochléaire (PMC) émis par une catégorie de cellules sensorielles auditives.

### PROJET – CT-NAV

Radiologie interventionnelle sous scanner Assistée par Ordinateur

#### Coordinateur

Ivan Bricault  
ibricault@chu-grenoble.fr

#### Partenaire

Université Joseph Fourier Grenoble

La radiologie interventionnelle guidée par scanner est couramment utilisée pour la réalisation de multiples gestes percutanés comme des biopsies, destructions de tumeur, drainages ou infiltrations, en alternative à une chirurgie plus invasive. Cependant, le bon positionnement de l'instrument peut être difficile en fonction de la taille de la cible et de la complexité du trajet à respecter pour éviter les organes sains. Le projet CT-NAV a fait collaborer chercheurs, industriels et médecins et a permis de valider une solution d'assistance informatique qui apporte au radiologue une visualisation en temps réel de la position de son instrument dans des images scanner. Une étude clinique portant sur 120 patients a été réalisée en comparant les résultats obtenus lors de procédures standards et assistées. CT-NAV a permis de démontrer les bénéfices apportés par le système d'assistance : gain en précision, diminution de l'irradiation du patient et geste facilité pour le radiologue.



Le prototype IMACTIS en utilisation lors d'un geste réalisé dans le service de Radiologie du CHU de Grenoble

# PROGRAMMES BS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROGRAMME DU GÈNE À LA PHYSIOPATHOLOGIE; DES MALADIES RARES AUX MALADIES COMMUNES (GENOPAT) - 2008 - BILAN

La découverte ou l'amélioration des traitements pour les maladies rares ou communes, mais également l'optimisation de la prise en charge des malades, nécessitent une compréhension de la physiopathologie. Les maladies cardiovasculaires qui représentent plus de la moitié des causes de décès en Europe, mais aussi la morbi-mortalité liée au diabète et à l'incidence croissante de l'obésité, montrent l'urgence de développer des outils diagnostiques et thérapeutiques innovants par la recherche fondamentale. Cet appel à projets visait à accélérer l'effort de recherche pour une meilleure compréhension des mécanismes des maladies communes ou rares, à l'exception des maladies infectieuses et des maladies du système nerveux et des organes des sens. Il entendait inciter des recherches pluridisciplinaires, rapprocher la recherche fondamentale de la recherche clinique et de la recherche industrielle, et décloisonner les recherches sur les maladies rares et les maladies communes en rapprochant les savoir-faire, les outils et les connaissances. L'appel à projets 2008 « Du gène à la physiopathologie ; des maladies rares aux maladies communes » résultait de la fusion des programmes 2007 « Maladies rares » et « Physiopathologie des maladies humaines ». Il était co-financé par l'Association Française contre les Myopathies (AFM).

Parmi les 218 candidatures, 43 projets ont été financés, représentant tous les domaines de la recherche biomédicale concernés par l'appel à projets. On notait toutefois une prédominance de la génétique, des travaux portant sur l'étude des voies de signalisation cellulaire, des études portant sur le protéome ou le transcriptome, ainsi que les études métaboliques, physiologiques, cellulaires ou tissulaires. En revanche, les études épidémiologiques, les études sur les gènes modificateurs et l'épigénétique, ainsi que la conception de nouvelles stratégies diagnostiques et thérapeutiques étaient relativement peu représentées.

### PROJET – 2G-T2D Génomique intégrative du diabète de type 2

**Coordinateur**  
Philippe Froguel  
philippe.froguel@univ-lille2.fr

**Partenaires**  
Université de Lille, INSERM

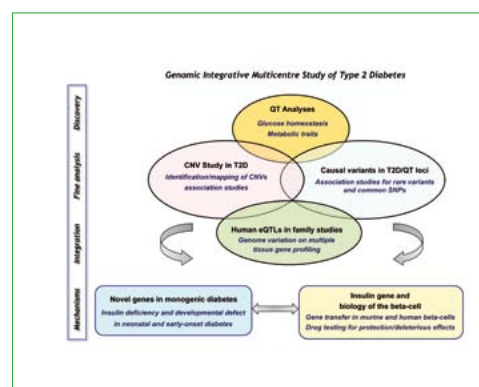


Schéma d'organisation du projet

Le diabète de type 2 (DT2) est une maladie multifactorielle complexe résultant de l'interaction de déterminants génétiques avec des facteurs environnementaux néfastes (diabétogènes). Les études pangénomiques d'association génétique par puces à ADN ont permis des avancées majeures dans la compréhension de la susceptibilité génétique au DT2. Plus de 50 variants fréquents (SNPs) à risque pour le DT2 ont été validés et 25 loci sont associés aux variations de traits quantitatifs métaboliques dans la population européenne. Les axes du projet 2G-T2D ont permis : d'identifier des variants de l'ADN possiblement étiologiques aux loci G6PC2, MTNR1B, SLC30A8 ; de comprendre l'effet de ces variants sur l'expression génique ou la fonction protéique intrinsèque ; de caractériser le premier locus (IRS1) associé à l'insulino-résistance dans le DT2 et du premier lien génétique entre les rythmes biologiques et le métabolisme du glucose ; d'identifier de nouvelles mutations rares responsables de diabètes précoces monogéniques avec dysfonction pancréatique ; et de caractériser les effets *in vivo* de mutants du précurseur de l'insuline grâce à des outils de transfert de gènes dans la cellule beta-pancréatique.

# PROGRAMMES BS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROJET – iPS for therapy

Dérivation non-intégrative et différenciation cutanée et cardiaque de cellules pluripotentes induites (iPS) dérivées de cellules somatiques adultes comme modèle cellulaire et pour des thérapies autologue

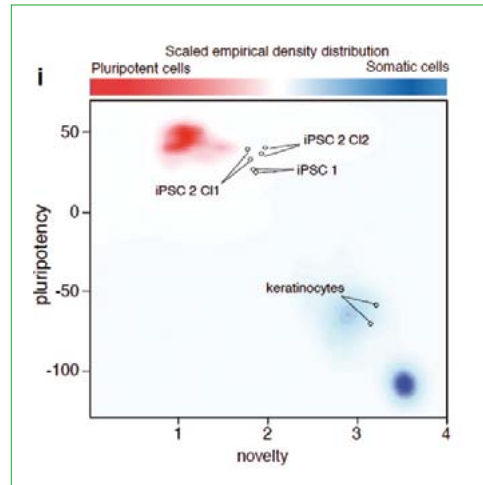
#### Coordinateur

Daniel Aberdam  
daniel.aberdam@inserm.fr

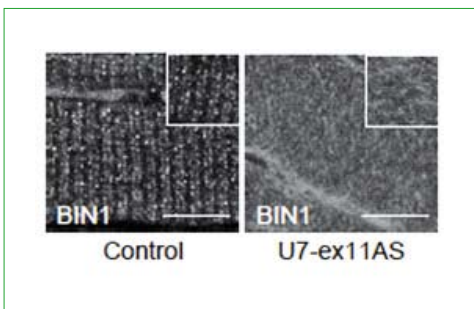
#### Partenaires

Université de Nice, INSERM, Institut de Myologie

Le projet a pour objectif de développer une approche novatrice de reprogrammation de cellules de patients atteints de pathologies congénitales sévères cutanée et cardiaque en cellules souches pluripotentes induites (iPSC) et d'évaluer leur potentiel thérapeutique. Le consortium a développé des modèles cellulaires d'épidermolyse bulleuse jonctionnelle et de laminopathie cardiaque pour la thérapie génique et le criblage de molécules thérapeutique, respectivement. De plus, le projet iPS for therapy a permis la mise au point d'un protocole standardisé qui permet de dériver des lignées iPSC à partir de 3-4 cheveux prélevés à des patients. Cette technique innovante permet d'éviter la biopsie cutanée, traumatisant, souvent refusée par le patient. Par cette approche, ont été dérivés des iPSC à partir de patients souffrant de dysplasie ectodermale liée au gène p63 (EEC) et démontré que ces lignées reproduisent *in vivo* les défauts cutanés et de cornées connus chez ces patients. Ce modèle a permis de découvrir que la molécule APR-246, déjà utilisée en thérapie cancéreuse, réactive la différenciation épidermique et cornéale par restauration de la fonction de p63 muté. Les résultats sont le prélude à des essais précliniques de restaurer la vision chez les patients EEC.



Démonstration de la pluripotency des lignées iPSC obtenues à partir de cheveux de patients EEC par l'utilisation d'un nouvel outil bio-informatique basé sur un algorithme transcriptomique qui distingue les cellules pluripotentes (en rouge) et les cellules somatiques (en bleu).



Exon 11 of BIN1 is required for correct localization of BIN1. Immunofluorescence labeling demonstrates mis-localization of BIN1 in mice injected with an AAV virus expressing an antisense oligonucleotide against the exon 11 of Bin1 (U7-Ex11AS).

### PROJET – RNA DISEASES

Comprendre les mécanismes à l'origine des maladies à ARN gain de fonction

#### Coordinateur

Nicolas Charlet-Berguerand  
ncharlet@igbmc.u-strasbg.fr

#### Partenaires

Université de Strasbourg, Collège de France

#### Label pôle

Alsace Biovalley

Trois millions de personnes sont touchées par une maladie génétique rare en France. Sur les 6 000 à 8 000 maladies rares recensées, plus de 200 concernent le muscle et les nerfs moteurs. Les dystrophies myotoniques et les myopathies centronucléaires en font partie et sont toutes deux responsables d'une perte de tonicité musculaire. L'équipe de Nicolas Charlet-Berguerand, en collaboration avec l'équipe de Denis Furling à l'institut de Myologie et de l'équipe de Jocelyn Laporte à l'IGBMC, a identifié une

# PROGRAMMES BS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

anomalie de l'épissage du gène BIN1, dont la mutation est à l'origine d'une faiblesse musculaire chez les personnes affectées par une myopathie centronucléaire, mais aussi responsable d'une perte de tonicité musculaire chez les patients atteints de dystrophies musculaires. De façon très intéressante et novatrice, ces travaux démontrent le rôle important et encore mal compris du contrôle de la maturation de l'ARN. L'implication des anomalies de l'épissage dans ces pathologies et peut être dans d'autres ouvrent également la voie à de nouvelles approches thérapeutiques.

### PROJET – ROMA

Les facteurs d'échange de RhoA comme marqueurs biologiques d'altération de la régulation de la pression artérielle

#### Coordinateur

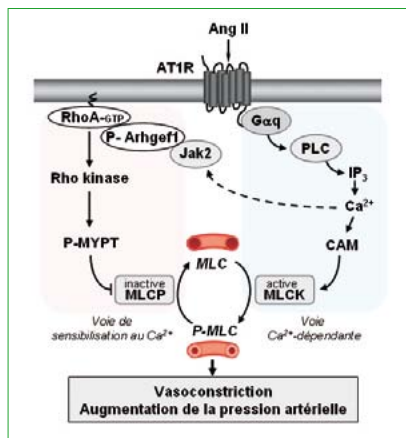
Gervaise Loirand  
gervaise.loirand@univ-nantes.fr

#### Partenaires

Université de Nantes, Collège de France

#### Label pôle

Atlanpole biotherapie



Voie de signalisation responsable de la vasoconstriction maintenue en réponse à la stimulation des récepteurs de type 1 de l'angiotensine II dans les cellules musculaires lisses artérielles.

L'objectif du projet ROMA était de comprendre les mécanismes moléculaires intracellulaires responsables de l'augmentation maintenue du tonus vasculaire et de l'hypertension artérielle induites par l'angiotensine II. La réalisation du projet a permis de découvrir le rôle indispensable de la protéine Arhgef1, puisque des souris qui n'expriment pas cette protéine dans les artères sont totalement résistantes à l'hypertension dépendante de l'angiotensine II. Arhgef1 est activée par la stimulation du récepteur AT1 via une voie de signalisation qui a été totalement décryptée, mettant en jeu le calcium et la kinase Jak2. Cette voie de signalisation est également activée par l'angiotensine II chez l'homme et des mutations de cette protéine sont recherchées chez des patients hypertendus.

Les résultats de ces travaux apportent des éléments nouveaux dans la compréhension des mécanismes moléculaires de la régulation du tonus et de la pression artérielle (Nat Med. 2010). L'inhibition de Arhgef1 par des agents pharmacologiques pourrait représenter une nouvelle stratégie thérapeutique novatrice contre l'hypertension artérielle.

# PROGRAMMES BS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### ➤ PROGRAMME MALADIES INFECTIEUSES ET LEUR ENVIRONNEMENT (MIE) - 2008 - BILAN

---

Les maladies infectieuses représentent un enjeu majeur de santé publique. Le processus infectieux se décompose dans le temps et dans l'espace, impliquant une coadaptation de l'agent pathogène, de son vecteur et de ses hôtes dans un environnement en constante évolution. Les objectifs du programme MIE étaient d'accélérer les efforts de recherche sur les maladies infectieuses dans leur ensemble, et d'aider au rapprochement entre les recherches clinique et fondamentale, biologique et épidémiologique, industrielle et académique. Il portait sur les maladies infectieuses causées par des bactéries, des parasites, des champignons, des virus (à l'exception du VIH, du VHB et du VHC) ou des agents non conventionnels (prions) chez l'homme et chez les animaux. Il s'adressait à des recherches sur l'ensemble du processus infectieux, études de terrain, études épidémiologiques, approches moléculaires et cellulaires de l'agent pathogène, des hôtes ou des vecteurs. Les propositions soumises pouvaient s'inscrire dans un ou plusieurs des trois domaines suivants: 1) Micro-organismes pathogènes, environnement et écosystèmes ; 2) Microbes et maladies infectieuses ; 3) Connaissance des pathologies : compréhension du système hôte pathogène.

Ce programme a fait suite à MIME 2007 « Microbiologie, Immunologie et Maladies Emergentes », mais à la différence de celui-ci, il était ouvert aux équipes des pays du sud, dont le financement était facilité par un partenariat avec l'AIIRD. L'étude de l'interaction des micro-organismes avec l'environnement, exclue de MIME, était possible dans MIE. Alors que toute l'immunologie était accueillie à MIME, seuls les projets d'immunologie anti-infectieuse étaient éligibles à MIE.

Parmi les 177 projets soumis, 33 ont été financés. L'ouverture de cette édition vers les pays du sud a permis le financement de 10 équipes réparties dans 6 projets. Quatre projets traitant des interactions des micro-organismes avec l'environnement (exclues de MIME 2007) ont été financés.

---

### PROJET – **HyperVirGBS** Rôle de la protéine Gbs2018C dans l'hypervirulence du clone ST-17 du streptocoque de groupe B

#### **Coordinateur**

Claire Poyart  
claire.poyart@cch.aphp.fr

#### **Partenaires**

Institut Pasteur, Institut Cochin

Des chercheurs de l'Institut Cochin, de l'Institut Pasteur et de l'Inserm ont identifié une protéine présente à la surface du streptocoque du groupe B qui lui permet de coloniser et de franchir la barrière hémato-encéphalique qui sépare le sang du cerveau. La bactérie peut ainsi engendrer la forme la plus grave de l'infection chez le nouveau-né, la méningite. Par des approches complémentaires, notamment en reproduisant expérimentalement l'infection néonatale humaine, ces chercheurs ont démontré qu'une protéine de surface spécifique du clone responsable de la quasi-totalité des cas de méningites était responsable de son hypervirulence. Cette protéine, dénommée HvgA, permet en effet au streptocoque d'adhérer *in vitro* aux cellules constituant la barrière hémato-encéphalique. La découverte de cette protéine et de son rôle crucial au cours de l'infection pourrait, de plus, avoir des implications majeures dans la mise au point de nouveaux outils diagnostiques. Cette protéine pourrait aussi constituer une cible vaccinale pour la prévention des méningites à streptocoque du groupe B.

# PROGRAMMES BS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### ➤ ERA-NET PATHOGENOMICS : PROGRAMME TRANSNATIONAL SUR LES AGENTS INFECTIEUX - 2008 - BILAN

L'objectif de cet appel à projets trans-national de l'ERANET Pathogenomics, qui réunissait 8 pays européens, était de générer des activités de recherche et développement présentant un aspect important d'innovation et de prise de risque scientifique et technologique dans le domaine des maladies infectieuses. Il s'adressait plus particulièrement aux approches génomiques. Son objectif était d'améliorer la prévention, le diagnostic, le traitement et/ou la surveillance des maladies humaines causées par des agents bactériens ou fongiques. Le programme visait :

- à la mise en place de nouveaux outils pour le diagnostic, la prévention et le suivi des maladies infectieuses et des pathologies secondaires associées ;
- au développement de nouveaux vaccins ;
- à l'utilisation pre/probiotique des microorganismes ;
- à l'identification et la validation de nouvelles molécules actives à visées thérapeutiques, pouvant intégrer les études sur leurs modes de fonctionnement et leurs effets secondaires.

Cinquante projets ont été soumis dont 32 avec des partenaires français. Après une sélection en deux étapes, 22 projets ont été financés, comprenant 11 partenaires académiques français et 2 entreprises françaises.

### PROJET – **ADHRES** Signature project

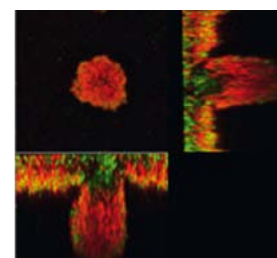
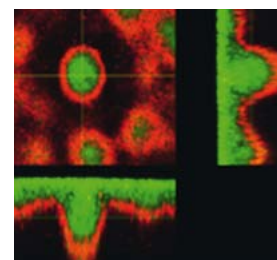
#### Coordinateur

Sophie de Bentzmann  
bentzman@ibsm.cnrs-mrs.fr

#### Partenaires

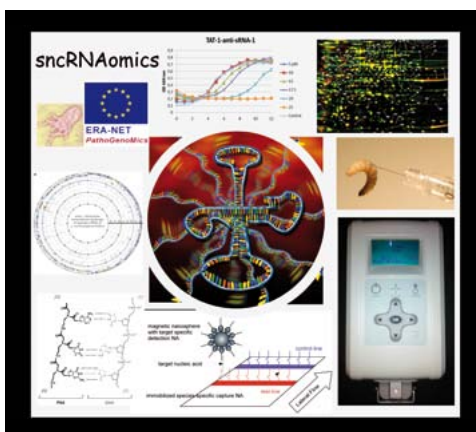
CNRS, Université de Franche-Comté, INSERM,  
Université Technique de Denmark, Bio-Iliberis

Le mode de vie sédentaire des bactéries en biofilm est un facteur aggravant dans les infections bactériennes et représente un problème thérapeutique majeur : il limite la pénétration des antibiotiques et favorise l'acquisition de nouveaux gènes de résistance. L'objectif du projet ADHRES était de comprendre comment la nature moléculaire de la matrice du biofilm bactérien (ADH) conditionne la résistance aux antibiotiques (RES) chez des espèces bactériennes du type pseudomonas. Grâce à la construction de banques de mutants systématiques dans différents clones isolés chez l'homme et leurs screens à haut débit, ce projet a permis l'identification et la caractérisation des gènes ADHRES de 3 espèces bactériennes impliquées dans la formation des biofilms et la résistance aux antibiotiques pendant les infections aiguës ou chroniques. Cette approche a également permis d'identifier des mécanismes de résistance non identifiés avant leur émergence. Cette signature ADHRES peut donc être utilisée comme un outil de diagnostic et de pronostic chez le patient mais également comme une base pour le développement de nouvelles thérapeutiques antibactériennes ou de traitements anti-infectieux à la carte.



# PROGRAMMES BS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS



### PROJET – **sncRNAomics**

High throughput comparative sncRNAome analysis in major Gram-positive human pathogenic bacteria: functional characterisation by a systems biology approach and peptide nucleic acid drug design

#### Coordinateur

Torsten Hain  
torsten.hain@uglc.de

#### Partenaires

Universités de Caen Basse-Normandie, de Maribor, de Rostock, d'Ernst-Moritz-Arndt, Febit Biomed GmbH, Genedata Bioinformatik GmbH

Une analyse systématique et comparative visant la détection de transcrit de petites tailles dans toutes les régions inter-géniques a été réalisée par le consortium transnational sncRNAomics dans cinq principaux agents pathogènes : *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus difficile* à l'aide de nouvelles méthodes de criblage à haut débit. La démonstration de principe qu'une nouvelle classe de molécules (PNAs, Peptide Nucleic Acids) peut être utilisée en tant qu'agents thérapeutiques pour des bactéries pathogènes Gram positif par inactivation de certains sRNAs a été apportée. Pour le développement d'applications de diagnostics, un système capable de détecter la présence de petits ARN permettant une détection rapide de bactéries pathogènes avec une sensibilité élevée a été développé (brevet déposé).

## PROGRAMME MALADIES NEUROLOGIQUES ET PSYCHIATRIQUE (MNP) 2008 - BILAN

Le programme MNP, co-financé par l'Association Française contre les Myopathies (AFM), était destiné à renforcer l'effort de recherche sur les maladies neurologiques et psychiatriques, ainsi que sur les déficits sensoriels, avec une attention particulière portée aux pathologies liées au vieillissement de la population, telles que la maladie d'Alzheimer et les maladies apparentées. Il s'est inscrit comme l'une des mesures « recherche » du plan national sur la maladie d'Alzheimer. Il visait à favoriser les approches conjointes mettant en jeu différents champs disciplinaires : recherche clinique, recherche fondamentale, recherche académique et recherche industrielle. Il s'adressait à des recherches innovantes et interdisciplinaires, nécessairement liées à l'étude d'une ou de plusieurs maladies communes ou rares du système nerveux, ou des organes des sens. Elles devaient porter sur l'épidémiologie ; la caractérisation des maladies et identification de marqueurs ; l'identification du rôle des gènes, des mutations, polymorphismes et des facteurs de vulnérabilité génétiques ; les pathologies du développement du système nerveux ; le vieillissement et des altérations cognitives ; l'établissement des bases moléculaires et/ou cellulaires des dysfonctionnement et/ou de la dégénérescence du système nerveux ; l'étude des mécanismes physiopathologiques et l'identification de nouvelles cibles thérapeutiques.

Parmi les 203 projets soumis, 42 ont été financés s'inscrivant dans tous les axes thématiques à l'exception des études épidémiologiques et du développement préclinique d'outils. Les axes les plus représentés correspondaient à l'étude de la physiopathologie et des mécanismes des maladies. Six projets portant sur la maladie d'Alzheimer ont été financés.

# PROGRAMMES BS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROJET – **ROB03**

Le récepteur Robo3: du développement des projections commissurales au syndrome HGPPS

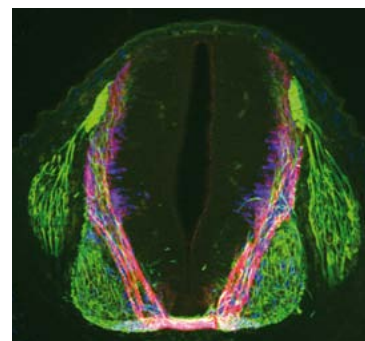
#### Coordinateur

Alain Chedotal  
alain.chedotal@inserm.fr

#### Partenaires

Institut de la Vision, INSERM, CNRS

La plupart des espèces animales ont une organisation symétrique, avec un côté droit et un côté gauche, qui se retrouve aussi dans le cerveau. Toutefois, au cours du développement embryonnaire, des millions d'axones franchissent la ligne médiane du cerveau. Ces projections croisées, jouent un rôle primordial dans la coordination et l'intégration des informations sensorielles en provenance des moitiés droite et gauche du corps. Le but du projet était d'étudier la fonction du récepteur transmembranaire Robo3. Chez l'homme, des mutations du gène ROBO3, empêchent la formation des ces projections croisées et sont à l'origine du syndrome HGPPS, une maladie rare qui associe scoliose sévère et strabisme. Un modèle transgénique permet d'éteindre, chez la souris, l'expression de Robo3 dans des petits groupes de neurones. Il a été montré que cette élimination ciblée des projections croisées s'accompagne de sévères déficits fonctionnels au niveau oculomoteur, auditif et locomoteur, observés dans le syndrome HGPPS, et peut aussi gravement perturber la respiration. Ces animaux sont donc d'excellents modèles d'étude du syndrome HGPPS, des mécanismes qui contrôlent le développement des axones et plus globalement de maladies neurologiques affectant les systèmes moteurs et sensoriels.



Immunomarquage de la moelle épinière de souris embryonnaire. Tous les axones sont visualisés en vert (neurofilament), les corps cellulaires des neurones qui expriment le récepteur Robo3 sont en bleu et leurs axones qui traversent la ligne médiane sont en rouge

### PROJET – **EPIN**

Initiation des crises au sein du tissu épileptique humain

#### Coordinateur

Richard Miles et Gilles Huberfeld,  
richard.miles@upmc.fr et gilles.huberfeld@upmc.fr

#### Partenaires

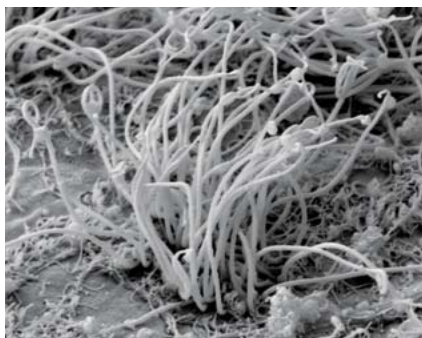
Centre de Recherche de l'ICME, INSERM, CNRS, UPMC

L'épilepsie est une affection paroxystique. La survenue d'une crise semblant soudaine et imprévisible chez les patients, l'équipe a recherché *in vitro*, dans des tissus post-opératoires issus de patients épileptiques, non contrôlés par les médicaments anti-épileptiques, une phase de transition vers la crise puis identifié ses bases neuronales. L'émergence de crises à partir d'un état stable identifié par la production d'activité épileptique interictales spontanées, initiées par des interneurons qui excitaient paradoxalement des cellules pyramidales dont la régulation du Chlore était perturbée, s'établissait au décours d'une phase de transition prolongée, elle-même caractérisée par l'émergence progressive de décharges épileptiques spécifiques. Ces décharges, nommées préictales, avaient une signature extracellulaire spécifique, étaient purement glutamatergiques, initiées puis synchronisant un grand nombre de cellules pyramidales. Une fois établies, celles-ci s'organisaient pour déclencher une crise. Ce travail pose les bases biologiques de l'émergence des crises épileptiques et ouvre la voie à des interventions thérapeutiques ciblant cette fenêtre où le cerveau s'oriente vers la crise.



# PROGRAMMES BS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS



### PROJET – **PRESBYCUSIS**

Presbycousie : gènes, phénotypes et pathogénie

#### **Coordinateur**

Christine Petit  
christine.petit@pasteur.fr

#### **Partenaires**

CNRS, Ecole Normale Supérieure,  
Université Paris-Descartes, Institut Pasteur

L'objectif de ce projet est de découvrir, en se centrant d'abord sur les formes les plus sévères de presbycousie, les gènes de prédisposition les plus fréquemment impliqués, qu'ils portent une variété de mutations ou qu'ils présentent des polymorphismes génétiques ; ultérieurement les polymorphismes et gènes moins fréquemment en cause seront recherchés. Une dissociation étant très souvent trouvée entre seuil d'audition et intelligibilité du langage chez les personnes atteintes de presbycousie, les corrélations entre phénotype et génotype sont étudiées en se fondant sur des tests psychoacoustiques améliorés et standardisés dans le but de caractériser les différentes formes de presbycousie. Les processus pathophysiologiques sous-jacents sont explorés en parallèle dans des modèles murins par une approche multidisciplinaire. Deux régions chromosomiques candidates ont été mises en évidence comme susceptibles de contenir un gène responsable de presbycousie. Grâce à la constitution d'une cohorte d'environ 1100 sujets (cas familiaux mais aussi sporadiques) et aux nouvelles méthodes de séquençage à grande échelle, exome sequencing et séquençage total des intervalles candidats, la recherche des gènes a pu être entreprise.

### ERA-NET NEURON 2008 - BILAN

L'ERANET NEURON, qui regroupait 12 pays européens, a lancé son premier appel à projets en 2008. Son objectif était de promouvoir des activités de recherche pluri-disciplinaires et d'encourager les projets de recherche translationnelle (transfert de la recherche fondamentale jusqu'au patient) sur les maladies neurodégénératives du système nerveux central. Les projets multi-disciplinaires et translationnels ont été fortement encouragés. Les thématiques retenues concernaient l'étude de l'histoire naturelle et la caractérisation des maladies neurodégénératives, en particulier les travaux visant au développement de technologies innovantes, ou à la mise en place de nouveaux outils pour prévenir, suivre et traiter ces maladies. L'appel à projets s'adressait également aux recherches sur le développement de nouveaux outils et stratégies pour un diagnostic plus rapide et plus précoce, et sur la définition d'approches thérapeutiques pour les maladies neurodégénératives.

La moitié des 59 projets soumis portaient sur la maladie d'Alzheimer. Parmi le 29 candidatures comprenant un partenaire français, 8 ont été financées.

# PROGRAMMES BS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROGRAMME PHYSIQUE ET CHIMIE DU VIVANT (PCV) 2008 - BILAN

Cet appel à projets avait pour objectif l'exploration des propriétés et des mécanismes du vivant en soutenant des projets aux interfaces des communautés de physiciens, chimistes et biologistes. Tous les processus biologiques moléculaires et cellulaires fondamentaux étaient concernés et toutes les approches analytiques, méthodologiques et conceptuelles chimiques ou physiques pouvaient être proposées. Comme pour l'édition 2007, ce programme concernait la santé en général, et l'INCa finançait les projets concernant le cancer. Les domaines de recherche soutenus comprenaient la caractérisation et la validation de nouvelles cibles thérapeutiques, biomarqueurs et nanostructures, le développement conceptuel et méthodologique de nouvelles technologies d'exploration du vivant, et enfin les applications utilisables pour le diagnostic et la thérapeutique dans le domaine des biotechnologies et technologies associées. Les recherches cliniques étaient exclues.

Le nombre de propositions soumises (211) a été élevé et stable par rapport aux années précédentes. Sur les 39 projets financés, 8 étaient soutenus par des pôles de compétitivité. La plupart des projets sélectionnés concernaient des questions fondamentales et un tiers avaient trait à des développements d'outils ou de produits diagnostiques ou thérapeutiques. Ce programme accueillait de nombreux projets de biologie structurale ou de modélisation moléculaire, avec une forte interdisciplinarité physique-biologie.

#### PROJET – Nano-VTP

Nanoparticules pour le traitement photodynamique vasculaire des tumeurs cérébrales guidé par l'imagerie

##### Coordinateur

Muriel Barberi-Heyob  
m.barberi@nancy.unicancer.fr

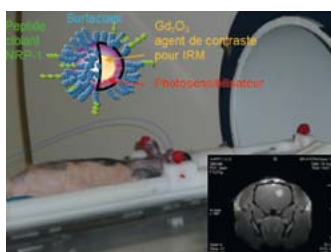
##### Partenaires

LRGP, CNRS, Universités Claude Bernard Lyon 1, Bordeaux 2 et de Lorraine

##### Label pôle

MATERIALIA ex MIPI

Un des défis majeurs en cancérologie est de déterminer l'extension réelle d'une tumeur et plus précisément des zones à traiter. Ce projet avait pour objectif d'optimiser et de tester des nanoparticules multifonctionnelles apportant une réponse à cette problématique dans le domaine de la thérapie photodynamique interstitielle (iPDT) appliquée aux tumeurs cérébrales de haut grade. En partenariat avec les équipes spécialisées en chimie et photophysique, les recherches se sont concentrées sur la mise



Traitement photodynamique interstitiel appliqué aux tumeurs cérébrales guidé par IRM grâce aux nanoparticules multifonctionnelles

# PROGRAMMES BS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

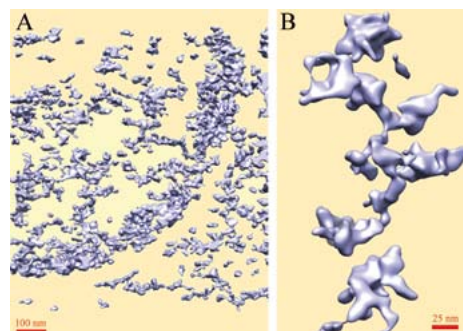
au point d'une technologie innovante visant à localiser, atteindre et détruire l'ensemble de la tumeur. Nous avons démontré que la biodistribution des nanoparticules fonctionnalisées était favorable à une stratégie d'adressage en iPDT, avec une rémanence sanguine suffisante pour l'accessibilité du vecteur fonctionnalisé et une élimination rapide par excrétion urinaire. Nous avons également validé le caractère affiné des nano-objets fonctionnalisés pour le récepteur d'intérêt neuropiline-1 (NRP-1) ainsi que leur efficacité photodynamique. Les essais sur rats nude xénotransplantés en orthotopique ont validé la faisabilité du concept de iPDT guidée en temps réel par IRM. Après injection des nanoparticules par voie intraveineuse, un rehaussement positif du signal IRM est observé au niveau de la zone tumorale permettant d'optimiser l'implantation de la fibre optique d'irradiation. Les résultats obtenus par IRM de perfusion et, l'expression protéique de NRP-1 au niveau du tissu et des berges tumorales, valident la sélectivité et l'efficacité photodynamique vasculaire *in vivo* des nanoparticules fonctionnalisées.

### PROJET – **Nucleopol** Biologie Structurale Intégrée de la transcription de l'ADN ribosomiques dans la levure

**Coordinateur**  
Patrick Schultz  
patrick.schultz@igbmc.fr

**Partenaires**  
CEA, LBME, IGBMC, CNRS

**Label pôle**  
Alsace Biovalley



Reconstruction tri-dimensionnelle d'une coupe cellulaire de levure au niveau du nucléole

La synthèse des ARN ribosomiques, indispensable pour l'assemblage des ribosomes, représente plus de 70 % de l'activité transcriptionnelle d'une cellule. Afin de mieux comprendre les différents niveaux d'organisation spatiale des constituants responsables de cette activité biologique essentielle, nous avons entrepris une étude exhaustive de l'organisation moléculaire du complexe d'initiation de la transcription par l'ARN polymérase I, de l'architecture d'unité de transcription partiellement purifiées, de l'organisation intracellulaire de ces unités de transcription et de la dynamique du nucléole dans des cellules de levure vivantes. Nous avons utilisé des approches de visualisation par microscopie optique et électronique ainsi que des méthodes d'analyse numérique des images et de tomographie électronique. La reconstruction tri-dimensionnelle d'une coupe cellulaire de levure au niveau du nucléole est présentée en figure A et met en évidence des structures fibrillaires. Une telle fibre agrandie est présentée en figure B et correspond vraisemblablement à une unité de transcription dans laquelle la maturation de l'ARNr et l'assemblage des pré-ribosomes est concomitante à la transcription.

# PROGRAMMES BS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### ► PROGRAMME TECHNOLOGIES POUR LA SANTÉ ET L'AUTONOMIE (TECSAN) - 2008 - BILAN

Les technologies pour la santé et l'autonomie exploitent les avancées de nombreuses disciplines scientifiques et techniques. Elles s'adressent à l'acte médical ou chirurgical, pour le rendre plus sûr, plus précis, moins invasif et plus efficace. Elles visent à développer des aides pour les personnes dépendantes en raison de la maladie, d'un handicap ou de l'âge afin de leur permettre une plus grande autonomie tout en garantissant un niveau élevé de sécurité et d'assistance. L'appel à projets TecSan 2008 encourageait particulièrement les technologies d'interface pour l'autonomie (systèmes de suppléance perceptive exploitant les facultés résiduelles de la personne pour communiquer, technologies de substitution sensorielle). Le programme s'adressait également aux recherches sur les systèmes communicants embarqués ou stationnaires (capteurs et éléments de transmission des données et de traitement de l'information pour suivre en continu les paramètres physiologiques d'un individu). Le programme concernait par ailleurs l'imagerie médicale et pré-clinique, les gestes médicaux et chirurgicaux assistés par ordinateur, l'informatique médicale et de l'e-santé, l'ingénierie tissulaire et les biomatériaux, l'aide à la rééducation, la correction ou la suppléance fonctionnelle des déficiences et l'autonomie en général.

Cet appel à projets a été lancé en partenariat avec la Caisse Nationale de Solidarité pour l'Autonomie (CNSA) et s'inscrit dans la continuité des programmes RNTS 2005 et TecSan 2006 et 2007.

Les 83 candidatures soumises ont permis de financer 22 projets équitablement répartis entre les différents axes.

#### PROJET – ALADIN - DTH

Assistant de Lutte Automatisée et de  
Détection des Infections Nosocomiales  
à partir de Documents Textuels  
Hospitaliers

##### Coordinateur

Denys Proux  
denys.proux@xrce.xerox.com

##### Partenaires

CISMeF, Université Claude Bernard de Lyon, Vidal, Xerox



Exemple de codification des infections associées aux soins

Les Infections Associées aux Soins (IAS) sont un problème majeur de santé publique. La surveillance et la détection de ces infections représentent une étape préliminaire à toute action corrective ou de prévention. Les hôpitaux sont en train d'expérimenter différents mécanismes de détection et de signalement de ces événements. Le projet ALADIN vise la mise au point d'un système automatisé de surveillance des dossiers médicaux produits dans le cadre de soins hospitaliers. Parmi les résultats marquants, notons un outil d'aide à l'anonymisation de documents médicaux permettant de masquer des données confidentielles (nom de patients, de médecins, d'établissement, etc) ainsi qu'un outil d'indexation multi-terminologique permettant d'annoter les éléments nécessaires à la prise de décision. Une terminologie spécifique aux IAS a été créée ainsi qu'une codification des règles de décisions adaptées à la réalité rédactionnelle des rapports médicaux. Enfin, le système de détection des cas d'IAS a été évalué sur 815 dossiers et a atteint les objectifs de performances expérimentales attendues par les experts (une sensibilité de 93,3 % pour une spécificité de 87,1 %). Un prototype sera évalué *in-situ* pendant une année aux Hospices Civils de Lyon afin d'identifier et de corriger les anomalies pouvant résulter d'un usage en vraie grandeur.

# PROGRAMMES BS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROJET – RETINE

Neurostimulation 2D temps réel pour des implants à haute résolution spatiale

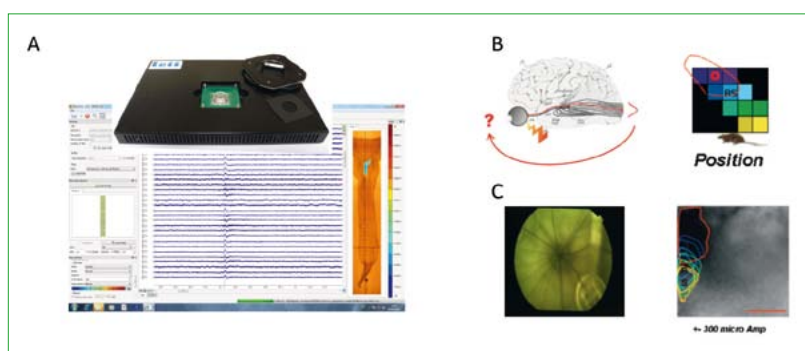
#### Coordinateur

Sadok Gharbi  
sadok.gharbi@cea.fr

#### Partenaires

CEA-LETI, Institut de Neurosciences de la Timone, Institut de la Vision, Institut des Neurosciences Cognitives et Intégratives d'Aquitaine, BIO-LOGIC

Un des points critiques dans la mise au point d'implants destinés à compenser partiellement une perte d'autonomie visuelle ou motrice est de pouvoir traiter en temps-réel les signaux neuronaux et définir de manière précise des patterns de stimulation électrique. Dans ce contexte, le consortium du projet RETINE a développé le système NeuroPXI, un dispositif complet pour la mise au point de patterns spatio-temporels de



Système NeuroPxi

stimulation électrique des tissus nerveux et l'analyse temps réel des signaux électrophysiologiques acquis. Ce système a été validé sur une préparation de moelle épinière entière (c.f. Figure A). La mise en œuvre d'un implant rétinien chez le petit animal pour la recherche des patterns optimaux d'excitation du réseau rétinien a été réalisée avec succès de même que le développement d'une matrice à empilement biocompatible (polyimide & platine) de 17 micro-électrodes (30  $\mu\text{m}$  de diamètre) implantables dans l'œil d'un rat. Une cartographie et une calibration fonctionnelle du cortex visuel primaire du rat (c.f. Figure B) a été réalisée par stimulation lumineuse. Grâce à ces données, le consortium a établi une correspondance entre les différents paramètres de la stimulation électrique rétinienne et le mapping retinotopique fonctionnel obtenu en stimulation lumineuse (c.f. Figure C). Ces travaux ouvrent la voie vers la réalisation de systèmes temps-réel pour la mise au point de neuroprothèses intelligentes et d'interfaces cerveau-machine. Dans le cas particulier de la déficience visuelle, ces résultats pourraient idéalement être poursuivis dans le cadre d'un projet fédérateur français pour un implant rétinien complet.

# PROGRAMMES BS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROJET – HIPEOS

Imagerie 3D fonctionnelle de la hanche : Outils métiers de diagnostic, de planification et de suivi chirurgical

#### Coordinateur

Didier Saint-Félix

dsaintfelix@eos-imaging.com

#### Partenaires

Télécom Bretagne, SERAM, AP-HM – Hôpital de la Timone Enfants, AP-HP – Hôpital Pitié-Salpêtrière, EOS Imaging

Avec 140 000 prothèses posées en France en 2006 et environ 15 % des cas nécessitant une reprise chirurgicale, on comprend l'importance d'une part, d'une prévention des fractures et pathologies articulaires de la hanche et, d'autre part, d'une optimisation de la détection, avant l'intervention chirurgicale, de la population ayant potentiellement un risque d'échec. Le projet HIPEOS a pour but de concevoir et développer des outils logiciels permettant d'intégrer l'approche 3D en routine clinique dans le diagnostic, la planification chirurgicale, le contrôle et le suivi postopératoire des pathologies de l'articulation coxo-fémorale adulte et pédiatrique, en intégrant une approche statique et/ou fonctionnelle de l'articulation. Une nouvelle modalité d'imagerie radiographique numérique (EOS) est utilisée dans le projet HIPEOS afin de 1) prendre simultanément des clichés face-profil du corps entier en position debout à très basse dose, soit 6 à 9 fois moins irradiants que la radiologie conventionnelle, et 2) de permettre la reconstruction 3D du squelette, à partir des deux clichés réalisés. Ceci ouvre des possibilités nouvelles dans l'examen de l'articulation coxo-fémorale en position debout ou assise, positions fonctionnelles dans lesquelles peuvent être observés d'une part les conflits articulaires à l'origine de nombreux échecs chirurgicaux, d'autre part la réalité tri-dimensionnelle de l'articulation pré-opératoire, tant au plan de son rôle dans la posture globale en relation avec le rachis et le membre inférieur, qu'au plan de ses caractéristiques macroscopiques et par conséquent mécaniques.

## PROGRAMME BIOTECHNOLOGIE POUR LA SANTÉ - 2008 -BILAN

---

### PROJET – GlioTherap

Nouvelle stratégie Thérapeutique dans le glioblastome combinant un inhibiteur de la réparation de l'ADN (Dbait) à une irradiation stéréotaxique

#### Coordinateur

Jian-Sheng Sun

sun@dna-therapeutics.com

#### Partenaires

Institut Curie, Inserm, Centre Anticancéreux Vétérinaire, Université d'Auvergne - Clermont-Ferrand I, DNA Therapeutics

#### Label pôle

Medicen

Le projet vise à mettre au point un traitement de certaines tumeurs en utilisant une nouvelle famille de molécules (Dbait) développée par la société DNA therapeutics. L'idée est de rendre sensible à la radiothérapie des tumeurs radio-résistantes grâce aux molécules Dbait qui inhibent la réparation de l'ADN en en piégeant les enzymes clés. La molécule Dbait liée au cholestérol (coDbait) a été sélectionnée pour la suite des travaux et a abouti à la 1<sup>ère</sup> molécule Dbait en développement, nommée DT01. Le projet d'essai clinique précoce de DT01 sur les métastases locales de mélanome a été sélectionné par l'ANR dans le cadre du programme BiotecS 2010. L'essai clinique a démarré en Novembre 2011. Des résultats encourageants sont déjà observés.



ENERGIE  
DURABLE

# PROGRAMMES EDU

## ACTIONS CLÉS

### ▶ ACTIONS CLÉS EN 2011

Les politiques énergétiques, européennes et mondiales, sont désormais dominées par la question du changement global. Cela influe très fortement sur l'établissement des feuilles de route technologiques et sur les orientations stratégiques de la recherche à moyen et long terme. L'investissement dans les technologies à bas carbone, sobres en matières premières et peu polluantes, est devenu l'un des enjeux majeurs pour favoriser de nouveaux processus de croissance économique et adapter nos sociétés aux changements en cours. Il s'agit aussi d'inventer et de développer de nouveaux modes de production industrielle, d'organisation urbaine et de transports permettant de modifier les sources d'énergie et de réduire massivement les émissions de gaz à effet de serre et de polluants.

La programmation de l'ANR sur l'énergie est en phase avec les priorités thématiques de la Stratégie Nationale de Recherche et d'Innovation (SNRI) et s'appuie aussi sur les priorités de recherche exprimées par le Grenelle de l'Environnement.

Les enjeux scientifiques et technologiques de la programmation du département Energie Durable de l'ANR peuvent se décliner comme suit :

- Nécessité de réaliser des sauts technologiques, mais également organisationnels, en matière d'efficacité énergétique pour atteindre notamment les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans le domaine du bâtiment, des transports et de l'industrie ;
- Besoin de soutenir la montée en puissance des énergies renouvelables dans le mix énergétique et plus particulièrement le photovoltaïque et les bioénergies et d'aider à développer des filières nationales dans ces domaines ;
- Émergence de modes décentralisés de distribution et le stockage de l'énergie ;
- Gestion de la ville et des quartiers sur un mode plus durable.

Pour répondre à ces enjeux, la programmation de l'ANR sur l'énergie pour la période 2011-2013 croise des logiques de dynamiques scientifiques (notamment dans le domaine des applications de la science des matériaux pour l'énergie ou dans celui des STIC) et des approches privilégiant le couple vecteur énergétique/usages. Ce nouveau cadre de programmation doit favoriser l'attractivité et la lisibilité scientifique des appels à projets vis à vis des disciplines plus fondamentales (nano matériaux et nanoprocédés, mathématiques, chimie...) tout en permettant d'explorer les frontières et de favoriser la recherche de synergies entre domaines (par exemple, dans le domaine électrochimique, entre les accumulateurs et les piles à combustible, dans le domaine électrique, entre l'électronique de puissance et les réseaux intelligents...).



#### ▶ CARTE DES DOTATIONS EN 2011 (M€ et %)

Alsace.....	1,64	>	2,65 %
Aquitaine.....	1,84	>	2,97 %
Auvergne.....	0	>	-
Basse-Normandie.....	0,56	>	0,91 %
Bourgogne.....	0,06	>	0,09 %
Bretagne.....	2,17	>	3,51 %
Centre.....	3,37	>	5,46 %
Champagne-Ardenne.....	0,47	>	0,77 %
Corse.....	0	>	-
Franche-Comté.....	0,25	>	0,40 %
Haute-Normandie.....	0,48	>	0,78 %
Ile-de-France.....	18,77	>	30,35 %
Languedoc-Roussillon.....	4,01	>	6,49 %
Limousin.....	0,16	>	0,26 %
Lorraine.....	0,85	>	1,38 %
Midi-Pyrénées.....	3,13	>	5,06 %
Nord-Pas de Calais.....	2,48	>	4,00 %
Pays de la Loire.....	2,38	>	3,85 %
Picardie.....	0,64	>	1,03 %
Poitou-Charentes.....	1,08	>	1,75 %
Provence-Alpes-Côte d'Azur.....	2,32	>	3,75 %
Rhône-Alpes.....	14,68	>	23,73 %
Territoires outre mer.....	0,12	>	0,19 %
Etranger.....	0,38	>	0,61 %



# PROGRAMMES EDU

## ACTIONS CLÉS

Cette programmation se décompose en :

- Trois programmes « verticaux », principalement centrés sur les trois grands vecteurs énergétiques que sont les carburants carbonés (Bio-ME, Biomatières & Bioénergies), la chaleur (SEED, Systèmes énergétiques efficaces et décarbonés) et l'électricité (PROGELEC - Production renouvelable et gestion de l'électricité) ;
- Deux programmes « horizontaux », « Transports Terrestres Durables » et « Bâtiments et Villes Durables », dont les champs dépassent la seule problématique de l'énergie. Ces deux programmes ont pour ambition de favoriser les approches systémiques et les projets intégrés pluridisciplinaires, notamment entre sciences de l'ingénieur et sciences humaines et sociales. Ils incluent également le développement des briques technologiques associées.

En 2011, ces 5 programmes ont publié un appel à projets dont les résultats figurent dans le tableau ci-dessous, à l'exception du programme Bio-ME financé en 2012 et dont les résultats paraîtront dans le rapport annuel 2012.

### TABLEAU DES INDICATEURS 2011

Programme	Projets soumis	Projets financés	Taux de sélection (%)	Financement accordé (M€)	Nombre de partenaires	Projets labélisés pôles	Nombre d'entreprises
Bâtiments et Villes Durables	35	9	25,7	7,3	70	7	24
Production Renouvelable et Gestion de l'Electricité	72	17	23,6	14,4	78	9	22
Systèmes Energétiques Efficaces et Décarbonés	52	13	25	9,8	65	7	20
Transports Terrestres Durables	35	10	28,6	11,2	57	8	23

# APPELS A PROJETS 2011

## ÉNERGIE DURABLE

### ► BATIMENTS ET VILLES DURABLES (BVD)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Le programme « Bâtiments et villes durables » est centré sur la durabilité du cadre et des lieux de la vie quotidienne, depuis l'échelle du bâtiment jusqu'à celle de l'aire urbaine, dans un contexte de changements structurels forts et incertains (métropolisation, raréfaction de certaines ressources naturelles, impératifs d'économie d'énergie, de préservation de l'environnement et de limitation de l'impact des activités urbaines et de construction, adaptation au changement climatique, aux évolutions démographiques...). Il résulte du rapprochement du programme « Villes durables » lancé en 2008 et de la partie « efficacité énergétique des bâtiments » du programme « HABISOL ». Il vise à renforcer des dynamiques de recherche autour d'enjeux partagés - efficacité énergétique, minimisation des nuisances environnementales, amélioration du cadre de vie... - et d'approches similaires - modélisation et mesure des phénomènes, conception de « solutions », approches « systèmes ».

- **Axe 1** - Mesure, diagnostic, évaluation, spécification de la durabilité
- **Axe 2** - Conception, modélisation, outils de simulation
- **Axe 3** - Construction, réhabilitation, gestion durables

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Le premier appel à projets de ce nouveau programme n'a suscité que 35 réponses, avec une forte proportion de propositions portant sur l'efficacité énergétique des bâtiments et des îlots au détriment des projets s'intéressant aux questions de mobilité, d'aménagement de l'espace et d'aménités urbaines. En revanche, la quasi-totalité des propositions s'inscrivaient bien dans le périmètre et l'esprit du programme.

On retrouve dans la sélection une part importante de projets centrés sur l'énergie dans les bâtiments, abordée soit sous un angle technique (faisant appel notamment à la modélisation ou à la métrologie), soit sous un angle plus méthodologique (développement d'outils de calcul économique, d'ACV). Trois autres projets concernent différentes facettes du génie urbain (couverture d'infrastructures de transport, terrassement avec des sols non saturés) et la maintenance du patrimoine bâti (évaluation de la dégradation des structures en béton). Un projet pluridisciplinaire entre SHS et sciences de l'ingénieur et de l'environnement vise à développer des méthodes d'évaluation pour la requalification environnementale des quartiers. Enfin, un projet s'intéresse aux échanges et aux interactions entre systèmes sectoriels (et réseaux) des eaux, des énergies et des déchets, entre ces systèmes et les bâtiments qui leur sont raccordés, et entre les symbioses urbaines et leur environnement à différentes échelles spatiales.

Projets soumis

**35**

Projets financés

**9**

Taux de sélection

**25,7 %**

Montant total attribué (M€)

**7,3**

Montant moyen attribué par projet (k€)

**807**

# APPELS A PROJETS 2011

## ÉNERGIE DURABLE

### 3- Repères

#### Président du Comité de pilotage

Eric Lesueur, Président Directeur Général, Eco Environnement Ingénierie (groupe Véolia)

#### Président du Comité d'évaluation

Francis Allard..... Professeur, Université de la Rochelle

#### ANR

Pascal Bain..... Responsable du programme

Teddy Arrif ..... Chargé de mission scientifique

# APPELS A PROJETS 2011

## ÉNERGIE DURABLE

### ► PRODUCTION RENOUVELABLE ET GESTION DE L'ÉLECTRICITÉ (PROGELEC)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Le programme PROGELEC entend traiter des verrous scientifiques et technologiques liés à la production renouvelable et à la gestion de l'électricité, de manière à ajuster au mieux la fourniture à la demande. Dans l'élaboration de leurs propositions, les porteurs de projets ont été invités à tenir compte des critères d'industrialisation et de bilan carbone, de coût, de sécurité, de longévité, d'acceptation par le public, de disponibilité des matières premières et de recyclage des composants en fin de vie. Ils ont également été invités à considérer des solutions novatrices de conception et d'assemblage des systèmes qui permettent d'augmenter l'efficacité énergétique tout en améliorant l'intégration (gain volume/masse/flexibilité) et en respectant l'aspect coût de fabrication/sécurité.

- **Axe 1** - Production photovoltaïque d'électricité
- **Axe 2** - Production par effet thermoélectrique
- **Axe 3** - Vecteur hydrogène : production, stockage et conversion au sein d'une pile à combustible
- **Axe 4** - Stockage électrochimique de l'électricité
- **Axe 5** - Gestion des composants et hybridation des systèmes de production/conversion et de stockage
- **Axe 6** - Gestion locale de l'énergie, systèmes électriques et intégrations des moyens de production/conversion et de stockage

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Cinq projets ont été sélectionnés dans l'axe 1 : trois projets portent sur la recherche des hauts rendements, un projet vise à développer un nouveau procédé pour la production de lingots de silicium cristallin, un projet est consacré au développement de cellules organiques tandem par un procédé d'enduction au déroulé. Un projet a été sélectionné dans l'axe 2, il vise à développer des matériaux thermoélectriques performants pour de nouveaux dispositifs. Trois projets ont été sélectionnés dans l'axe 3. Des travaux sur la production d'hydrogène par électrolyse de l'eau seront effectués sur les cellules hautes températures et sur les dispositifs PEM (membrane échangeuse de protons) couplés aux énergies renouvelables. Les travaux sur la pile à combustibles portent sur la technologie PEM afin d'en augmenter la durabilité des composants. Six projets ont été sélectionnés dans l'axe 4, trois projets portent sur la technologie Lithium-ion : une modélisation multi-échelle des phénomènes de dégradation, une étude des mécanismes de vieillissement des batteries Li-ion associées aux ENR, et un projet sur l'utilisation de graphène dans les électrodes. Un projet de l'axe 4 est consacré à la technologie Ni-métal hydrures, un projet porte sur la fabrication de supercondensateurs flexibles et un projet exploratoire est consacré aux accumulateurs Zn-Air. Enfin deux projets ont été sélectionnés dans l'axe 6 : un projet sur les houlégénérateurs et l'intégration de leur production dans le réseau électrique et un projet de simulation sur le stockage de l'électricité d'origine renouvelable à l'échelle du réseau électrique.

Projets soumis

**72**

Projets financés

**17**

Taux de sélection

**23,6 %**

Montant total attribué (M€)

**14,4**

Montant moyen attribué par projet (k€)

**848**

# APPELS A PROJETS 2011

## ÉNERGIE DURABLE

### 3- Repères

#### Président du Comité de pilotage

Claude Ricaud, Directeur scientifique et technique, Schneider Electric

#### Président du Comité d'évaluation

Thierry Brousse.....Professeur, Directeur du laboratoire génie des matériaux et procédés associés, Nantes

#### ANR

Hervé Morel.....Responsable du programme, Directeur de Recherche, Laboratoire Ampère, Lyon

François Béguin.....Responsable du programme, Professeur, Centre de recherche sur la matière divisée, Orléans

Romain Metayé.....Chargé de mission scientifique

# APPELS A PROJETS 2011

## ÉNERGIE DURABLE

### ► SYSTEMES ENERGETIQUES EFFICACES ET DECARBONES (SEED)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Le programme SEED s'intéresse à l'efficacité énergétique des systèmes industriels et des équipements du bâtiment, ainsi qu'aux technologies de captage/stockage du CO<sub>2</sub> associé aux sources concentrées de l'industrie, en vue de promouvoir une économie moins dépendante de l'énergie et à plus basse teneur en carbone. Dans l'industrie, l'utilisation des meilleures technologies et l'optimisation de leur gestion pourraient conduire à des gains d'efficacité énergétique supérieurs à 20 %. Il est aussi nécessaire de préparer ou d'améliorer les équipements énergétiques (chaud, froid, eau chaude sanitaire...) destinés aux bâtiments, dans une perspective de très basse consommation. Enfin, les technologies de captage et de stockage du CO<sub>2</sub> semblent incontournables pour atteindre les objectifs de limitation des émissions de gaz à effet de serre tout en gardant une disponibilité énergétique conséquente dans le futur.

- **Axe 1** - Efficacité et durabilité des systèmes énergétiques
- **Axe 2** - Transfert/Transport/Stockage/Valorisation de l'énergie calorifique
- **Axe 3** - Captage/Stockage/Valorisation du CO<sub>2</sub>

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Ce premier appel à projets a reçu 52 projets dont 28 sur l'axe « Efficacité et durabilité des systèmes énergétiques », 7 sur l'axe « Transfert, transport, stockage, valorisation de l'énergie calorifique » et 17 sur l'axe « Captage, stockage, valorisation du CO<sub>2</sub> ». On note une stabilité du nombre de propositions par rapport aux programmes antérieurs couvrant le même périmètre thématique, avec un rebond pour les équipements du bâtiment. Douze projets concernaient la thématique du stockage du CO<sub>2</sub>, dont les appels s'étaient interrompus en 2008.

Treize projets ont été finalement sélectionnés, soit un taux de succès de 25 %. Si la recherche industrielle est évidemment largement prépondérante, deux projets sont plutôt axés recherche fondamentale. Le secteur privé représente 40 % des partenaires, dont 17 % pour les TPE et les PME.

Les projets sélectionnés concernent la modélisation (1 projet), les équipements du bâtiment (3), l'efficacité énergétique des équipements et des systèmes de l'industrie (5), le stockage de la chaleur appliqué au bâtiment (1), le captage du CO<sub>2</sub> (1), et son stockage (3). Cette sélection met en avant à la fois des projets innovants, susceptibles de créer de nouveaux champs d'activité, des projets visant à consolider ou disséminer en France des technologies nouvelles d'efficacité énergétique, et des projets susceptibles de permettre la mise en œuvre efficace et en sécurité environnementale des technologies de captage et de stockage du CO<sub>2</sub>.

Projets soumis

**52**

Projets financés

**13**

Taux de sélection

**25 %**

Montant total attribué (M€)

**9,8**

Montant moyen attribué par projet (k€)

**754**

# APPELS A PROJETS 2011

## ÉNERGIE DURABLE

### 3- Repères

#### Président du Comité de pilotage

Pascal Terrien, EDF R&D, président d'ECLEER

#### Présidente du Comité d'évaluation

Dany Escudié.....CNRS, Directrice du CETHIL

#### ANR

Pierre Odru.....Responsable du programme, Responsable Projets, IFPEN

Isabelle Czernichowski.....Responsable du programme, Responsable d'Unité, BRGM

Linda Oukacine.....Chargée de mission scientifique

# APPELS A PROJETS 2011

## ÉNERGIE DURABLE

### ▶ TRANSPORTS TERRESTRES DURABLES (TTD)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Le programme Transports Terrestres Durables (TTD) s'inscrit dans la continuité du programme Véhicules pour les Transports Terrestres (VTT) 2008-2010. Il est dédié à des recherches sur des briques élémentaires nécessaires aux avancées technologiques dans les transports. Il concerne tous les modes de transports terrestres, c'est-à-dire la route, le rail et les voies d'eau (fluvial), et toutes leurs applications (particuliers, professionnels, voyageurs et marchandises). Ce programme était ouvert à des projets franco-allemands s'inscrivant dans le cadre de la coopération Deufrako, et aux projets européens issus de l'ERA-NET+ Electromobilité. Par rapport au précédent programme VTT, TTD s'ouvre aux interfaces entre le véhicule et l'infrastructure et les usagers de modes de transport. Il est organisé en trois axes thématiques :

- ▶ **Axe 1** - Groupes motopropulseurs
- ▶ **Axe 2** - Véhicules et modes de transport
- Axe 3** - Les systèmes de transport

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Le nombre de projets reçu en 2011 est en décroissance par rapport aux années précédentes (35 projets soumis en 2011 contre 49 en 2010), ce qui s'explique principalement par la concurrence cette même année d'autres appels à projets, en particulier les Appels à Manifestation d'Intérêt de l'ADEME sur le véhicule décarboné. Les comités de sélection ont finalement retenus dix projets, dont un, présenté dans le cadre de l'appel à projets de l'ERA-NET+ Electromobilité.

Dans le domaine de la motorisation thermique, l'accent a été mis sur les systèmes de post-traitement avec deux projets sur les problématiques de traitement des émissions polluantes des moteurs. Un projet a été retenu dans le domaine de la motorisation électrique, visant à développer des machines électriques hautes performances pour les véhicules hybrides. Sur les questions d'optimisation de l'efficacité énergétique au niveau du véhicule, un projet vise à développer des pompes à chaleur pour véhicules électrifiés routiers et ferroviaires.

Deux projets concernent la sécurité, l'un portant sur l'amélioration de la résistance au choc de la structure des véhicules, et le second sur la construction et l'analyse d'une base de données exhaustive sur les accidents corporels en France. Enfin, un projet visant au développement de systèmes d'aide à la conduite adaptative pour les conducteurs âgés a été retenu.

Dans le domaine des systèmes de transport, trois projets ont été sélectionnés, dont deux dans la thématique des interfaces véhicules-infrastructure, l'un portant sur les systèmes de communication ferroviaire, l'autre sur les systèmes de recharge rapide inductive pour véhicules électriques. Finalement, un projet a été retenu dans le domaine de l'optimisation des réseaux de transport de marchandises, sur les services porte-à-porte.

Projets soumis

**35**

Projets financés

**10**

Taux de sélection

**28,6 %**

Montant total attribué (M€)

**11,2**

Montant moyen attribué par projet (k€)

**1122**



# PROGRAMMES EDU

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### 3- Repères

#### Président du Comité de pilotage

Jean Delsey, Directeur de recherche émérite et conseiller scientifique, IFSTTAR

#### Président du Comité d'évaluation

**Bernard Leduc**.....Professeur, Université Libre de Bruxelles

#### ANR

**Gilles Bruneaux**.....Responsable du programme, Expert Diagnostics Optiques en Combustion Moteur, IFPEN

**Kevin Gosse**.....Chargé de mission scientifique

# PROGRAMMES EDU

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROGRAMME BIOENERGIES - BILAN

---

Le programme sur les bioénergies visait les objectifs suivants :

- L'élargissement du périmètre des bio-ressources mobilisables et économiquement acceptables pour la production de bioénergies ;
- Le renforcement de la recherche et le développement de nouvelles filières technologiques de conversion énergétique de la biomasse lignocellulosique par voie thermochimique et biologique pour la production de biocarburants de 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> génération ;
- Le soutien à des technologies de rupture, sur la production de bio-hydrogène et de lipides par voie biologique ;
- Le renforcement des évaluations socio-technico-économiques et environnementales.

De 2005 à 2007, le programme PNRB a financé 32 projets de recherches sur la plupart des problématiques de recherche nécessaires au développement des bioénergies en France. Il a permis de créer une réelle communauté partenariale public/privé et s'est révélé très fédérateur dans le regroupement d'équipes de recherche de certaines communautés (la ressource, les microalgues) autour de projets multidisciplinaires. Ce regroupement de compétences autour de projets thématiques structurants, aux objectifs très ciblés, a très certainement servi de base à la construction de projets plus ambitieux au niveau national (FUTUROL, GAYA, BioTfuel et Greenstars).

Le programme a, par ailleurs, permis de développer une nouvelle communauté scientifique autour de la production d'hydrogène et de bio-lipides par voie biotechnologique (3<sup>ème</sup> génération).

---

### Programme Bioénergies 2008

#### PROJET – SYMBIOSE

#### **Etude et Optimisation du Couplage MicroAlgue-Bactérie Anaérobie pour la Production d'Énergie par voie biologique à partir de biomasse primaire et de déchets organiques**

Couplage de la culture de microalgues et de la digestion anaérobie pour la production d'énergie

#### Coordinateur

Bruno Sialve  
bruno.sialve@naskeo.com

#### Partenaires

NASKEO, INRA, INRIA, IFREMER, CNRS

#### Label pôle

DERBI, CAPENERGIES

# PROGRAMMES EDU

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

Alors que l'intérêt porté à la culture des microalgues pour la production de biocarburants liquides (biohuiles) ou gazeux ( $H_2$ ) ne cesse de croître, le devenir de ces cultures reste un point à mieux évaluer. Le projet SYMBIOSE se propose d'étudier conjointement la production algale associée à la digestion anaérobie pour la production d'énergie. Cette association s'observe dans le milieu naturel ou encore dans les systèmes de traitement d'effluents par lagunage. L'objectif de ce projet était d'étudier les enjeux de ce couplage pour répondre à des problématiques énergétiques, environnementales et industrielles. Ainsi, la production de biométhane s'effectue grâce à un procédé de digestion anaérobie assurant la codigestion d'un résidu organique avec la biomasse algale ; les éléments nutritifs minéralisés qui en sont issus sont recyclés vers la culture de microalgues. Ce projet a permis de mettre au point un dispositif pilote couplant culture de biomasse phytoplanctonique et digestion anaérobie à l'échelle préindustrielle (bassin de culture de 60 m<sup>2</sup> et digesteur de 1 m<sup>3</sup>). Deux brevets et 12 publications ont été réalisés dans le cadre de ce projet.



« L'algotron », procédé combinant culture de microalgues et digesteur anaérobie basé au LBE et conçu dans le cadre du projet Symbiose  
Crédit : Projet SYMBIOSE BIOE-2008 – B. Sialve

<http://anr-symbiose.org>

## PROGRAMME CO<sub>2</sub> « CAPTAGE ET STOCKAGE DU CO<sub>2</sub> » - BILAN

En 2005, année du lancement du programme CO<sub>2</sub> de l'ANR, le Groupement Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) venait d'émettre un rapport spécial sur la technologie de captage et de stockage du CO<sub>2</sub> (CSC), lui reconnaissant son rôle comme moyen de réduction des émissions de gaz à effet de serre, et la France venait d'inscrire l'objectif du « Facteur 4 » dans sa loi d'orientation sur la politique énergétique, c'est-à-dire de division par 4 des émissions nationales de gaz à effet de serre d'ici 2050 par rapport à leur niveau de 1990.

Avant 2005, les principaux acteurs français menaient des recherches dans un cadre essentiellement européen (PCRD). Le programme CO<sub>2</sub> de l'ANR, avec ses 4 appels à projets de 2005 à 2008 ayant financé 33 projets pour un montant d'aide de 27 M€, a permis de structurer et d'élargir la communauté française sur tous les maillons de la filière, dans une logique de partenariat. Des laboratoires académiques de l'Université et du CNRS sans antériorité sur la thématique ont apporté des contributions originales. De nombreux partenariats public-privé se sont créés et une augmentation régulière de la participation des PME a été enregistrée.

Le programme CO<sub>2</sub> a eu un rôle déterminant pour la préparation du pilote CSC de Total à Lacq-Rousse (injection démarrée en janvier 2010) et des 4 démonstrateurs de recherche du Grenelle de l'Environnement dans le Bassin Parisien sélectionnés par l'ADEME en mai 2010. Il a aussi contribué à explorer des procédés de rupture et a permis de renforcer le positionnement des acteurs français en Europe et dans le monde.

# PROGRAMMES EDU

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Programme Captage et Stockage du CO<sub>2</sub> - 2007

#### PROJET - **SECOHYA**

##### **S**Eparation of CO<sub>2</sub> by **H**Ydrate Absorption

Développer un nouveau procédé de captage de CO<sub>2</sub> basé sur un piégeage par hydrates de gaz

#### Coordinateur

Jean-Michel Herri  
herri@emse.fr

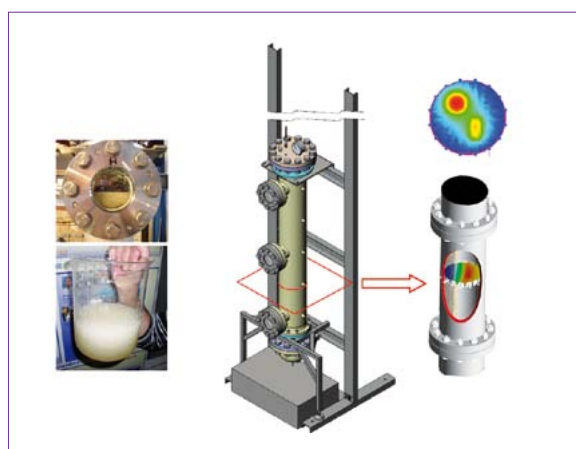
#### Partenaires

ARMINES-ENS des Mines de Saint-Etienne,  
ENSAE ParisTech, Mines ParisTech,  
Universités de Pau et de Lille

#### Label pôle

AXELERA

Le projet SECOHYA est un projet académique qui a permis de développer un procédé de rupture pour le captage de CO<sub>2</sub> sur un principe de piégeage par hydrates de gaz. Il a permis de structurer cette recherche à l'échelle française à un niveau qui n'a pas d'équivalent dans le monde. Il a donné naissance à deux autres projets en association avec l'IFPEN et des industriels, le projet français FUI ACACIA (2009-2012) et le projet européen ICAP (2010-2013), dont les objectifs sont d'examiner concrètement des voies technologiques et de les chiffrer. Par ailleurs, ces recherches autour du captage de CO<sub>2</sub> par voie hydrate ont aujourd'hui trouvé un débouché en tant que ligne de programme du nouvel IEED INDEED.



Up-Scaling et dimensionnement d'une colonne à bulle pour un pilote de captage du CO<sub>2</sub> par voie hydrate - Crédit : Projet SECOHYA

#### PROJET - **PROCHE-PUITS**

##### **C**omportement du puits et du champ proche lors de l'**i**njection de CO<sub>2</sub>

Mieux comprendre les phénomènes physico-chimiques dans le puits et la roche réservoir au voisinage de l'injection

#### Coordinateur

Mohamed Azaroual  
m.azaroual@brgm.fr

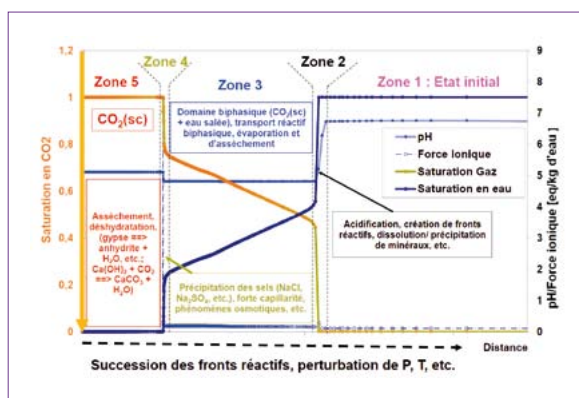
#### Partenaires

BRGM, IFPEN, Schlumberger, CNRS, Université de Nancy – INPL, Itasca, TOTAL, GDF Suez

Le projet Proche-Puits avait pour objectif d'acquérir de nouvelles connaissances sur les phénomènes se produisant dans le puits et son champ proche afin de réduire les incertitudes sur l'injectivité et s'assurer de la pérennité du stockage de CO<sub>2</sub>. Il s'est focalisé sur l'étude de quatre phénomènes majeurs :

# PROGRAMMES EDU

## BILAN ET FAITS MARQUANTS



Avancée des fronts réactifs à distance des puits d'injection  
Crédit : Projet PROCHE-PUITS

- le comportement physique du puits et l'impact sur le champ proche ;
- les effets thermiques et leur incidence sur les processus physico chimiques ;
- l'assèchement du proche puits et la réactivité des solutions aqueuses résiduelles fortement salées et retenues par des phénomènes capillaires et osmotiques dans les pores et les petites fissures ;
- l'impact pétrophysique et géomécanique des différents processus évoqués.

Grâce à des montages expérimentaux et des simulations numériques, il a effectivement permis de mettre en évidence les phénomènes suivants : « Injectivity gap », phénomènes capillaires, processus aux interfaces CO<sub>2</sub>-eau-sels-minéraux, assèchement, précipitation de sels, impact géomécanique, migration de fines, effet des hétérogénéités. Un brevet a été déposé sur un procédé de prévention de perte d'injectivité par précipitation de sels.

## PROGRAMME EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS

Le programme de recherche sur l'efficacité énergétique des bâtiments (PREBAT), axé sur les briques technologiques (2005-2007), cofinancé par l'ADEME, a permis de préparer la recherche, contribuer à la politique d'efficacité énergétique des bâtiments, neufs et existants, affirmée dans le très ambitieux Plan Bâtiment du Grenelle de l'Environnement. De 2008 à 2010, l'efficacité énergétique des bâtiments était abordée dans le programme HABISOL (Habitat intelligent et solaire photovoltaïque). Généralement, les projets financés étaient plus axés recherche « aval » et innovation/développement que recherche de solutions en rupture. L'ANR finançait toutefois les travaux de R&D les plus amonts, en complémentarité avec les autres financeurs publics (ADEME, FUI et OSEO).

Trois grands sujets étaient abordés par ces programmes :

- les enveloppes des bâtiments notamment les technologies et les matériaux d'isolation (super-isolants) ;
- les systèmes énergétiques, principalement les équipements de génie climatique et de ventilation ;
- les approches transversales (outils de simulation et d'aide à la conception, méthodes de mesure des performances).

Globalement, ces appels à projets ont relancé une dynamique scientifique, notamment sur la modélisation, dans un domaine d'application souvent mal apprécié dans le milieu académique. Sur la période 2005-2007, 32 projets avaient été financés, pour un montant d'aide de 12,2 M€. Les projets sont devenus plus structurants au fil des éditions, avec une qualité technique globale en hausse. Bureaux d'études thermiques, équipementiers du chauffage et de l'aéraulique ont bien répondu présents. En revanche, les grandes entreprises, notamment celles du secteur de la construction, étaient peu présentes dans les projets. Le programme « villes et bâtiments durables » 2011-2013, en mettant l'échelle de l'îlot au cœur des sujets, a en revanche réussi à attirer davantage ces grands groupes.

# PROGRAMMES EDU

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Programme Habitat Intelligent et Solaire Photovoltaïque 2008

#### PROJET – VALERIE

#### Valorisation par l'enveloppe du bâtiment des ressources énergétiques immédiatement exploitables

La conception bioclimatique revue par la modélisation

##### Coordinateur

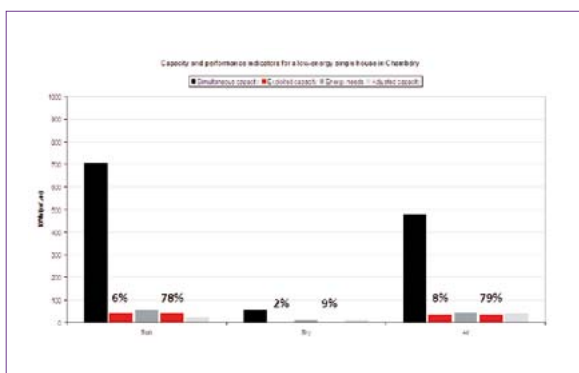
Thierry Duforestel  
thierry.duforestel@edf.fr

##### Partenaires

EDF R&D, ARMINES, CNRS, INSA Lyon, Universités de Lyon 1, et de Savoie, OASIIS

##### Label pôle

TENERDIS



Comparaison entre les ressources énergétiques de l'environnement (solaire, ciel, air) d'un bâtiment, ses besoins et sa capacité d'exploitation, concomitante, sans stockage, de ces ressources  
Crédit : Projet VALERIE

La pratique classique en matière d'efficacité énergétique dans le bâtiment consiste à l'isoler du milieu extérieur afin de limiter ses échanges avec ce milieu et donc ses besoins énergétiques. Or, cet environnement peut offrir des sources d'énergie, même quand il fait froid, et des puits de chaleur, même en période chaude. Le projet proposait de revoir cette perspective en considérant l'environnement extérieur comme une ressource énergétique dont le bâtiment ne doit pas systématiquement être isolé, mais doit au contraire mieux utiliser. Le projet a permis de quantifier l'importance de ce potentiel, en examinant notamment la coïncidence temporelle entre les besoins et les ressources énergétiques (potentiel solaire, voute céleste...) et d'établir les modèles pour définir des familles nouvelles de solutions techniques (composants d'enveloppe...) et de choix de conception alliant isolation et exploitation maximale du potentiel énergétique de l'environnement.

## PROGRAMME PLAN D'ACTION NATIONAL SUR L'HYDROGENE ET LES PILES A COMBUSTIBLE - BILAN

Les appels à projets PAN-H 2005 et 2006 avaient ciblé des projets de recherche visant principalement à développer une filière industrielle de l'hydrogène et des piles à combustible compatible avec les contraintes de l'usage automobile. L'édition 2007 a maintenu en priorité l'effort sur la filière PEMFC. L'application automobile de la PEMFC reste la cible pour le long terme, mais celle-ci étant lointaine, cette édition donne davantage de place aux projets de recherche visant des marchés plus précoces (applications portables, transports publics, applications stationnaires, auxiliaires de puissance, ...). Le périmètre de l'AAP 2007 était réduit pour chacun des axes thématiques, par rapport aux périmètres de 2005 et de 2006.

# PROGRAMMES EDU

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

Le programme PAN-H a permis de structurer une communauté française associant laboratoires publics, PME et grands groupes, sur la filière complète hydrogène, piles et systèmes. Des avancées scientifiques et techniques remarquables ont été réalisées et, à ce jour, plus de 60 brevets ont été déposés sur les projets lancés entre 2005 et 2007. Des développements expérimentaux aboutis en termes de compacité, de durée de vie, d'intégration des systèmes piles et des auxiliaires ont été réalisés.

Le programme a permis de bien se positionner au niveau européen et international sur les matériaux, les composants innovants, les mécanismes de fonctionnement, la performance des systèmes (électrolyse, réservoirs, etc...). Il a également permis la mise en place de moyens et de plateformes dans les laboratoires. Enfin, PAN-H a été le point d'appui de projets collaboratifs de grande envergure, tel que le programme H2E (Horizon Hydrogène Energie) soutenu par OSEO, et des projets européens.

### Programme Plan d'Action National sur l'Hydrogène et les piles à combustibles 2007

**PROJET - MOISE**  
**Modélisation intégrale de motifs élémentaires d'électrolyseur haute température (EHT)**  
 Une approche multi-physique appliquée à une architecture complète de cellule élémentaire (SRU)

**Coordinateur**  
 Gérard Delette  
 gerard.delette@cea.fr

**Partenaires**  
 CEA, AREVA-NP, INPG/LEPMI, INPG/SIMAP, ANSYS France

**Label pôle**  
 TENNERRDIS

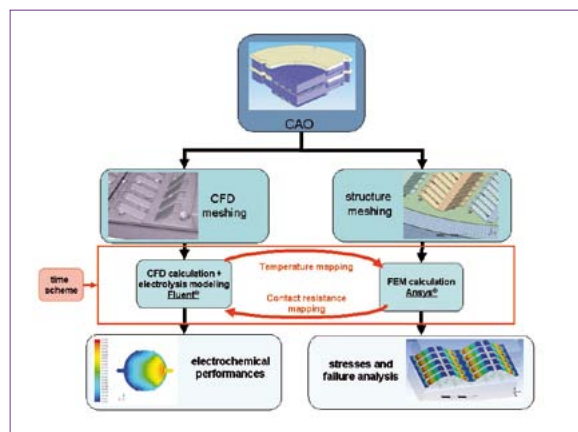


Schéma de principe de la chaîne de simulation développée dans le projet MOISE  
 Crédit : Gérard Delette, CEA

Le projet MOISE a mis en place la méthodologie et les outils pour une modélisation intégrale d'un électrolyseur haute température (EHT), ce qui n'a pas d'équivalent actuellement dans le monde. Il a permis de développer des modèles physiques spécifiques et d'acquérir une meilleure connaissance de certains mécanismes de base opérant dans les cellules électrochimiques : les liens entre la microstructure des électrodes et leurs propriétés électrochimiques et mécaniques ont été établis pour la première fois. L'outil de simulation développé prend en compte l'ensemble des processus physiques impliqués dans le fonctionnement d'un EHT (calcul fluide/électrochimique couplé au calcul thermo-mécanique). Le modèle a été validé expérimentalement. L'utilisation d'un logiciel de CAO pour le design du SRU permet d'envisager d'autres architectures facilement intégrables dans l'outil de simulation. Il a été ainsi possible de simuler plusieurs centaines d'heures de fonctionnement, en faisant varier de multiples paramètres, ce qui permet de réduire la durée des cycles de développement, d'optimiser les expérimentations et donc, *in fine*, de diminuer les coûts de R&D.

# PROGRAMMES EDU

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROGRAMME SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE - BILAN

L'ANR a financé, entre 2005 et 2010, 56 projets dans le cadre du programme « Solaire photovoltaïque », puis du programme HABISOL (Habitat intelligent et solaire photovoltaïque), pour un montant de 47 M€. Ces projets visaient à aider au développement d'une industrie nationale allant des matériaux de base aux systèmes photovoltaïques complets.

Aucune filière n'avait été exclue a priori du périmètre du programme, dans la mesure où toutes, y compris les plus matures, présentent encore des marges de progrès importantes pouvant s'appuyer sur des avancées scientifiques ou des technologies en rupture ou des créneaux à forte valeur ajoutée (mise au point d'équipements de production, maîtrise d'un chaînon de la chaîne de valeur...) où les jeux ne sont pas encore figés côté industriel. De plus, ces filières visent en général des marchés différents les uns des autres (toitures, fermes...) avec des contraintes spécifiques qui peuvent être des facteurs différenciants de compétitivité de produits adaptés au marché national (intégration en toiture, durabilité, esthétisme, couleur...).

Sur les filières technologiquement les plus matures (silicium cristallin massif, couches minces), l'exigence de partenariats public-privé a favorisé les rapprochements entre une recherche publique d'excellent niveau et des industriels déjà installés sur ce secteur (Photowatt, Solems...) ou de nouveaux acteurs (EMIX, Total...). Entre 2005 et 2007, 54 équipes de recherche du privé ont été soutenues à travers des projets ANR ; le secteur privé, principalement les grands groupes, reçoit 26 % de l'aide accordée à ces projets. Les PME ne reçoivent que 6 % de cette aide mais elle reste souvent déterminante pour le démarrage d'une activité en photovoltaïque (EMIX, IMPIKA,...). Le milieu académique est très actif, notamment sur les filières en émergence (couches minces, matériaux organiques et nano-structurés) et obtient des rendements de cellules parmi les meilleurs au monde. Le CEA était également présent dans 75 % des propositions de recherche et joue un rôle moteur pour le développement d'une filière silicium cristallin nationale avec l'INES.

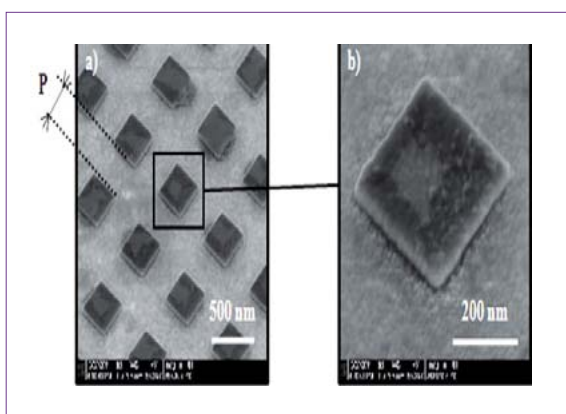


Image en microscopie électronique de l'association d'une couche mince de matériau convertissant des photons infra rouges en photons visibles (ici YF3:Er, déposé par ALCVD) avec un résonateur plasmonique constitué de plots d'or dont les dimensions sont soigneusement contrôlées. Grâce au résonateur, l'efficacité de conversion a pu être multipliée par 100.  
Crédit : Projet THR-PV

### Programme Solaire photovoltaïque 2006

#### PROJET – THR-PV Très hauts rendement photovoltaïques et innovations

Concepts en rupture pour un photovoltaïque à très hauts rendements

#### Coordinateur

Jean-François Guillemoles  
jf-guillemoles@chimie-paristech.fr

#### Partenaires

CNRS, Chimie ParisTech, I0GS, SUPELEC, USTL, UVSQ, UPMC, UPS11, EDF R&D



# PROGRAMMES EDU

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

L'objectif de ce projet de recherche fondamentale était de préparer les ruptures technologiques permettant des rendements de conversion photovoltaïque de plus de 40 %, en explorant des voies comme la photoconversion ou l'utilisation de porteurs chauds.

Parmi les résultats remarquables obtenus, qui ont donné lieu à un brevet et à une dizaine de publications, citons :

- un rendement record pour les matériaux d'up-conversion pour le PV (rendements absolus de conversion IR/proche infrarouge les meilleurs jamais reportés dans la littérature, avec 17 % de rendement). Pour ce concept, une exaltation d'un facteur 100 des rendements de la photoconversion a été montrée en utilisant des structures plasmoniques développées dans le projet ;
- la faisabilité d'une cellule solaire à porteurs chauds : mesure de thermalisation dans des structures compatibles avec des rendements de conversion > 50 % et conception de contacts semi-sélectifs technologiquement réalisables ;
- la conception d'une méthodologie et de techniques de caractérisation de systèmes de conversion photovoltaïque sans contact par photoluminescence, ayant donné lieu au dépôt du brevet.

## PROGRAMME STOCKAGE DE L'ENERGIE – BILAN

Le programme Stockage de l'énergie, initié en 2007, et cofinancé par la Délégation Générale pour l'Armement (DGA), est transverse à la programmation de l'ANR sur les nouvelles technologies de l'énergie. Le stockage de l'énergie intervient en effet à la fois dans le domaine de la mobilité, avec l'électrification des véhicules, et dans l'introduction massive des énergies renouvelables dans le mix énergétique, tant sous forme d'électricité que de chaleur, pour tenter de pallier leur intermittence ainsi que le décalage de leur production par rapport à la demande. Le principal axe programmatique était celui des batteries électrochimiques, et notamment des batteries au lithium, mais aussi les supercondensateurs. Un deuxième axe était dévolu au stockage de chaleur, à la fois sous forme sensible, matériaux à changement de phase, sorption, et enfin un troisième au stockage mécanique par volant d'inertie. Le programme avait pour objectif de favoriser des ruptures scientifiques, voire technologiques, tout en renforçant les partenariats entre les communautés scientifique et industrielle, et en améliorant la compétitivité des technologies.

En 2007, 10 projets ont été sélectionnés sur 26 reçus, soit un taux de succès de 33 %, pour un financement total de 6,3 M€. Parmi ceux-ci, 8 sur l'axe électrochimie (dont 3 projets de recherche fondamentale) et 2 sur l'axe chaleur. Parmi les projets d'électrochimie, le lithium est évidemment à l'honneur, avec des projets portant sur des idées innovantes (lithium air, batterie tout solide, nouvelle électrode négative, moyen de caractérisation *in situ* et suivi operando). On note également deux projets sur les supercondensateurs (concept hybride et compréhension du fonctionnement) et un sur le Nickel/Métal Hydrure. Les deux projets de stockage de la chaleur portent l'un sur un stockage géothermique intersaisonnier à grande échelle, l'autre sur un stockage par sorption pour le bâtiment. La plupart de ces projets sont terminés aujourd'hui, avec des résultats souvent prometteurs (plusieurs ont des suites, y compris dans les nouveaux programmes ANR), et une douzaine de brevets ont été déposés.

# PROGRAMMES EDU

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Programme Stockage de l'énergie 2007

**PROJET – PULSSE**  
**Programme pour  
l'Utilisation de la  
Lumière Synchrotron  
dans le domaine du  
Stockage de l'Énergie**  
Mise au point d'une méthode  
de caractérisation des batteries  
pendant leur fonctionnement

**Coordinateur**

Guy Ouvrad

[guy.ouvrard@cncrs-imn.fr](mailto:guy.ouvrard@cncrs-imn.fr)

**Partenaires**

CNRS IMN, CNRS LRCS, Synchrotron Soleil



Cellule de mesure operando avec ses connexions électriques, installée pour des mesures d'XAS  
Crédit : Projet PULSSE

Ce projet de recherche fondamentale visait à réaliser une étude in-operando du fonctionnement de batteries au lithium, en mettant en œuvre les sources de lumière du synchrotron Soleil de 3<sup>ème</sup> génération. Les techniques de diffraction et de spectroscopie d'absorption X sont en effet connues pour donner des informations précises sur les structures atomiques et électroniques. Il a fallu pour cela concevoir une cellule électrochimique qui permette à la fois de reproduire les performances d'une batterie et de mener les expériences correspondantes. En combinant différentes lignes de lumière, il a été mis en évidence qu'il pouvait se produire de très fortes hétérogénéités de fonctionnement. Ces hétérogénéités se vérifient à différentes échelles et dépendent fortement des conditions de préparation des électrodes et du mode d'utilisation de la batterie. Plusieurs publications devraient suivre, et le projet a débouché directement sur l'Equipex Rock (Rocking Optics for Chemical Kinetics) visant à construire une nouvelle ligne à Soleil, fonctionnant en spectroscopie d'absorption X rapide.

## PROGRAMME VÉHICULES POUR LES TRANSPORTS TERRESTRES 2008

En 2007, le programme PREDIT comportait deux appels à projets : un sur les « Véhicules Propres et Economes » (VPE), focalisé sur l'énergétique des transports et un sur les « Transports Sûrs Fiables et Adaptés » (TSFA), visant à développer la sécurité et la fiabilité des transports. Dans l'AAP VPE, une majorité de projets a concerné les motorisations thermiques, avec une focale en 2007 sur l'adaptation des moteurs aux carburants alternatifs, au contraire de l'année précédente qui s'intéressait aux nouveaux modes de combustion. Les problématiques carburant ont ainsi concerné les différents aspects de la motorisation, avec des projets traitant aussi bien de l'adaptation de la chambre de combustion que du système de post-traitement. Sur une thématique plus amont, un projet a porté sur le développement de méthodologies de simulation de la chambre de combustion pour mieux prendre en compte la complexité des aspects diphasiques (injection du liquide/atomisation/formation et évaporation de film sur les parois). Le sujet des motorisations électriques et hybrides a quant à lui permis de financer deux projets sur les questions d'architecture des véhicules lourds hybridés, en abordant soit la problématique globale d'optimisation de l'architecture, soit celle de la conception des composants de stockage. Dans l'AAP TSFA, les projets retenus en 2007 sur la sécurité des transports s'intéressaient majoritairement aux problématiques de santé du conducteur et à l'influence de cette santé sur sa conduite. Le vieillissement de la population, la prise de médicaments ou de

# PROGRAMMES EDU

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

substances illicites, les pathologies du sommeil ont donné lieu à de nombreuses propositions. Dans ce registre, un projet a mis en évidence l'influence de la prise de médicaments sur l'insécurité routière, à partir de l'analyse épidémiologique de 70 000 accidents, montrant que 3 % des accidents sont attribuables à des prises de médicaments. En matière de systèmes embarqués, un projet a développé des algorithmes de détection de situations à risque pour les usagers des deux roues, qui constituent une part importante des victimes d'accidents. Au niveau des logiciels embarqués, un projet a permis de concevoir une plate-forme logicielle pour l'automobile intégrant des fonctionnalités avancées actuellement inexistantes et ayant donné lieu à plusieurs démonstrateurs, notamment sur le robot ayant gagné le concours CAROTTE co-organisé avec la DGA. Enfin, quelques projets en rupture sur les services de mobilité ont vu le jour, soit dans le domaine de la mobilité individuelle en centre urbain, soit pour favoriser des usages collectifs des véhicules, avec des itinéraires reconfigurables à la demande. Un projet innovant a permis d'expérimenter en usage réel une plate-forme d'échange dotée d'une infrastructure « communicante » avec les véhicules et les usagers.

### PROJET – 0-DEFECT Outil de Diagnostic Embarqué de Faisceaux AUTomobiles

Détection *in situ* de la localisation des défauts dans les réseaux électriques filaires des véhicules automobiles

#### Coordinateur

Fabrice Auzanneau

fabrice.auzanneau@cea.fr

#### Partenaires

CEA, DELPHI, FREESCALE, INRIA, SUPELEC, PCA SA, Renault Trucks

#### Label pôle

SYSTEM@TIC Paris région



Illustration du réseau électrique d'un véhicule automobile  
Crédit : Delphi

Une automobile moderne contient près de 4 km de câbles en longueur cumulée mais il n'existe pas aujourd'hui de solution de surveillance efficace pour détecter leurs défaillances. L'objectif de 0-DEFECT est d'étudier et tester une technologie de détection, caractérisation et localisation de défauts filaires, adaptée à l'embarqué pour les transports routiers. Une méthodologie innovante, assurant une totale innocuité du diagnostic sur la fonction et le respect des contraintes CEM, a permis la conception et l'intégration d'un système de diagnostic dans un véhicule. Une carte de diagnostic, pouvant surveiller 4 câbles différents, a été intégrée dans l'un des calculateurs d'une Peugeot 3008 afin d'en évaluer les performances au plus proche de la réalité. Des mesures en chambre anéchoïde seront notamment prochainement effectuées.

L'application de ces méthodologies à l'aéronautique est en cours, et les travaux de recherche continuent pour améliorer les performances et permettre la détection de défauts non francs (usure d'isolant, corrosion).

# PROGRAMMES EDU

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROJET – **CONCIGI\_HT**

#### **CONvertisseur alternatif-continu Compact et à Isolement Galvanique Intégré Haute Tension**

Amélioration de l'efficacité énergétique des systèmes de conversion en courant pour les motrices ferroviaires par l'intégration de technologies d'électronique de puissance

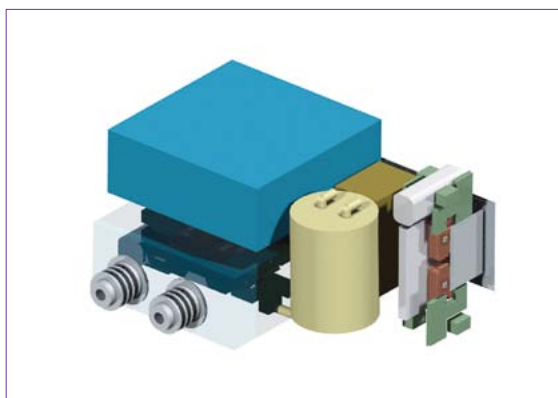


Schéma du convertisseur développé dans le cadre du projet CONCIGI\_HT  
Crédit : ALSTOM

#### **Coordinateur**

Philippe Ladoux  
philippe.ladoux@laplace.enseeiht.fr

#### **Partenaires**

INPT, CNRS-SATIE, ALSTOM Transport

#### **Label pôle**

Aerospace Valley

Dans les engins de traction ferroviaire actuels, le prélèvement de l'énergie électrique sur les caténaires Haute Tension s'effectue grâce à un transformateur abaisseur permettant une conversion alternatif continu. Il s'agit donc d'un élément clef du système de conversion énergétique des motrices. Du fait de ces contraintes de fonctionnement haute tension, il s'agit

d'un élément lourd et volumineux. L'objectif de ce projet était donc de réduire de manière conséquente le volume et la masse de ce dernier permettant ainsi une optimisation significative de l'efficacité énergétique des transports ferroviaires. Les travaux opérés ont visé à relever de nombreux défis concernant l'électronique de puissance dans les applications haute tension. Les résultats obtenus vont permettre de réaliser, d'ici fin 2012, un prototype préindustriel d'un bloc élémentaire permettant d'envisager des gains allant jusqu'à 35 % sur la masse, tout en assurant un gain en efficacité énergétique de l'ordre de 3,5 %.

## PROGRAMME VILLES DURABLES - BILAN

Le programme « Villes durables », initié en 2008, a suscité une forte dynamique de recherche dans un domaine qui était jusqu'à présent peu reconnu comme un objet de recherche en soi, où les travaux existants se retrouvaient dans des domaines très éloignés en termes de thématiques et de disciplines scientifiques, ou bien avaient une portée limitée. Les projets se caractérisent par leur forte pluridisciplinarité, avec des démarches qui mobilisent souvent conjointement sciences sociales et humaines, sciences de l'environnement et/ou sciences de l'ingénieur.

Pendant les trois années de ce programme, 30 projets ont été financés, pour une aide totale de 20 M€. Un tiers de ces projets couvrent les questions d'ingénierie durable, de maintenance et de gestion patrimoniale optimale des infrastructures et réseaux existants et de réduction des vulnérabilités urbaines : ces projets constituent l'héritage et la poursuite de travaux engagés dans le cadre du programme ANR Génie civil et urbain 2005-2007. Un quart des projets s'intéressent aux questions de mobilité durable, tant pour les personnes que pour les marchandises, notamment en lien avec l'aménagement de l'espace et l'organisation urbaine. Un autre quart adopte une approche résolument systémique du fonctionnement de la ville, soit dans la perspective de la mise en place des plans énergie climat territoriaux et pour éclairer des décisions publiques d'aménagement, soit dans le cadre plus prospectif de la transition énergétique, soit pour caractériser le métabolisme urbain. Enfin, deux projets s'intéressent aux services écosystémiques rendus par la biodiversité en ville et trois autres projets, s'appuyant sur des approches sociologique et anthropologique, partent de l'observation des comportements individuels pour en tirer des conclusions et des pistes d'action collective.

# PROGRAMMES EDU

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Programme Villes durables 2008

#### PROJET – CONFLUENT

#### CONnaissances des FLux Urbains, EmpreintEs environnementales et gouvernance durable

Les villes au cœur de la dématérialisation : métabolisme urbain, empreintes environnementales et gouvernance des flux

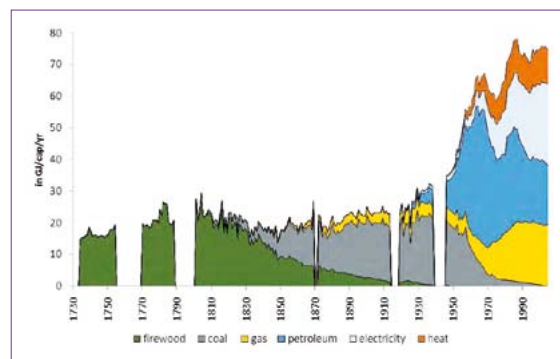
#### Coordinateur

Sabine Barles  
sabine.barles@univ-paris1.fr

#### Partenaires

Universités Paris 1, Pierre Mendès-France, UTT

Les villes sont d'importantes consommatrices de matières et d'énergie, que ce soit directement sur leur territoire ou indirectement par les matières, biens et services qu'elles importent ou exportent et les rejets qu'elles émettent. Le métabolisme urbain a des conséquences amont et aval, avec de multiples impacts pour la biosphère et les sociétés humaines elles-mêmes. Le projet a permis la mise au point de méthodes de caractérisation de ce métabolisme, appliquées à l'agglomération parisienne et au Grand Toulouse. Les flux de matières brutes reflètent les caractéristiques propres au territoire (et le rôle majeur des matériaux de construction), tandis que la détermination de l'empreinte alimentaire permet de mesurer la dépendance des villes à l'égard des systèmes agricoles mondialisés, comme leur lien avec des territoires plus proches. Le bilan énergétique effectué pour Paris sur la longue durée a, quant à lui, permis de préciser la nature des transitions énergétiques récentes.



Consommation d'énergie finale totale, Paris, 1730-2000, GJ/cap/an (Kim, Barles, 2012)  
Crédit : Projet CONFLUENT



ENVIRONNEMENT  
ET RESSOURCES  
BIOLOGIQUES

# PROGRAMMES ERB

## ACTIONS CLÉS

### ▶ ACTIONS CLÉS EN 2011

L'année 2011 a vu se créer au sein de l'ANR une entité regroupant les activités concernant l'environnement auparavant réparties dans les départements Ecosystèmes et Développement Durable et Energie Durable et Environnement. Ceci permettra de mieux appréhender les différentes échelles spatiales et temporelles pour emboîter les échelles de la cellule, à l'individu, à la population, à l'écosystème, au paysage, à la région et au transnational. La transdisciplinarité s'y trouve renforcée.

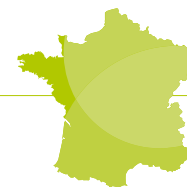
L'axe central reste celui de la gestion durable des territoires, de leurs ressources et de leurs services, sous contrainte des changements globaux (climatiques mais aussi démographiques et, plus généralement des impacts anthropiques).

Il se fait l'écho des urgences liées aux impacts qu'auront au cours du XXIème siècle ces changements globaux sur la quasi-totalité des territoires de notre planète et aux rétroactions qu'exerceront les systèmes socio-écologiques sur le climat et les grands cycles biogéochimiques. Pour développer des techniques de remédiation face à toutes ces perturbations, des technologies innovantes dans les biotechnologies et l'ingénierie écologique seront recherchées afin de restaurer un bon état écologique compatible avec les usages de ces écosystèmes en soutien aux politiques publiques.

Plutôt que de poursuivre l'animation parallèle des différents programmes, la stratégie des années à venir est d'explorer et de stimuler les convergences entre les différentes thématiques du département : la génomique pour l'étude de l'adaptation, l'écologie et la biodiversité, l'agronomie, les pêcheries et la foresterie durables, les sciences et technologies de la nutrition et de l'alimentation, l'impact des contaminants, celui du changement climatique sur les écosystèmes et les sociétés ainsi que les méthodes de remédiation et de restauration.

Le renforcement progressif de la dimension internationale des programmes constitue une autre évolution notable. Chaque programme possède désormais une composante européenne bien souvent sous la forme d'ERA-NETs qui permettent d'augmenter la masse critique des chercheurs nécessaire pour aborder les problèmes environnementaux qui sont transversaux aux frontières. Ces ERA-NETs sont adossés aux JPI (changement climatique, Agriculture, Océans..) pour la composante européenne et aux programmes plus larges coordonnés par l'ICSU ou la Global Research Alliance.

L'année 2011 a été marquée par l'achèvement de trois Ateliers de Réflexion Prospective. L'ARP TARA avec l'apport de la génomique pour la connaissance du fonctionnement de la boucle microbienne des océans, FUTOUROMED a souligné la nécessité d'évolution du tourisme sur les deux rives de la Méditerranée tandis que PARME a notamment identifié quelles recherches et quels partenariats sont nécessaires pour la Méditerranée dans le domaine de la gestion de l'eau, des écosystèmes, de la suffisance alimentaire et de la qualité nutritionnelle dans un contexte démographique explosif. Ceci se traduira par le lancement en 2012 d'un programme spécifique TRANSMED.



▶ CARTE DES DOTATIONS EN 2011 (M€ et %)

Alsace.....	0,25	>	1,80 %
Aquitaine.....	0,12	>	0,90 %
Auvergne.....	0,49	>	3,58 %
Basse-Normandie.....	0,08	>	0,55 %
Bourgogne.....	0,65	>	4,72 %
Bretagne.....	1,11	>	8,07 %
Centre.....	0,10	>	0,75 %
Champagne-Ardenne.....	0,18	>	1,31 %
Corse.....	0	>	-
Franche-Comté.....	0,05	>	0,33 %
Haute-Normandie.....	0,03	>	0,20 %
Ile-de-France.....	2,35	>	17,01 %
Languedoc-Roussillon.....	2,37	>	17,15 %
Limousin.....	0	>	-
Lorraine.....	0,13	>	0,93 %
Midi-Pyrénées.....	1,23	>	8,92 %
Nord-Pas de Calais.....	0	>	-
Pays de la Loire.....	0,65	>	4,70 %
Picardie.....	0,44	>	3,17 %
Poitou-Charentes.....	0,35	>	2,51 %
Provence-Alpes-Côte d'Azur.....	0,80	>	5,79 %
Rhône-Alpes.....	1,09	>	7,90 %
Territoires outre mer.....	1,34	>	9,72 %
Etranger.....	0	>	-

# PROGRAMMES ERB

## ACTIONS CLÉS

2011 a aussi été caractérisée par un appel à projets FLASH « Great Tohoku Earthquake » (FLASH Japon 2011, suite aux catastrophes (tremblement de terre, tsunami et accident nucléaire) survenues le 11 mars 2011 au Japon en coordination avec la JST (Japan Science and Technology Agency). Les projets sélectionnés portent aussi bien sur les sciences de la Terre que sur l'impact environnemental et sociétal, les sciences de l'Ingénieur, la gestion de crise, l'interaction entre risques naturels et technologiques, la résilience du milieu et la reconstruction.

### TABLEAU DES INDICATEURS 2011

Programme	Projets soumis	Projets financés	Taux de sélection (%)	Financement accordé (M€)	Nombre de partenaires	Projets labélisés pôles	Nombre d'entreprises
Agrobiosphère	23	7	30,4	3,7	45	2	2
Changements environnementaux planétaires et sociétés (CEPS)	47	12	25,5	7	65	4	1
Contaminants et environnements : métrologie, santé, adaptabilité, usages (CESA)	96	22	22,9	10,6	96	8	1
EIT KIC Climat	4	2	50	0,4	7	0	0
ERA-NET Biodiversa 2	37	4	10,8	2,4	34	0	0
ERA-NET NetBiome	35	7	20	1,8	47	3	0
Flash Japon	33	9	27,3	0,9	32	0	1
Production durable et technologies de l'environnement (ECOTECH)	66	14	21,2	10,4	66	7	17
Systèmes alimentaires durables (ALID)	33	7	21,2	5,8	53	6	10
Environnement et Ressources Biologiques (ERB)	374	84	22,5	42,9	445	30	33
ERB hors programmes transnationaux	265	62	23,4	37	325	27	31



# APPELS A PROJETS 2011

## ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES BIOLOGIQUES

### ► AGROBIOSPHERE

Viabilité et adaptation des écosystèmes productifs, territoires et ressources face aux changements globaux

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

La biosphère devra faire face à des changements majeurs dans les prochaines décennies. L'agriculture et plus largement, les territoires et l'ensemble des écosystèmes utilisés par les sociétés devront s'y adapter. Ces changements sont d'ordre environnemental et d'ordre économique et social.

Le programme Agrobiosphere vise à définir des transitions vers des systèmes productifs durables adaptés à ce nouveau contexte. Il s'appuie sur une meilleure compréhension du fonctionnement écologique des systèmes productifs. Il vise à élargir l'éventail des solutions technologiques, économiques et sociales qui peuvent être mobilisées pour résoudre les problèmes de viabilité et d'adaptation des écosystèmes productifs aux « changements globaux ». Plus généralement, il vise à soutenir la conception et la mise en œuvre de trajectoires d'adaptation des systèmes productifs et des territoires.

- **Axe 1** - Dynamiques des territoires et des écosystèmes et représentations des évolutions induites par les changements globaux
- **Axe 2** - Elaboration de stratégies d'adaptation aux changements globaux
- **Axe 3** - Rôle et place des écosystèmes protégés
- **Axe 4** - « Cartobiosphère »

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

La première édition du programme n'a porté que peu de projets (23), pour lesquels les contraintes d'interdisciplinarité ont été souvent mal abordées. Il convient de rappeler que l'appel a été écrit par un comité qui avait conscience du niveau élevé de contrainte et de difficulté. La pertinence des propositions à la problématique d'adaptation des systèmes productifs et territoires, en tenant compte d'au moins deux aspects du changement global, est très variable.

Tous les axes ont été représentés lors de la soumission ; au total 7 projets ont été financés (soit 30 % taux de sélection) : 2 projets axe 4, aucun projet axe 3 ; 4 projets axe 2 et 1 projet axe 1. Les zones d'études couvertes sont à 75 % sur le territoire français et à 66 % en zone tempérée.

Une enquête a été faite sur la réaction des communautés face à l'appel : les raisons du défaut d'implications sont multiples mais traitent principalement du manque de temps pour soumettre des projets, de la saturation des équipes et par conséquent de la difficile implication des chercheurs. Globalement, la réaction sur les ambitions et choix thématiques du programme a été positive mais il demeure une certaine appréhension sur la construction de tels projets.

Projets soumis

23

Projets financés

7

Taux de sélection

30,4 %

Montant total attribué (M€)

3,7

Montant moyen attribué par projet (k€)

533

# APPELS A PROJETS 2011

## ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES BIOLOGIQUES

### 3- Repères

#### Président du Comité de pilotage

Bernard Chevassus-au-Louis, Directeur de recherche, INRA - Paris

#### Président du Comité d'évaluation

Jean-François Soussana..... Directeur scientifique, INRA – Clermont-Ferrand

#### ANR

Michel Griffon..... Responsable du programme

Emmanuelle Lemaire..... Chargée de mission scientifique

# APPELS A PROJETS 2011

## ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES BIOLOGIQUES

### ► SYSTEMES ALIMENTAIRES DURABLES (ALID)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Les systèmes alimentaires sont soumis à des évolutions sans précédent qui concernent différentes parties prenantes : l'industrie agroalimentaire, les consommateurs et les pouvoirs publics. Le programme Systèmes Alimentaires Durables a pour objectif d'inciter à la construction de systèmes durables de production, de transformation, de distribution et de consommation des aliments, en prenant en compte notamment la satisfaction des exigences des consommateurs et la compétitivité des entreprises, ainsi que la protection des écosystèmes, dans un contexte de changements globaux. Répondre à ces enjeux n'est pas qu'une question de compétitivité, c'est aussi une question de responsabilité sociétale. Cette approche globale et intégrée de la durabilité doit prendre en considération les trois dimensions qui lui sont associées : la préservation de l'environnement, l'efficacité économique et la dimension sociale.

- **Axe 1** - Accès de tous à une alimentation durable de qualité favorable à une meilleure santé
- **Axe 2** - Conception de filières agro-alimentaires plus durables

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Pour cette première édition du programme ALID, sur les 33 projets soumis, 7 ont été financés : 4 dans l'axe 1 « Accès de tous à une alimentation durable de qualité favorable à une meilleure santé » et 3 dans l'axe 2 « Conception de filières agro-alimentaires plus durables ». Les consortia de ces projets sont composés à 37,7 % de partenaires privés (soit 20 TPE-PME, grandes entreprises et centres techniques). Les partenariats regroupent de 3 à 14 partenaires, soit en moyenne 7,5 partenaires, les aides apportées à ces projets vont de 515 k€ à 1 023,5 k€.

Dans l'axe 1, les projets AFLAFREE (projet preuve de concept), FOOD-REDOX et SATIN sont orientés sur l'amélioration de la qualité sanitaire des produits et la maîtrise des risques induits par des contaminants d'origine biologique ou chimique. Le projet VALOBAB vise à la valorisation de co-produits avec un bénéfice santé pour la prévention des désordres métaboliques associés à l'obésité.

Dans l'axe 2, le projet ILLIAD développe une approche filière qui va de la production à la commercialisation des produits en passant par leur transformation, dans le cadre de productions locales ou localisées. Les projets DIACODD et OCAD placent les consommateurs au cœur de leurs investigations en étudiant notamment leurs comportements d'achat vis-à-vis de l'offre alimentaire et des modes de distribution.

#### 3- Repères

##### Président(e) du Comité de pilotage

Nicolas Gausserès, Directeur de la Recherche Nutrition et Santé, Danone

##### Président(e) du Comité d'évaluation

Paul Colonna.....Directeur de recherche, INRA

##### ANR

Elisabeth Guichard .....Responsable du programme, Directeur de recherche, INRA

Claude Yven .....Chargée de mission scientifique

Projets soumis	<b>33</b>
Projets financés	<b>7</b>
Taux de sélection	<b>21,2 %</b>
Montant total attribué (M€)	<b>5,8</b>
Montant moyen attribué par projet (k€)	<b>822</b>

# APPELS A PROJETS 2011

## ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES BIOLOGIQUES

### ▶ ERANET BIODIVERSA2 (EBID)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Aujourd'hui encore, nous dépendons exclusivement de ce que nous apporte la nature en termes de provisions, principalement en nourriture, en carburant et en matériaux. En plus de ces apports, la nature nous rend des services moins visibles mais tout aussi importants tels que la formation des sols ou la régulation du climat et du cycle de l'eau. Ces bénéfices, appelés services écosystémiques (SE), sont à la base du développement de notre société et résultent d'interactions multiples entre des organismes du vivant, leur environnement, ainsi que des facteurs anthropiques. Bien que de nombreux SE se soient considérablement développés avec l'évolution de notre société, d'autres au contraire se sont affaiblis et seraient sur le point de s'effondrer. C'est pourquoi, afin de prévenir ce phénomène, il est important de mieux comprendre les relations entre la biodiversité et les SE.

Projets soumis

**37**

Projets financés

**4**

Taux de sélection

**10,8 %**

Montant total attribué (M€)

**2,4**

Montant moyen attribué par projet (k€)

**589**

- ▶ **Axe 1** - Les relations entre la biodiversité et les services écosystémiques
- ▶ **Axe 2** - La valeur (monétaire et non monétaire) de la biodiversité et des services écosystémiques et la meilleure intégration de la biodiversité et des services écosystémiques dans la société et les politiques

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

L'appel à projets a été ouvert le 1er Novembre 2010 et clos le 17 Février 2011. Au total, 53 propositions ont été déposées dont 37 d'entre elles regroupaient 65 équipes françaises (pour 12 coordinations). Ainsi, la réponse des équipes françaises à l'appel Biodiversa 2011 a été très bonne et représente même le second taux de participation de l'ERA-NET, juste derrière les équipes allemandes. La sélection finale, confrontant les classements d'un comité scientifique et d'un comité politique, est composée de 7 propositions dont 4 impliquant 11 équipes françaises. Ces 7 projets accumulent une demande totale d'aide de 9,6 M€ dont 2,4 M€ à l'ANR.

#### 3- Repères

##### Coordinateur de l'ERA-NET

Xavier Leroux, directeur de la FRB (Fondation de recherche pour la biodiversité)

##### Présidente du Comité d'évaluation

**Kaisa Kononen**..... Executive Director - Professeur - Baltic Organisations Network for Funding Science EEIG

##### ANR

**Maurice Héral**..... Responsable du programme, Directeur de recherche, Ifremer

**Samy Ait-Amar**..... Chargé de mission scientifique

# APPELS A PROJETS 2011

## ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES BIOLOGIQUES

### ► ERA-NET NETBIOME (EBIM)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Les enjeux principaux de cet appel à projets sont la valorisation des ressources biologiques pour l'agriculture et l'aquaculture (dont les ressources génétiques), la cosmétique, la pharmacie et les biotechnologies. La caractérisation des espèces, des écosystèmes et de leurs usages, de leur facteur d'évolution et de leur anticipation face aux changements globaux alimentera les actions en Europe continentale. La richesse de la biodiversité de l'Outre-Mer est un enjeu majeur en matière de tourisme et les particularités régionales contribuent ainsi à l'emploi local. En outre en tant que pays « Méga divers », l'image de la France sera impactée par la mise en œuvre d'actions exemplaires et la gestion durable des écosystèmes de ces régions favorisera la mise en valeur des ressources naturelles potentiellement intéressantes. Ce programme contribue de plus à fournir des éléments pour alimenter les décisions politiques concernant ces régions.

Projets soumis

**35**

Projets financés

**7**

Taux de sélection

**20 %**

Montant total attribué (M€)

**1,8**

Montant moyen attribué par projet (k€)

**261**

- **Axe 1** – La gestion, l'évaluation et la valorisation de la biodiversité, de ses services et ressources dont ceux concernant le développement d'une agriculture et d'une pêche durable, incluant les aspects esthétiques et culturels
- **Axe 2** – La gestion et la planification spatiale des zones côtières afin d'assurer une gestion et une utilisation durable de la biodiversité (marine et terrestre) dans un contexte de pressions croissantes des activités humaines et de changements globaux
- **Axe 3** – La caractérisation de la biodiversité (des gènes aux écosystèmes et au paysage) et des facteurs de son évolution tout en permettant le renforcement des capacités locales et des décisions politiques

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

L'ERA-NET Net Biome associe les collectivités d'Outre-Mer européennes des zones tropicales et subtropicales dont la biodiversité est exceptionnelle, qui sont plus exposées que le reste de l'Europe aux changements climatiques, aux risques naturels et aux pressions dues aux activités humaines. Les autorités locales ont donc décidé d'initier et de stimuler la coopération et la coordination de programmes de recherche pour la gestion durable et intégrée de la biodiversité en appui au développement durable. L'appel à projets Net-Biome 2010 associe des collectivités d'Outre-Mer partenaires de l'ERA-NET aux deux agences nationales française (ANR) et portugaise (FCT).

Sur les 35 propositions qui ont été soumises à cet appel, clos le 28 février 2011, 7 ont été sélectionnées et représentent une demande de financement à l'ANR de 1,8 M€. Ces propositions cherchent majoritairement à mieux comprendre la biodiversité à des fins d'aide à la décision et de conservation. Les thèmes et milieux étudiés sont très variés : 2 projets portent sur la mer (sur la prolifération des microalgues et sur la diversité des invertébrés benthiques), un projet porte sur les écosystèmes de haute montagne face aux changements climatiques, 2 projets portent sur l'amélioration et la conservation de cultures spécifiques (vanille, cannes à sucre, bananes,...), un projet porte sur la fragmentation des forêts et ses conséquences sur les populations d'oiseaux, enfin un dernier projet porte sur la connaissance et la conservation de plusieurs invertébrés du sol.

# APPELS A PROJETS 2011

## ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES BIOLOGIQUES

### 3- Repères

#### Présidente du Comité d'évaluation

Sylvie Blangy, Université du Québec, Montréal

#### ANR

Philippe Feldmann ..... Responsable du programme, Chargé de mission biodiversité, Cirad

Samy Ait-Amar ..... Chargé de mission scientifique

# APPELS A PROJETS 2011

## ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES BIOLOGIQUES

### ► CHANGEMENTS ENVIRONNEMENTAUX PLANÉTAIRES ET SOCIÉTÉS (CEP&S)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Les changements environnementaux induits par le développement des sociétés humaines sont désormais perceptibles à l'échelle de la planète, d'où le terme de changements environnementaux planétaires. Ces changements à grande échelle (climat, qualité de l'air, de l'eau et des sols, biodiversité,...) affectent en retour le développement des sociétés. Un des enjeux de CEP&S consiste à mobiliser de nouvelles disciplines sur ces défis, et de faire émerger des approches impliquant deux ou plusieurs disciplines des Sciences Humaines et Sociales, des Sciences de la Vie et de la Planète autour d'objets communs. Il s'agit notamment de développer des recherches, tant rétrospectives que prospectives, sur l'évolution de différents systèmes productifs, économiques, sociétaux, écologiques, etc. interagissant sous contrainte des changements environnementaux à grandes échelles.

- **Axe 1** - Les Sociétés et Territoires face aux CEP - Vulnérabilité, Adaptation et Mitigation
- **Axe 2** - CEP et interactions avec les écosystèmes et leurs biodiversités
- **Axe 3** - Ressources naturelles et sécurité alimentaire dans le contexte de CEP
- **Axe 4** - Changements environnementaux planétaires et effets sur la santé

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Le nombre de projets reçus en 2011 est de 47, en baisse de 16 % par rapport à l'édition 2010 (56 projets) mais toujours en hausse de presque 100 % par rapport à l'édition 2009 (24 projets), suite à l'animation multidisciplinaire impulsée en 2009 par l'Atelier de Réflexion Prospective « Changements Environnementaux Planétaires ». Près de la moitié des projets soumis relèvent de l'axe 1. On note une bonne mobilisation des Sciences Humaines et Sociales, couvrant de multiples disciplines, avec un tiers des coordinations de projets et un tiers de tous les partenaires impliqués. Les partenaires des projets sont issus du public pour plus de 90 %, la majorité des projets étant de recherche fondamentale. Douze projets ont finalement été financés (dont un projet franco-brésilien dans le cadre de l'accord avec la FACEPE et la FAPESP). Cinq d'entre eux relèvent (en axe principal, mais avec de nombreux croisements thématiques) de l'axe 1, trois de l'axe 2, un de l'axe 3 et trois de l'axe 4, ce dernier axe ayant repris partiellement le bilan du programme Santé-Environnement-Santé-Travail (SEST). Il est à noter un renforcement des partenariats transnationaux notamment avec plus de 50 % des projets développés en partenariat avec les pays du Sud (Maroc, Algérie, Tunisie, Sénégal, Mali, Bénin, Cameroun, Zimbabwe, Indonésie, Cambodge, Laos) et les pays émergents (Brésil, Inde, Thaïlande, Malaisie) ; ainsi que des projets transverses sur les dynamiques sociales autour des valeurs et des conflits tant aux échelles nationale que globale.

Projets soumis

**47**

Projets financés

**12**

Taux de  
sélection

**25,5 %**

Montant total  
attribué (M€)

**7**

Montant moyen  
attribué par  
projet (k€)

**586**

# APPELS A PROJETS 2011

## ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES BIOLOGIQUES

### 3- Repères

#### Président du Comité de pilotage

Hervé Le Treut, Directeur de l'Institut Pierre Simon Laplace et membre de l'Académie des Sciences

#### Président du Comité d'évaluation

Gilles Bergametti.....Directeur de recherche CNRS, Directeur du LISA, Université Paris-Est Créteil

#### ANR

Patrick Monfray.....Responsable du programme, Directeur de recherche, CNRS

Sophie Lebonvallet.....Chargée de mission scientifique



# APPELS A PROJETS 2011

## ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES BIOLOGIQUES

### ▶ CONTAMINANTS ET ENVIRONNEMENTS CESA 2011

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Le but de ce programme est de permettre une meilleure connaissance fondamentale sur les contaminants physiques, chimiques et biologiques (toxines), leur détection et leurs transferts dans l'environnement, leurs effets sur les écosystèmes (écotoxicologie, atteintes structurales et fonctionnelles) et leurs effets sur la santé humaine (toxicologie). Il s'agit également de promouvoir les recherches sur des méthodes pertinentes de mesure analytique (métrologie), sur le développement de nouveaux outils en écotoxicologie et toxicologie et, dans le cas des effets sur la santé, sur des études de physiopathologie, de biologie fonctionnelle et moléculaire et d'épidémiologie, que ce soit dans des environnements naturels, urbains ou industriels. Il s'agit aussi de renforcer les études sur les capacités adaptatives des organismes et des écosystèmes aux contaminants et sur les usages et le comportement des populations à risques. Ce programme a été décliné en 5 axes :

- ▶ **Axe 1** - Métrologie : détections et caractérisation des contaminants dans tous types d'environnements ; méthodes innovantes, technologie analytique, capteurs, mises au point de nouvelles technologies, biomarqueurs, multi-expositions, mélanges, faibles doses
- ▶ **Axe 2** - Contaminants et Santé : impacts sur les écosystèmes (écotoxicologie, effets sur la biodiversité animale et végétale,...) ; santé de l'Homme, des animaux (toxicologie), au niveau tissulaire, cellulaire, moléculaire : perturbations endocrines, perturbations physiologiques, maladies respiratoires et cardio-vasculaires, cancers, neurotoxicité et maladies neurodégénératives
- ▶ **Axe 3** - Adaptabilité : évolution des écosystèmes et des organismes affectés par les contaminants ; résilience ; évolution des seuils de réponses ; évolution des effets ; adaptations physiologiques et génétiques et épigénomique, résistances
- ▶ **Axe 4** - Usages et comportements des humains et des sociétés face aux contaminants ; évaluation des risques et principe de précaution
- ▶ **Axe 5** - Modélisation, prédiction, protection : dépollution et décontamination, recherches pré-normatives

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Les 96 projets reçus se répartissent dans les 5 axes de recherche du programme :

18 projets sur 1 thème : Thème 1 : 1 projet ; Thème 2 : 16 projets ; Thème 5 : 1 projet ;  
 78 Projets portent sur 2 thèmes : Thèmes 1 et 2 : 33 projets ; Thèmes 1 et 3 : 4 projets ; Thèmes 1 et 4 : 2 projet ;  
 Thèmes 1 et 5 : 3 projets ; Thèmes 2 et 3: 17 projets ; Thèmes 2 et 4 : 9 projets ; Thèmes 2 et 5 : 5 projets ; Thèmes 4 et 5 : 5 projets.

18 projets sur 96 sont mono-axes, les 78 autres sont transversaux dans le programme couvrant au moins 2 axes de l'AAP.

Projets soumis	<b>96</b>
Projets financés	<b>22</b>
Taux de sélection	<b>22,9 %</b>
Montant total attribué (M€)	<b>10,6</b>
Montant moyen attribué par projet (k€)	<b>480</b>

# APPELS A PROJETS 2011

## ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES BIOLOGIQUES

Parmi les projets, 7 concernent les ondes et radiations, 9 projets concernent les nanomatériaux, 79 projets sont relatifs aux contaminants chimiques (19 pour les métaux, 21 pour les perturbateurs endocriniens et 50 pour les POP et médicaments dont 3 pour la chlordécone, 9 projets concernent les toxines et leurs agents producteurs. 29 projets sont relatifs aux milieux aquatiques et 17 projets aux sols, dont 52 en ecotoxicologie et 36 en toxicologie ; 11 projets portent sur la neurotoxicologie et 3 projets sur l'asthme. 11 projets sont relatifs aux cancers environnementaux.

Parmi les 22 projets retenus en 2011, 1 projet est relatif à l'effet des radiofréquences et des rayonnements électromagnétiques, 3 concernent les nanoparticules ; parmi les projets relatifs aux POP, 7 projets concernent les POP dans les milieux aquatiques, dont 2 projets relatifs à la chlordécone, et 8 dans les sols dont un relatif à la toxinogénèse. 6 projets sont relatifs aux métaux traces et un projet aux médicaments dans les eaux. 1 projet concerne les affections pulmonaires et 1 projet pour la neurotoxicologie. 3 projets concernent les cancers environnementaux et 6 les perturbateurs endocriniens. Enfin, 10 projets sont relatifs à l'écotoxicologie et 9 projets à la toxicologie.

### 3- Repères

#### Président du Comité de pilotage :

René Bally, Directeur de recherche, CNRS

#### Président du Comité d'évaluation

Robert Barouki ..... Professeur, Université Paris Descartes

#### ANR

Pierre Caumette ..... Responsable du programme, Professeur, Université de Pau et des Pays de l'Adour

Edith Hourcade ..... Chargée de mission scientifique

# APPELS A PROJETS 2011

## ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES BIOLOGIQUES

### ► PRODUCTION DURABLE ET TECHNOLOGIES DE L'ENVIRONNEMENT (ECOTECH)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Le programme ECOTECH mis en place en 2009 s'inscrit dans la démarche du plan d'action national ECOTECH 2012, issue des mesures du Grenelle de l'Environnement et qui vise à dynamiser le secteur des éco-industries. L'action de l'ANR, avec des projets de recherche fondamentale et industrielle, est menée en étroite coordination avec les appels à projet ECO-INDUSTRIE cofinancés par le ministère de l'Industrie, l'ADEME et OSEO, qui soutient des projets pilotes et des phases de démonstration et de maturation. Le programme vise à soutenir des recherches sur les concepts de production durable et des innovations en rupture dans les domaines des technologies de traitement et de métrologie de l'environnement.

Le programme est structuré autour de cinq axes thématiques :

- **Axe 1** - Changer de paradigme
- **Axe 2** - Pour une production industrielle durable
- **Axe 3** - Transformer : vers des matières premières secondaires
- **Axe 4** - Réagir : mieux traiter les environnements pollués
- **Axe 5** - Surveiller : mesurer plus et mieux la qualité de l'environnement

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

L'appel à projets ECOTECH 2011 a été ouvert sur 4 axes cette année, l'axe Production industrielle Durable étant déjà couvert par le programme CD21 « Chimie Durable, Industries, Innovation » et « Matériaux et Procédés pour les Produits Performants ».

La moitié des propositions ont été labellisées par 21 pôles, ce qui marque un positionnement croissant des pôles vis-à-vis de cette thématique. Parmi les 14 projets financés, 7 d'entre eux sont labellisés par 10 pôles de compétitivité. L'offre scientifique a été assez fortement modifiée par rapport aux éditions précédentes, avec une baisse importante sur l'axe 1-Changement de paradigme (-80 %), et une forte augmentation de l'axe 4-Réagir mieux traiter (+70 %), les axes 3 et 5 restant plus ou moins stables. Les axes 4 et 5 représentent encore une fois l'essentiel des propositions (87 %) reflétant l'importante capacité de recherche française dans les domaines du traitement des pollutions et de la surveillance de l'environnement.

Projets soumis

**66**

Projets financés

**14**

Taux de  
sélection

**21,2 %**

Montant total  
attribué (M€)

**10,4**

Montant moyen  
attribué par  
projet (k€)

**741**

# APPELS A PROJETS 2011

## ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES BIOLOGIQUES

En matière de changement de paradigme, l'appel à projets a soutenu une analyse systémique de la criticité des terres rares (ASTER), et le développement d'une méthodologie de conception et d'intégration d'innovations durables appliqué au cas d'objets destinés à être durablement « évolutifs » (Idcyclum).

Dans le domaine des matières premières secondaires, deux projets traiteront du recyclage et de la valorisation des déchets miniers (Opportunité4E) et de panneaux radiologiques, photovoltaïques et d'écrans LCD (T3P).

3 projets de technologies de dépollution ont été sélectionnés ; les deux premiers développeront des textiles luminescents photocatalytiques (Aquaphotex) et des textiles de carbone activé (Parme) pour le traitement des effluents, le troisième projet s'intéressera à la mise au point de photocatalyseurs pour le traitement d'effluents gazeux ou liquides (Photonorm). L'innovation dans les capteurs de gaz devrait bénéficier des résultats de 3 projets qui visent à les miniaturiser et rendre communicants pour la qualité de l'air intérieur (Capfein), développer des capteurs à base d'oxydes sans plomb (Ospégaz) et créer un système de spectroscopie optique ayant la dimension d'une puce électronique (Miriade).

Dans le domaine de l'eau, une méthodologie de gestion des eaux urbaines sera développée dans le projet Mentor et la qualité des eaux souterraines et maritimes améliorée par un outil d'échantillonnage passif (Origami), le développement d'un outil de mesure de terrain pour les contaminants organiques (Remantas) et la mise au point d'un instrument de mesures biologiques multiparamètres en continu pour le suivi des métaux, des toxines et de micro-organismes pathogènes (Combitox).

### 3- Repères

#### Président du Comité de pilotage

Jean-Claude Andreini, Président de BURGEAP

#### Président du Comité d'évaluation

Jean-Yves Bottero ..... Directeur de recherche CNRS, CEREGE, Aix-en-Provence

#### ANR

Philippe Freyssinet ..... Responsable du programme, Directeur général adjoint

Sylvie Niessen ..... Chargée de mission scientifique

# APPELS A PROJETS 2011

## ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES BIOLOGIQUES

### ▶ GREAT TOHOKU EARTHQUAKE (FLASH JAPON)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Suite au séisme et au tsunami survenus le 11 mars 2011, l'ANR et la JST (Japan Science and Technology agency) ont décidé d'ouvrir un appel à projets coordonné FLASH/J-RAPID pour promouvoir les recherches urgentes liées à la catastrophe, et renforcer la coopération franco-japonaise sur ces thématiques. Utilisée pour la première fois en 2010 suite au séisme en Haïti, la procédure FLASH est destinée à financer des recherches nécessitant l'acquisition d'informations et de données rares et permettant la production de résultats scientifiques inédits en lien avec un événement dont l'ampleur et la rareté sont exceptionnelles. Cet appel à projets coordonné est non thématique, et totalement ouvert à toute proposition de recherche en lien avec le tremblement de terre du 11 mars 2011, depuis l'analyse de l'évènement sous tous ses aspects, jusqu'aux leçons à retenir en termes de prévention, mais en excluant tous les sujets relatifs à l'industrie et la sûreté nucléaire.

Projets soumis

**33**

Projets financés

**9**

Taux de  
sélection

**27,3%**

Montant total  
attribué (M€)

**0,9**

Montant moyen  
attribué par  
projet (k€)

**0,96**

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Cet appel a été ouvert le 17 juin et clos le 18 juillet 2011. La communauté scientifique française a manifesté une très grande réactivité avec 33 projets soumis. La sélection finale résulte de la confrontation des évaluations conduites en parallèle par l'ANR et la JST.

Les neuf projets sélectionnés portent aussi bien sur les sciences de la Terre que sur l'impact environnemental et sociétal, les sciences de l'Ingénieur, la gestion de crise, l'interaction entre risques naturels et technologiques, la résilience du milieu et la reconstruction. Le montant d'aide accordé par l'ANR aux partenaires français est, selon les termes de l'appel à projets, d'environ 100 k€ par projet, soit près de 900 k€ au total ; les partenaires japonais recevront quant à eux une aide d'environ la moitié de la JST (soit 450 k€ au total), susceptible d'être réévaluée à la hausse de 50 %.

Conformément aux objectifs de la procédure FLASH, qu'ainsi qu'aux conditions spécifiques de l'appel à projets, l'instruction des projets a été menée à bien dans les délais, de telle sorte que les neuf projets retenus ont pu démarrer officiellement au 1<sup>er</sup> octobre 2011, pour une durée de 18 mois jusqu'au printemps 2013.

#### 3- Repères

##### Présidente du Comité de pilotage

Jacqueline Lecourtier, Directeur général, ANR

##### Président du Comité d'évaluation

Xavier Le Pichon ..... Professeur honoraire, Collège de France

##### ANR

Pierre-Yves Bard ..... Responsable du programme, Chercheur, ISTerre

Sophie Lebonvallet ..... Chargée de mission scientifique

# PROGRAMMES ERB

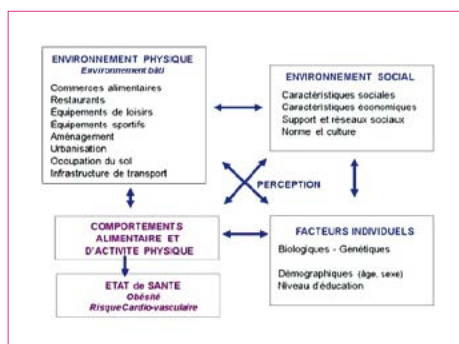
## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### ► BILAN THÉMATIQUE « ALIMENTATION DURABLE »

Le Programme National de Recherches en Alimentation (PNRA) a pour objectif de financer des projets de recherche en soutien à l'innovation dans les industries alimentaires et permettant l'acquisition de connaissances sur les aliments, la chaîne alimentaire, le consommateur et les liens entre alimentation et santé. Les principaux thèmes couverts par le programme sont les suivants : Sécurité sanitaire des aliments, Nutrition, Qualité des aliments et procédés, Comportement du consommateur et Microbiologie.

Le programme PNRA a favorisé la structuration des communautés dans le domaine de l'alimentation, notamment en toxicologie alimentaire. Un effort important a été fait pour comprendre les déterminants du comportement du consommateur, avec des études sur des cohortes de populations, des nouveaux nés aux personnes âgées, et incluant des études de populations spécifiques. L'implication des sciences humaines et sociales dans les projets a progressé et a permis de créer des conditions de compréhension mutuelle entre consommateurs citoyens et acteurs économiques et sociaux. Les résultats ont permis d'alimenter les débats publics par exemple en matière de sécurité sanitaire des aliments, et la communication vers des populations défavorisées. Ces données sont utiles pour contribuer à la mise place de politique alimentaire et nutritionnelle.

### Programme National de Recherches en Alimentation 2007



#### PROJET - **ELIANE**

Etude des Liens entre Activité physique, Nutrition et Environnement

#### Coordinateur

Jean-Michel Oppert  
jean-michel.oppert@psl.aphp.fr

#### Partenaires :

Inserm, INRA, UPMC, Université de Strasbourg, Ecole des hautes études en sciences sociales

ELIANE est un projet pluri-disciplinaire qui vise à mieux comprendre les relations entre comportements alimentaire et d'activité physique, et les caractéristiques de l'environnement (social, physique). L'environnement dit

bâti (urbanisation, équipements, infrastructures de transport...) et les équipements et services de proximité (commerces d'alimentation, restaurants, installations de loisir et sportives...) ont été mis en relation avec des données comportementales individuelles. Le projet combine les outils de la géographie, de l'analyse spatiale (accessibilité), de l'épidémiologie et de la sociologie. Des typologies nouvelles de comportement (activité physique, sédentarité) ont été décrites, certaines disparités sociales d'accessibilité à des équipements (sportifs) identifiées, des méthodes d'analyse spatiale appliquées à l'environnement alimentaire développées et des relations différentes en fonction du statut socioéconomique entre environnement alimentaire et d'activité physique et surpoids chez les jeunes ont été mises en évidence. Ces données doivent aider à la mise en place de politiques de nutrition de santé publique visant à adapter l'environnement des consommateurs pour améliorer la capacité à effectuer des choix individuels favorables à la santé.

# PROGRAMMES ERB

## BILAN ET FAITS MARQUANTS



### Programme Alimentation et Industries Alimentaires - 2008

#### PROJET - **ACV BIO**

Évaluation environnementale comparée du panier du « consommateur bio » avec le panier d'un consommateur français moyen

#### Coordinateur

Éric Labouze

[eric.labouze@biois.com](mailto:eric.labouze@biois.com)

#### Partenaires :

BIO Intelligence Service, Synabio, INRA, Casino, Triballat, Biocoop, La Vie Claire, Pronatura

L'agriculture biologique est un des axes d'amélioration promus par les instances publiques, et ses produits sont de plus en plus prisés. Cependant, les résultats des études quantitatives s'avèrent très contrastés lorsque l'on réfère à l'unité de production, souvent du fait des moindres rendements. Ce projet visait à objectiver les performances environnementales de l'agriculture biologique en regard de son homologue conventionnelle, ceci en s'intéressant à une échelle plus globale : le panier de consommation. La méthode d'analyse de cycle de vie a été appliquée. Les paniers du « consommateur bio » et « conventionnel » sont définis au moyen de données Kantar Worldpanel. Le consommateur bio (vs. conventionnel) est établi comme achetant plus de 50 (vs. moins de 3) produits bio par an. Le panier bio est constitué de 524 kg (vs. 496 kg) de produits alimentaires. En excluant les boissons, la masse de produits bio représentent 12 % (vs. 0,3 %). La composition du panier bio contrebalance le supplément de masse en termes d'émissions de gaz à effet de serre : 1 149 (bio) vs 1 173 kg éq. CO<sub>2</sub> (conv.).

## ► BILAN THÉMATIQUE « BIODIVERSITÉ ET SERVICES ÉCO-SYSTÉMIQUES »

Ce programme sur 3 ans a pu aider à amorcer la structuration de la communauté en amenant des chercheurs de domaines très différents à travailler ensemble et à pratiquer l'interdisciplinarité et le dialogue. L'arrivée des nouvelles techniques de biologie moléculaire a été vite intégrée par la communauté en induisant la découverte d'un très grand nombre de nouvelles espèces. Comprendre leurs associations dans un écosystème pour en assurer un fonctionnement aux rendements biochimiques efficaces sera un des challenges que les programmes suivants devront développer. La réponse des écosystèmes aux exploitations anthropiques et aux changements climatiques et globaux nécessite d'être poursuivie. Tandis que les études sur la résilience et l'adaptation des systèmes devront être initiées pour déterminer si l'érosion constatée de la biodiversité, aux moins des plantes et des prédateurs supérieurs se traduit par un appauvrissement néfaste au bon fonctionnement des systèmes, ou si les phénomènes adaptatifs du monde vivant permettront d'évoluer vers des écosystèmes nouveaux mais tout en étant aussi productif. Tout doit être une question de cinétique qu'il est urgent d'aborder dans de futurs programmes pour pouvoir en modéliser les évolutions en fonction des différents scénarios d'évolution de la planète. Un nouveau challenge sera aussi de savoir passer de la petite échelle de l'observation à celle d'un paysage et d'une région afin de pouvoir orienter les stratégies des gestionnaires pour la conservation de la biodiversité (IPBES).

# PROGRAMMES ERB

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Programme Biodiversité - 2006

#### PROJET – InBioProcess

Linking biodiversity and ecological processes in the subsurface/surface water interfaces for sustainable groundwater management

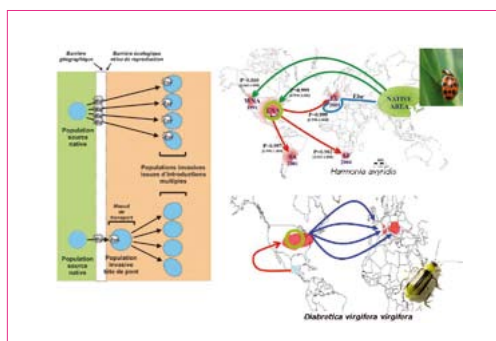
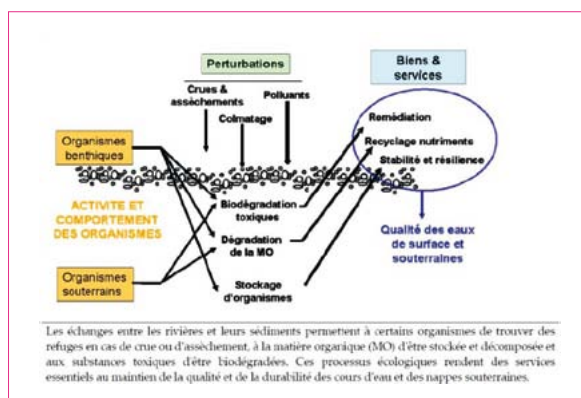
#### Coordinateur

Pierre Marmonier  
pierre.marmonier@univ-lyon1.fr

#### Partenaires

Universités Claude Bernard Lyon 1, Rennes 1, Paul-Cézanne, CNRS, IRSTEA

Les rivières et leurs sédiments échangent des organismes vivants, des nutriments et de la matière organique qui forment leur lit (zone hyporhéique). Cette zone joue un rôle essentiel dans le fonctionnement des rivières et dans la protection des nappes souterraines. Cependant, malgré son importance, son rôle de refuge pour la faune aquatique durant les crues ou les assèchements et son action sur la décomposition de la matière organique et sur la dégradation des substances toxiques, sont encore très mal connus. Le projet a essayé de quantifier ces processus et a montré qu'un fonctionnement optimal de l'interface rivière/nappe est atteint lorsque les échanges verticaux d'eau sont maintenus, assurant ainsi la libre migration des solutés et des organismes. Ces échanges sont assurés grâce à la diversité et à l'hétérogénéité des cours d'eau et des sédiments, de l'échelle du paysage (présence de blocs, de tronc d'arbres, alternances seuil-mouille et de bancs de graviers) à l'échelle granulométrique. Il est à noter la création de trois logiciels permettant la modélisation du transport et de la dégradation, de la matière organique particulaire et d'un contaminant (le Diuron), dans la zone hyporhéique (dont un fait l'objet d'un brevet).



#### PROJET – BIOINV-4I

Etude des invasions biologiques à partir d'introductions intentionnelles et non intentionnelles d'insectes

#### Coordinateur

Thomas Guillemaud  
guillem@sophia.inra.fr

#### Partenaires

INRA, IRD, Ecole nationale de formation agronomique

L'objectif de ce projet était de proposer des méthodes fiables de description des routes d'invasion et de préciser le rôle de la variabilité génétique dans le succès et l'échec des invasions. Pour cela, une méthode et un logiciel permettant d'inférer des routes d'invasion ont été développés, testés et mis à disposition de la communauté scientifique. Ces méthodes ont été appliquées à 3 cas d'invasions actuelles d'insectes, d'importance socio-économique (*Diabrotica virgifera*, *Tecia solanivora*, *Harmonia axyridis*), pour lesquels un scénario original d'invasion a été mis en évidence : la « tête de pont envahissante » dans lequel la source de populations envahissantes est elle-même une population envahissante.



# PROGRAMMES ERB

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### ► BILAN THÉMATIQUE « CHANGEMENT GLOBAL & SOCIÉTÉS »

Les conséquences qui résultent du changement climatique et des pressions anthropiques deviennent de plus en plus prégnantes dans les compartiments essentiels de notre environnement tels que les écosystèmes continentaux ou marins, les acteurs des cycles majeurs (énergie, eau, carbone), les producteurs de ressources, de bien et de services. Elles justifient qu'elles soient abordées sous l'angle de la « vulnérabilité des systèmes naturels et anthropisés » et des concepts associés (sensibilité, réversibilité, résilience, incertitudes, capacité d'adaptation des sociétés aux changements, etc). Il s'agit donc d'un changement de paradigme en passant de la notion d'impact environnemental (déjà largement abordée dans de nombreuses études antérieures) à celle plus novatrice et complexe de la vulnérabilité des milieux physiques, biogéochimiques, biologiques et sociaux et ce, par la mise en place d'approches systémiques transdisciplinaires.

Le programme VMCS 2006-2008 a renforcé : l'effort de recherche français dans le domaine des changements globaux, ainsi que les capacités françaises dans les négociations internationales. Il visait également à encourager les chercheurs en sciences sociales et économiques à proposer et créer des partenariats structurés avec les équipes des sciences de la nature. Ce programme est inscrit dans le cadre du Plan Climat 2004-2012, de la Stratégie Nationale d'Adaptation au Changement Climatique et de la mise en œuvre de la Stratégie Nationale du Développement Durable.

#### Programme : Vulnérabilité, Milieux, Climat et Sociétés- 2007

##### PROJET – AVuPUR

Assessing the Vulnerability of Peri-Urban Rivers

##### Coordinateur

Isabelle Braud

isabelle.braud@irstea.fr

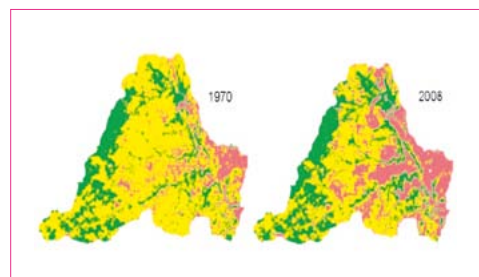
##### Partenaires

CNRS, Ecole d'ingénieurs ISARA-Lyon, Hydrowide, INSAVALOR, IRSTEA

##### Label pôle

Génie Civil et Environnement

Le projet vise à développer une modélisation intégrée du cycle hydrologique de zones périurbaines soumises à une urbanisation croissante avec comme exemple les bassins versants de l'Yzeron de la région lyonnaise, 147 km<sup>2</sup> et la Chézine en banlieue nantaise, 34 km<sup>2</sup> dans le but de fournir des outils aux décideurs en termes de vulnérabilité des rivières face aux risques inondation et érosion des berges. Dans le cadre d'un partenariat public-privé de qualité, AVuPUR a permis la constitution de bases de données originales et très complètes sur ces deux bassins pilotes qui ont été exploitées pour proposer des indicateurs permettant de caractériser l'impact de l'urbanisation sur l'hydrologie des bassins périurbains et leur vulnérabilité. Le projet a également permis de progresser sur la conception de modèles hydrologiques temporellement continus et spatialement distribués adaptés à la complexité des bassins périurbains. L'apport de la cartographie détaillée de l'occupation des sols actuelle et à l'échéance 2030, tant pour les besoins de la modélisation hydrologique que pour la prospective territoriale à destination des parties prenantes (gestionnaires, décideurs politiques, etc..) a été mis en évidence.



Cartographie de l'occupation des sols de l'Yzeron en 3 classes (rose : artificialisé ; jaune : agricole ; vert : forêt) pour 1970 et 2008.

# PROGRAMMES ERB

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROJET- MEDUP

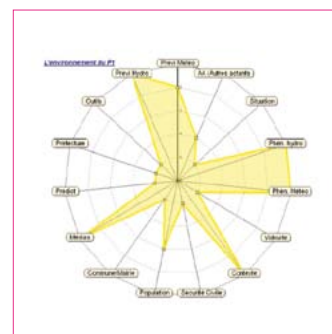
Forecast and Projection in climate scenario of MEDiterranean intense events: Uncertainties and Propagation of environment

#### Coordinateur

Véronique Ducrocq  
veronique.ducrocq@meteo.fr

#### Partenaires

CNRS, Université Paul Sabatier, Cired, Météo-France



Analyse des éléments de l'environnement mobilisés lors d'un processus d'alerte selon les profils d'acteurs (ici le profil traducteur) : sources d'information (humaines et techniques), éléments physiques (météorologie, hydrologie...), éléments territoriaux, réseaux sociaux, etc (d'après Créton et Cazenave, 2010).

Le projet porte sur l'identification et la quantification des sources d'incertitudes associées à la prévision numérique du temps et la simulation climatique des événements hydrométéorologiques intenses de l'arc Méditerranéen. MEDUP a réalisé une qualification des modèles et méthodes de régionalisation climatique pour la représentation des extrêmes météorologiques et a montré que les incertitudes de tous les maillons de la chaîne d'évaluation des impacts devaient être considérés (scénario d'émission, modèle de climat, méthode de régionalisation et modèle d'impact). L'étude simultanée de la prévision numérique du temps (1-4 jours), de la prévision saisonnière (1-3 mois) et des scénarios climatiques (50-100 ans) constituent une originalité forte du projet. Une chaîne complète de prévision d'ensemble hydrométéorologique des crues rapides pour quantifier les incertitudes associées aux prévisions météorologiques et hydrologiques a été développée. L'étude du processus d'alerte et de la propagation des incertitudes sur la vulnérabilité des milieux a fait pour sa part, appel à des outils d'analyse économique et de risque ainsi qu'à des interviews des différents acteurs.



Modélisation d'une submersion exceptionnelle (hauteur de la surcote) liée à une tempête en 2010 sous l'hypothèse d'une élévation de la mer de 1m (conditions météorologiques de novembre 1982 en Méditerranée).

### PROJET - MISEEVA

Marine Inundation hazard Social, Economic and Environmental Vulnerability Assessment

#### Coordinatrice :

Charlotte Vinchon  
c.vinchon@brgm.fr

#### Partenaires :

Universités de Bordeaux, Marne la Vallée et Montpellier 1, CNRS, SOGREAH-Groupe ARTELIA, BRGM

Le projet vise à appréhender l'aléa « submersion marine » du littoral languedocien et les vulnérabilités associées. La démarche transdisciplinaire public-privé a permis d'acquérir une vision holistique et prospective de l'évolution du risque de submersion dans la région, et de souligner l'importance des choix futurs de gestion du risque sur la vulnérabilité du littoral et les coûts des dommages potentiels. MISEEVA a conduit à des développements méthodologiques innovants, tant au niveau des modélisations physiques (emboîtements de modèles, développement d'un nouveau code numérique), qu'en croisant des méthodes de valorisation marchandes et non marchandes des enjeux et des dommages. Imaginer les futurs possibles quant à la gestion du risque de submersion, à la lumière de l'évaluation des capacités d'adaptation de la société, a été une étape importante pour donner aux résultats leur dimension prospective, montrant les différentiels de dommages selon des stratégies et des gains relatifs pour certains enjeux (zones humides) et selon les politiques de gestion des risques mises en œuvre.

# PROGRAMMES ERB

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### ► BILAN THÉMATIQUE « CONTAMINANTS, ÉCOSYSTÈMES ET SANTÉ »

Le programme Contaminants Écosystèmes Santé avait pour objectif une meilleure connaissance fondamentale sur les contaminants, sur leurs cycles dans les écosystèmes, leurs transferts entre les différents compartiments de l'environnement (circulation, transformations abiotiques et biotiques, mécanismes de bioaccumulation, ...) et sur leurs effets sur les écosystèmes (atteintes structurales et fonctionnelles). Il s'agissait également de promouvoir les recherches sur des méthodes pertinentes de mesure analytique (métrologie), sur le développement de nouveaux outils en écotoxicologie et toxicologie et, dans le cas des effets sur la santé, sur des études de physiopathologie, de biologie fonctionnelle et moléculaire et d'épidémiologie, que ce soit dans des environnements naturels, urbains ou industriels.

Les 102 projets soumis se répartissaient de manière approximativement égale entre la toxicologie, l'écotoxicologie et les méthodes de détection et de mesure des contaminants. Les 24 projets retenus concernaient les perturbateurs endocriniens, les nanoparticules, les radiations, les ondes, les bactéries et les contaminants organiques. Concernant les recherches sur les écosystèmes, les études sur l'eau ou le milieu aquatique étaient fortement représentées.

### Programme Contaminants Écosystèmes et Santé - 2008

#### PROJET - **NEED**

Effets neuroendocrines de perturbateurs endocriniens, xénoestrogènes et dioxines, sur les circuits centraux de contrôle de la reproduction, notamment les systèmes à GnRH

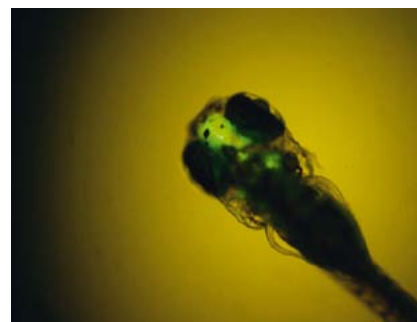
#### Coordinateur

Olivier Kah

olivier.kah@univ-rennes1.fr

#### Partenaires

Universités de Rennes 1, Paris 6, INRA, Ineris

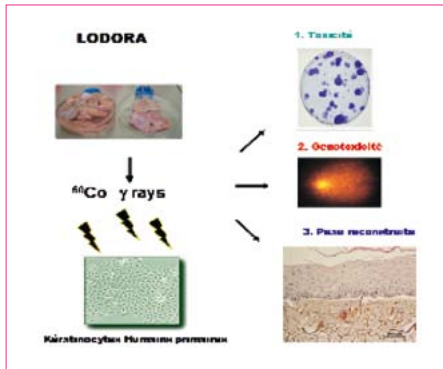


Vue dorsale d'un poisson transgénique dont le cerveau devient fluorescent lorsqu'il est exposé à des substances œstrogéniques.

Les objectifs du projet NEED sont d'évaluer les effets des composés à activité œstrogénique (susceptible de mimer les effets de l'œstradiol, une hormone cruciale pour la reproduction) et à activité dioxine sur le développement des circuits neuronaux qui, dans le cerveau, contrôlent le système reproducteur (neurones, cellules astrogliales, et cellules gonadotropes hypophysaires). Ce projet a permis la mise en évidence d'un effet des composés œstrogéniques sur le développement de certains circuits neuronaux (poisson, souris). Les cellules souches du cerveau sont des cibles directes de perturbateurs endocriniens de nature œstrogénique.

# PROGRAMMES ERB

## BILAN ET FAITS MARQUANTS



### PROJET - **LODORA**

Réponses de la peau humaine aux faibles doses de rayonnements ionisants : estimation du risque et établissement des nouveaux biomarqueurs

#### Coordinateur

Walid Rachidi  
walid.rachidi@cea.fr

#### Partenaires

CEA, Université Claude Bernard Lyon 1, Hospices Civils de Lyon, CNRS

Les faibles doses de radiations ionisantes constituent les modes d'exposition des populations humaines les plus fréquents. Il s'agit de rayonnements d'origine naturelle ou liés à des activités humaines, industrielles ou médicales. Leurs effets à faibles doses sont très mal connus et leur impact sur la santé publique est un objet de controverses quant à leur nocivité, le risque majeur étant la survenue de cancers.

Le projet LODORA vise à caractériser la réponse de la peau humaine, premier organe-cible des rayonnements ionisants, en évaluant la toxicité d'expositions à de faibles doses et les conséquences fonctionnelles sur la reconstitution de la peau. Un autre objectif est d'identifier de nouveaux bio-marqueurs ou des signatures moléculaires, nécessaires à une évaluation rapide des doses reçues en cas d'exposition accidentelle ou pour raison médicale.

Ce projet permettra d'apporter de nouveaux éléments sur l'estimation du risque lié à une exposition à de faibles doses de rayonnements ionisants. Ces résultats pourraient être exploités par des agences gouvernementales responsables de la sûreté nucléaire pour mieux adapter la politique de la radioprotection.

Ce projet a montré l'effet nocif des rayonnements ionisants de faibles doses sur des modèles de peaux reconstruites très proches de la peau humaine qui voient l'épaisseur de leur épithélium diminuer et leur processus de différenciation perturbé. De plus, LODORA a permis de montrer qu'un facteur de croissance permet aux cellules de la peau de mieux réparer les cassures radio-induites de l'ADN. En conséquence, ce facteur de croissance (FGF2) peut être proposé comme un nouveau radio-protecteur cutané.

# PROGRAMMES ERB

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### ► BILAN THÉMATIQUE « TECHNOLOGIES ET SERVICES POUR L'ENVIRONNEMENT »

Le programme PRECODD, initié en 2005, est un programme de recherche partenariale couvrant les technologies de l'environnement centrées sur la réduction à la source, le traitement et la mesure des émissions polluantes d'origines industrielles et urbaines ainsi que les systèmes de production durable. Le programme affichait 3 axes thématiques :

- Nouveaux procédés de production et de traitement : technologies alternatives, y compris de traitement-recyclage des déchets, permettant un gain significatif en matière d'émissions polluantes comprenant les gaz à effets de serre ;
- Protection des ressources naturelles innovations dans le domaine des technologies de traitement des pollutions et de monitoring de la qualité de l'environnement. Etaient ciblés notamment les polluants émergents et les approches de mesures *in situ* ;
- Outils et services pour une gestion intégrée de l'environnement : développer des méthodologies et des outils permettant d'acquérir une vision systémique à différentes échelles (locales, territoriales et globales) de la gestion de l'environnement et à favoriser l'interdisciplinarité entre les recherches technologiques sur l'environnement et les disciplines des sciences humaines et sociales.

La concrétisation de ces recherches vise l'élaboration de méthodes et produits (logiciels, guides méthodologiques, etc.) à destination principalement du marché de l'éco-ingénierie (bureaux d'études, ...) et des collectivités locales. Par son ampleur et le nombre de projets en cours, le programme PRECODD a acquis une visibilité nationale et est cité comme la principale contribution française dans la roadmap d'ETAP. La transition avec les réseaux technologiques RITEAU et RITMER a été assurée. L'association technologies « préventives » et technologies « curatives » est relativement originale en Europe. La notion d'écotechnologies comme secteur industriel à part entière nécessitant de l'innovation est désormais bien installée dans le système de recherche et apparaît désormais comme un axe stratégique de développement de certains organismes de recherche. Une bonne dynamique public-privé s'est instaurée avec construction de partenariats nouveaux. Le mixage eau, air, sol, déchets a permis la création de nouveaux partenariats.

# PROGRAMMES ERB

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Programme Écotechnologies et développement durable 2007

#### PROJET – COMETHE

Conception d'outils méthodologiques et d'évaluation pour l'écologie industrielle

#### Coordinateur

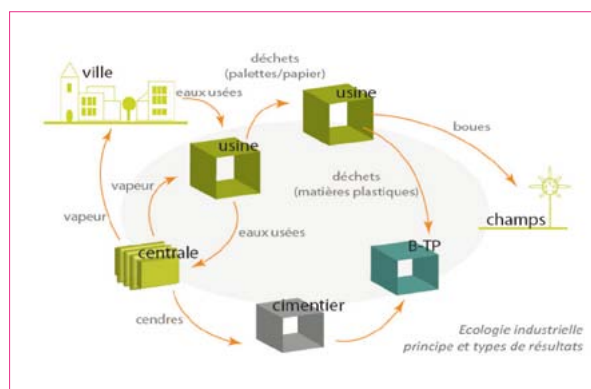
Paul Schalchli  
schalchli@oree.org

#### Partenaires

Université de technologie de Troyes, CNRS, Systèmes Durables, Yprema, EVEA Evaluation et Accompagnement, Compagnie nationale du Rhône, Conseil général de l'Aube, CCI de Troyes et de l'Aube, Communauté d'agglomération Troyenne, Oree

Le projet COMETHE a été le premier projet d'envergure en recherche sur l'écologie industrielle en France. Il a permis une forte visibilité de la démarche d'écologie industrielle et a favorisé une accélération du nombre de projets d'écologie industrielle sur le territoire national. Ces travaux se sont appuyés sur 5 territoires d'expérimentation : l'Aube, le dunkerquois, l'Espace économique Métropole Savoie, le site industrialo-portuaire du Pouzin en Ardèche et la ZAE industrielle de Lagny-sur-Marne en Seine et Marne. Une méthodologie a été réalisée, organisée en quatre modules correspondant aux différentes étapes d'une démarche d'écologie industrielle : analyse du potentiel des entreprises et du territoire, étude de la faisabilité des « synergies éco-industrielles », plan d'action et scénarios de mise en œuvre, intégration à une démarche de développement durable du territoire. Plusieurs outils méthodologiques et informatiques ont été développés (guides d'entretien, grilles d'analyse, indicateurs, outils sous excel, etc.) pour réaliser les diagnostics et mener les évaluations technico-économiques, réglementaires, environnementales, ou encore des risques.

Cette « boîte à outil » est hébergée sur le site <http://www.comethe.org/> .



#### PROJET – PHOTEX

Textile lumineux photocatalytique en fibres optiques microtexturées-Application à la dépollution

#### Coordinateur

Laure Perruchon  
laure.perruchon@brochiertechnologies.com

#### Partenaires

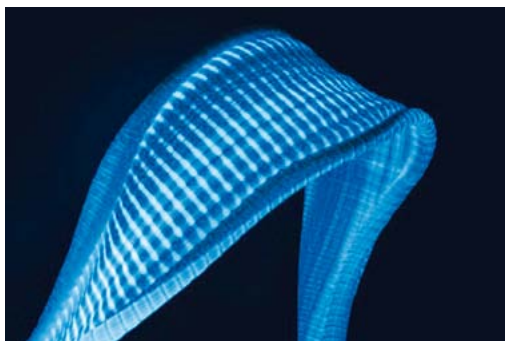
Brochier Technologies, Institut de recherches sur la catalyse et l'environnement de Lyon (IRCELYON)

#### Label pôle

Axelera

# PROGRAMMES ERB

## BILAN ET FAITS MARQUANTS



Le projet Photex a abouti à la conception d'un textile luminescent photocatalytique agissant comme source d'irradiation UV et support pour le photocatalyseur ( $\text{TiO}_2$ ). Ce nouveau produit peut constituer une alternative aux technologies à base de lampes UV, car il augmente le rendement énergétique et le rapport surface/volume. Les premières applications visent le traitement de l'air et des odeurs. La recherche portait sur les performances de dépollution de COV (notamment formaldéhyde et toluène) de l'air intérieur. L'utilisation de LED comme source UV au lieu de lampes au xénon ou à vapeur de mercure représente un saut technologique qui permet d'obtenir des vitesses de dégradation des polluants beaucoup plus importantes tout en limitant la consommation énergétique, les quantités de  $\text{TiO}_2$  utilisées sont également réduites de 50 % par rapport à des supports catalytiques concurrents.

### ► BILAN THÉMATIQUE « RISQUES NATURELS »

---

Lancés dans la foulée du tsunami de Sumatra en 2004, le programme CATTEL a fait l'objet de deux appels à projets successifs en 2005 et 2006, et le programme RISKMAT de deux appels à projets successifs en 2008 et 2009. Le programme CATTEL vise à développer des recherches fondamentales et appliquées sur les phénomènes à l'origine des grandes catastrophes telluriques : séismes, volcans, tsunamis, instabilités gravitaires. La contribution des sciences de la Terre a été prédominante avec peu d'émergence de projets pluridisciplinaires dans le domaine des risques telluriques et peu de projets à caractère appliqué.

A côté de chantiers internationaux très visibles, des résultats très significatifs ont été obtenus concernant les aléas telluriques affectant les DOM (Antilles, Réunion), la zone méditerranéenne et le territoire métropolitain. Deux projets ciblaient des zones ayant été affectées par la suite par des séismes destructeurs (L'Aquila, 2009 et le Chili central en 2010).

Même si certaines coopérations internationales ont pu être pérennisées, la question se pose cependant de la pérennisation des observations sur des chantiers éloignés, pour des phénomènes de cycle long.

---

### Programme Catastrophes Telluriques et Tsunamis 2006

#### PROJET – SEGG

Suivi des Ecoulements Gravitaires en Guadeloupe

#### Coordinateur

Pascal Allemand  
allemand@univ-lyon1.fr

#### Partenaires

Universités Claude Bernard Lyon I, de Brest, Institut de physique du globe de Paris, BRGM

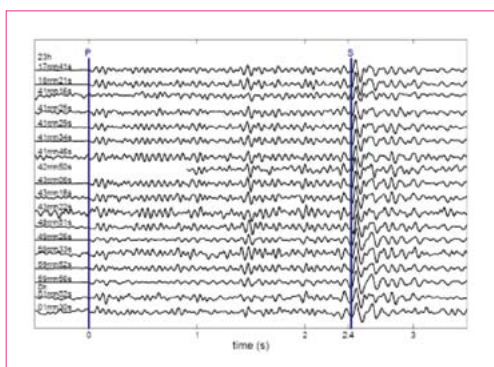
# PROGRAMMES ERB

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

Les îles volcaniques situées aux latitudes tropicales sont fréquemment affectées par des mouvements gravitaires (glissements de terrains, laves torrentielles...) déclenchés lors d'événements climatiques extrêmes (tempêtes tropicales ou cyclones) ou pendant les crises sismiques et volcaniques. Lors des tempêtes, les matériaux mobilisés sont entraînés dans les cours d'eau sous forme de coulées de débris et de laves torrentielles présentant un danger pour les infrastructures et les populations situées sur les rives ou dans la frange côtière à l'embouchure des rivières. Ce projet visait à développer des méthodologies pour mieux caractériser les transferts de matières se produisant lors des événements extrêmes. Ont ainsi été développés, et testés en conditions réelles sur la rivière de Capesterre, un appareil laser mesurant en continu la taille et la quantité des sédiments en suspension, et un drone hélicoptère capable d'imager la topographie à très haute résolution en milieu très difficilement accessible. Les résultats obtenus ont permis de proposer à l'INSU un projet d'OBservatoire de l'Eau et de l'ERosion aux Antilles (OBSERA). Ce service, labellisé début 2011, a permis de pérenniser les mesures initiées dans le cadre du projet SEGG.



Le système DRELIO consiste en un hélicoptère autopiloté équipé d'un moteur thermique. Ce drone est équipé de capteurs de position et d'orientation qui permettent de traiter les photos par une chaîne de photogrammétrie dédiée.



Répétition des 18 micro-séismes parfaitement identiques, déclenchés dans les 44 minutes avant l'initiation du séisme d'Izmit 1999 (Bouchon et al., Science, 331:8777-880, 2011)

### Programme Risques Naturels 2008

#### PROJET – SUPNAF

Liens entre complexité de la faille, essaimage de la sismicité et vitesse de rupture : l'importance de l'étude de la Faille Nord Anatolienne

#### Coordinateur

Jean Schmittbuhl  
Jean.Schmittbuhl@unistra.fr

#### Partenaires

Institut de physique du globe, Université de Strasbourg,  
Institut des Sciences de la Terre, Université de Grenoble, BRGM Orléans

Existe-t-il deux types de faille : l'une ayant une structure simple présentant peu de sismicité hormis au voisinage de la zone de nucléation et l'autre ayant une structure complexe présentant beaucoup de répliques de sismicité et une propagation de la rupture sub-Rayleigh ? Voici le problème que ce projet s'est proposé de traiter en prenant pour objet d'étude la partie occidentale de la faille nord Anatolienne. Deux très grands événements s'y sont produits en 1999, fournissant des jeux de données tout à fait uniques. L'enjeu principal de cette zone est considérable puisque la ville d'Istanbul est particulièrement menacée. Les données exceptionnelles recueillies depuis la crise de 1999 ont permis à ce projet d'avancer sur la compréhension des séismes et de leurs effets. Un des résultats majeurs obtenus est la mise en évidence, pour la première fois, d'une phase de préparation de près d'une heure, du grand tremblement de terre d'Izmit. Le signal observé provient d'un très petit séisme qui s'est répété au moins 18 fois et peut-être même jusqu'à 40 fois pendant 44 minutes avant l'événement principal. Il a eu lieu exactement là où le grand tremblement de Terre a démarré tout en restant beaucoup plus petit.

<http://eost.u-strasbg.fr/schmittb>



# PROGRAMMES ERB

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### ► BILAN THÉMATIQUE « COMPRENDRE ET CONNAÎTRE LES MÉCANISMES D'ADAPTATION DU VIVANT »

Le Programme « Génomique, Biotechnologies végétales » couvre les domaines de la génomique animale, de la génomique végétale, de la génomique microbienne et des biotechnologies végétales. Les analyses haut débit (séquençage, génotypage, phénotypage...) menées à travers ce programme visent non seulement à améliorer les connaissances fondamentales sur les gènes et les génomes, mais également à transférer ces connaissances vers des applications et des utilisateurs variés (réseaux d'élevage, filières agricoles...).

Le volet « génomique animale » du programme joue un rôle déterminant dans le déploiement de la sélection génomique, constituant ainsi une révolution pour l'amélioration génétique des cheptels français (bovins, truites, porcs, poules...). Ainsi, de nombreux projets sur la fertilité des races laitières, la qualité de la viande ou encore la santé animale ont été valorisés à travers plusieurs publications et brevets.

Le volet « génomique végétale » regroupant de nombreux projets sur des plantes d'intérêt économique (blé, maïs, colza, vigne, cacaoyer...) a permis des avancées significatives telles que la production de la carte physique du chromosome 3B du Blé tendre, la publication de la première séquence génétique de la Vigne ou celle du Cacaoyer.

Le volet « génomique microbienne » a permis de financer plusieurs recherches sur la biodiversité du monde microbien, ainsi que sur les interactions entre les micro-organismes et leurs hôtes. Des projets pilotes visent par exemple à mieux connaître, à travers des approches de métagénomique, la diversité génétique et écologique des micro-organismes eucaryotes marins.

### Programme « Réseau de Génomique Végétale - Génoplante 2010 » - 2006

#### PROJET – ProtNBlé

Analyses génétiques de la stabilité du rendement et de la teneur en protéines du grain en contexte limitant en azote chez le blé tendre et le blé dur

#### Coordinateur

Stéphane Lafarge

stephane.lafarge@biogemma.com

#### Partenaires

INRA, Arvalis-Institut du Végétal, Biogemma



Evaluation phénotypique de la population MetaPop  
Photo : Katia Beauchene (Arvalis)

L'optimisation du rendement et de la qualité des cultures, tout en préservant l'environnement, est l'un des défis posés par l'agriculture moderne. Le projet ProTNBle visait à améliorer les connaissances sur l'utilisation de l'azote (Nitrogen Use Efficiency ou NUE) par le blé, dans un contexte d'azote limitant, dans l'idée de créer de nouvelles variétés de blé optimisées vis-à-vis de l'utilisation de ce nutriment. Les analyses génétiques ont permis d'identifier des zones du génome (QTLs) liées au contrôle de l'utilisation de l'azote. Des approches de cartographie fine et des analyses du transcriptome ont permis d'identifier une soixantaine de gènes d'intérêt impliqués dans les voies métaboliques liées à l'utilisation de l'azote. Un schéma conceptuel sur les flux de l'azote, sa répartition et sa mobilisation au sein des différents organes de

# PROGRAMMES ERB

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

la plante a été établi. ProtNBIé a permis d'avancer considérablement dans la compréhension des processus en jeu dans l'utilisation de l'azote par la plante, mais aussi de développer des outils d'aide à la sélection variétale. Ces travaux ont été valorisés par de nombreuses publications et un dépôt de brevet sur un gène impliqué dans la valorisation de l'azote.

### Programme « GENANIMAL » - 2007

#### PROJET – RESISTFEVER

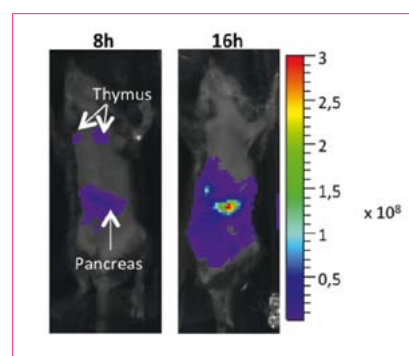
Identification de gènes contrôlant la résistance à la Fièvre de la Vallée du Rift chez les mammifères domestiques

##### Coordinateur

Jean-Jacques Panthier  
panthier@pasteur.fr

##### Partenaires

Institut Pasteur, International Livestock Research Institute (Kenya), CNRS



Identification des sites de réplication du virus de la fièvre de la Vallée du Rift exprimant le gène de la luciférase de *Renilla reniformis* par imagerie en temps réel sur la souris (d'après Gommet et al, PLOS 2011)

Le virus de la fièvre de la Vallée du Rift (VFVR) qui s'attaque aussi bien à l'homme qu'aux animaux est en extension depuis plusieurs pays d'Afrique de l'Est. Ce virus provoque des épidémies graves imposant une quarantaine, et est responsable de pertes économiques importantes dans les élevages. A l'heure actuelle, il n'existe aucun traitement antiviral ni vaccin efficace.

RESISTFEVER avait pour objectif de tester l'hypothèse d'une origine génétique de la variabilité de la sensibilité et de la gravité de la maladie. Une collection originale de plusieurs sous-espèces de souris (du genre *Mus*) a été utilisée afin de localiser les gènes de résistance au virus dans un environnement contrôlé et d'étudier leurs effets dans différents fonds génétiques. Les résultats ont montré que la variabilité des infections dues au virus de la fièvre de la vallée du Rift était effectivement d'origine génétique. Trois régions chromosomiques et plusieurs gènes candidats (dont le gène *Oasl2*) ont été identifiés, permettant ainsi d'envisager des applications préventives et thérapeutiques. Un brevet sur l'utilisation de la protéine OASL comme médicament contre le virus et marqueur de la sensibilité génétique a été déposé à l'Office américain des brevets.

# PROGRAMMES ERB

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Programme « GENOMIQUE MICROBIENNE A GRANDE ECHELLE » 2007

#### PROJET – **RALSTONIA EVOLUTION**

Evolution expérimentale du pathogène *Ralstonia solanacearum* : bases moléculaires de l'adaptation à ses plantes hôtes

##### Coordinateur

Stéphane Genin  
sgenin@toulouse.inra.fr

##### Partenaires

INRA, CNRS, Université Paul Sabatier-Toulouse

La bactérie phytopathogène *Ralstonia solanacearum* possède la propriété remarquable d'infecter plus de 250 espèces végétales incluant des cultures majeures pour l'agriculture (pomme de terre, tomate...). Le projet RALSTONIA EVOLUTION avait pour objectif d'élucider les bases génétiques de l'adaptation de la bactérie à plusieurs de ses plantes hôtes.



Adaptation expérimentale de *Ralstonia solanacearum* à une plante hôte

La méthodologie a consisté à maintenir la bactérie sur huit lignées de plantes génétiquement différentes (tomates, aubergines, pélargonium, choux, haricot, melon) par des expériences de passages en série sur plus de 300 générations afin d'obtenir des populations « évoluées » à partir d'un seul clone d'une souche entièrement séquencée. L'analyse du génome complet de plusieurs de ces clones a permis d'identifier un gène muté spécifiquement dans les clones dérivés du haricot. La découverte de cette mutation adaptative qui confère à la bactérie un avantage sélectif au cours du processus infectieux, constitue une avancée majeure pour la compréhension de la pathogénie et de l'adaptabilité de *R. solanacearum*. Ces résultats ouvrent de nouvelles pistes sur les mécanismes d'émergence de souches bactériennes plus agressives sur plantes.



INGENIERIE,  
PROCEDES  
ET SECURITE

# PROGRAMMES IPS

## ACTIONS CLÉS

### ▶ ACTIONS CLÉS EN 2011

Le périmètre Ingénierie, Procédés et Sécurité a fortement évolué en 2011 avec l'addition de deux nouveaux programmes. Le programme Accompagnement Spécifique des Travaux de Recherches et d'Innovation Défense (ASTRID) et le programme Nanotechnologies, Nanosystèmes (P2N) ont été transférés du département STIC. Il est à noter que tous les programmes seront de nature partenariale en 2012.

Pour 2011, le programme «Matériaux et Procédés pour des Produits Performants» était le seul en renouvellement. Les changements ont encouragé une plus grande intégration entre recherche sur les matériaux, la modélisation et les procédés, dans un contexte visant la performance des produits finaux des industries manufacturières. Un nouvel axe concernant les ressources naturelles et les matières premières a été introduit. Le nombre de projets soumis (107) a été en forte augmentation (de 37 % par rapport à l'édition 2010).

Le programme « Chimie Durable Industrie-Innovation » a été ouvert à la fin du premier semestre 2011. Il a été légèrement modifié, avec une réduction du nombre des axes de 4 à 3. L'axe « méthodologie », qui a été supprimé en tant que tel, se retrouve naturellement dans les 3 axes de l'AAP. Le nombre de projets soumis était en baisse par rapport à 2010 : la période choisie pour l'ouverture de cet AAP décalé n'a peut-être pas été optimale.

En ce qui concerne « Concepts, Systèmes et Outils pour la Sécurité Globale », l'appel à projets 2011 a été essentiellement destiné à promouvoir des projets franco-allemands. Il a été ouvert en synchronisation avec un appel à projets du BMBF sur les mêmes thématiques. Malgré ces contraintes (double obligation partenariat industriel et partenariat allemand), le nombre de projets soumis est resté très significatif (53 projets).

Le programme ASTRID, entièrement financé par la DGA a été créé en 2011. Il vise des recherches duales (c'est à dire intéressant à la fois des applications civiles et de défense) à large spectre scientifique et présente les particularités de cibler des projets exploratoires (maximum 3 ans et subvention plafonnée à 300 k€). Il s'avère que cette première édition a rencontré un très grand succès, un peu inattendu, avec 196 projets soumis.

Pour le programme Nanotechnologies, Nanosystèmes, l'AAP était largement ouvert thématiquement en 2011, sans obligation de recherches partenariales. La communauté « nano », très active, a très largement répondu avec 144 projets déposés ce qui correspond à une augmentation de 60 % par rapport à 2010.



▶ CARTE DES DOTATIONS EN 2011 (M€ et %)

Alsace.....	1,28	>	3,28 %
Aquitaine.....	2,41	>	6,18 %
Auvergne.....	0,51	>	1,30 %
Basse-Normandie.....	0,51	>	1,30 %
Bourgogne.....	0,87	>	2,21 %
Bretagne.....	0,98	>	2,50 %
Centre.....	1,26	>	3,23 %
Champagne-Ardenne.....	1,32	>	3,39 %
Corse.....	0	>	-
Franche-Comté.....	1,95	>	5 %
Haute-Normandie.....	0,67	>	1,71 %
Ile-de-France.....	12,91	>	33,04 %
Languedoc-Roussillon.....	1,01	>	2,60 %
Limousin.....	0,61	>	1,55 %
Lorraine.....	1,36	>	3,47 %
Midi-Pyrénées.....	1,57	>	4,02 %
Nord-Pas de Calais.....	0,85	>	2,17 %
Pays de la Loire.....	1,18	>	3,01 %
Picardie.....	0	>	-
Poitou-Charentes.....	0,18	>	0,47 %
Provence-Alpes-Côte d'Azur.....	1,73	>	4,44 %
Rhône-Alpes.....	5,90	>	15,12 %
Territoires outre mer.....	0	>	-
Etranger.....	0	>	-

# PROGRAMMES IPS

## ACTIONS CLÉS

Ces programmes correspondent, en grande partie, à des enjeux sociétaux bien identifiés et rencontre des communautés scientifiques bien constituées. Le taux moyens (hors ASTRID) de sélection chute de 21,4 % en 2010 à 19,4 % en 2011.

Finalement, le département a été très impliqué dans la définition du contenu et dans les phases de sélection du programme de recherche transnational interdisciplinaire du «G8» : Pour une utilisation efficace des matériaux - Un premier pas vers la production durable. Des travaux ont également été menés pour la mise en place d'ERA-NET matériaux : M-ERA.NET. Il démarrera en 2012.

### ▶ TABLEAU DES INDICATEURS 2011

Programme	Projets soumis	Projets financés	Taux de sélection (%)	Financement accordé (M€)	Nombre de partenaires	Projets labélisés pôles	Nombre d'entreprises
ASTRID	196	42	21,4	11,5	221	0	29
CSOSG	53	10	18,9	9,9	37	5	16
Mat&Pro	107	20	18,7	17,3	111	15	50
P2N	144	29	20,1	22,3	120	15	16

L'AAP CD2I a été ouvert à la fin du premier semestre 2011, les projets sélectionnés seront financés en 2012.

# APPELS A PROJETS 2011

## INGÉNIERIE, PROCÉDÉS ET SÉCURITÉ

### ➤ ACCOMPAGNEMENT SPÉCIFIQUE DES TRAVAUX DE RECHERCHE ET D'INNOVATION DEFENSE (ASTRID)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Le programme ASTRID vise à stimuler l'ouverture de voies nouvelles de recherches et à maintenir l'effort d'innovation sur des thèmes d'intérêt dual (civil et militaire) en cohérence avec les orientations affichées dans le document de politique et d'objectifs scientifiques de la direction générale de l'armement (DGA) ; explorer des points durs scientifiques ou techniques en favorisant le développement des compétences, et l'identification de ruptures technologiques.

L'appel à projets repose sur neuf axes thématiques :

- **Axe 1-** Ingénierie de l'information et robotique
- **Axe 2-** Fluides et structures
- **Axe 3-** Ondes acoustiques et radioélectriques
- **Axe 4-** Nanotechnologies
- **Axe 5-** Photonique
- **Axe 6-** Matériaux, chimie et énergie
- **Axe 7-** Biologie et biotechnologie
- **Axe 8-** Homme et systèmes
- **Axe 9-** Environnement et géoscience

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Le programme ASTRID mené en partenariat entre l'ANR et la DGA a pris, fin 2010, le relais du dispositif « REI » de soutien à la recherche exploratoire et innovation de la DGA. Ce nouveau programme a eu un grand succès auprès de la communauté de la recherche et de l'industrie avec 196 projets soumis et 42 projets financés. La répartition des projets financés selon les axes thématiques principaux de rattachement est la suivante :

axe 1, 12 % ; axe 2, 5 % ; axe 3, 14 % ; axe 4, 14 % ; axe 5, 21 % ; axe 6, 12 % ; axe 7, 10 % ; axe 8, 2 % ; axe 9 ; 10 %.

Sur les 196 dossiers déposés, 75 sont constitués de 2 partenaires, 65 en comptent 3 et 25 en comptent 4 ; 153 projets ont été déposés par des organismes de recherche publics, ce qui correspond bien à la nature de l'appel à projets qui a pour but de soutenir des projets à caractère innovant et de niveau de maturité technologique bas (TRL inférieur ou égal à 4, sur une échelle de 1 à 9) allant jusqu'à la faisabilité du concept en laboratoire. L'AAP avait aussi pour objectif de s'ouvrir à de nouveaux partenaires pour la DGA. Quarante-huit TPE/PME ont candidaté en tant que partenaires ; 26 d'entre elles étaient de nouveaux partenaires ; 10 d'entre elles participent aux projets financés.

#### 3- Repères

##### Président du Comité de pilotage

Thierry Bretheau, Conseiller scientifique du délégué général pour l'armement, DGA

##### Président du Comité d'évaluation

Bernard Dubuisson .....Professeur émérite, Université de Technologie de Compiègne

##### ANR

Hugues Duchaussoy .....Responsable du programme, Manager soutien à l'innovation, DGA

Emmanuel Betranhandy.....Chargé de mission scientifique

Projets soumis	<b>196</b>
Projets financés	<b>42</b>
Taux de sélection	<b>21,4 %</b>
Montant total attribué (M€)	<b>11,5</b>
Montant moyen attribué par projet (k€)	<b>273</b>

# APPELS A PROJETS 2011

## INGÉNIERIE, PROCÉDÉS ET SÉCURITÉ

### ➤ CONCEPTS, SYSTÈMES ET OUTILS POUR LA SÉCURITÉ GLOBALE (CSOSG)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Pour l'appel à projets 2011, le comité de programme a décidé de faire de la coopération franco-allemande le principal axe stratégique en imposant la coopération comme clause d'éligibilité, dans le cadre de l'accord bilatéral ANR / BMBF qui, depuis 2009, permet l'ouverture mutuelle des deux programmes nationaux portant sur la recherche en sécurité. Pour cet axe coopération, le périmètre retenu pour l'appel à projets 2011 était intentionnellement ouvert à tous les sujets couvrant les principales missions de la sécurité : la protection du citoyen, qui recouvre notamment la lutte contre le terrorisme et la criminalité ; la protection des infrastructures critiques et des réseaux (transport, énergie, informatique...) et leurs interconnexions ; la gestion de crise, quelle que soit son origine (malveillance, catastrophe d'origine naturelle ou accidentelle), et cela lors des phases de préparation, de planification, de secours, jusqu'à la réparation ; la gestion des flux de biens et de marchandises, et des informations associées.

Un second axe thématique spécifique était consacré aux problématiques de Sécurité dans le cadre scolaire (avec possibilité de réponse d'équipes françaises exclusivement). Les axes de recherche ciblés provenaient pour la plupart des pistes de réflexions proposées suite aux états généraux de la sécurité à l'école.

- **Axe 1-** Coopération franco-allemande en recherche en sécurité
- **Axe 2-** Sécurité et école

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

L'appel à projets a suscité 53 propositions dont 48 propositions franco-allemandes, regroupant plus de 400 partenaires publics et privés, pour un volume d'aide demandé de 120 M€ (France et Allemagne). Aucune proposition pourtant sur l'axe thématique de la sécurité à l'école n'a été retenu. En ce qui concerne l'axe thématique de la coopération franco-allemande, le nombre des propositions, l'équilibre des partenariats proposés (France / Allemagne, recherche publique / privée), la diversité des sujets proposés ainsi que la qualité des projets (soulignée par les comités d'évaluation des deux pays), sont autant de points positifs qui soulignent le succès de cet appel. Sur la base de ces réponses, on peut d'ores et déjà constituer une première cartographie de la coopération et du partenariat franco-allemand en matière de sécurité. Ce succès nous incite à poursuivre et à renforcer cette coopération, selon des modalités qui ont été proposées et validées lors du forum de la recherche franco-allemande fin 2011. Enfin, les dix projets sélectionnés représentant un volume d'aide de 25 M€ environ (10 M€ pour la France), devraient donner lieu à un approfondissement des coopérations avec des sujets très ambitieux, dans des domaines comme la détection radiologique et biologique, la gestion de crise, les drones, les télécommunications, la protection des systèmes d'informations industriels, les technologies Terahertz, la sociologie et les politiques publiques de sécurité dans les banlieues.

Projets soumis

**53**

Projets financés

**10**

Taux de sélection

**18,9 %**

Montant total attribué (M€)

**9,9**

Montant moyen attribué par projet (k€)

**988**



# APPELS A PROJETS 2011

## INGÉNIERIE, PROCÉDÉS ET SÉCURITÉ

### 3-Repères

#### Président du Comité de pilotage

Luigi Rebuffi, Directeur, European Organisation for Security

#### Président du Comité d'évaluation

Bernard Dubuisson .....Professeur émérite, Université de Technologie de Compiègne

#### ANR

François Murgadella .....Responsable du programme, Responsable de la R&D Sécurité, DGA

Karine Delmouly ..... Chargée de mission scientifique

# APPELS A PROJETS 2011

## INGÉNIERIE, PROCÉDÉS ET SÉCURITÉ

### ➤ MATÉRIAUX ET PROCÉDÉS POUR DES PRODUITS PERFORMANTS (MATETPRO)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Les objectifs sont de générer des solutions nouvelles ou améliorées en mettant en commun des connaissances venant de disciplines variées. Les approches multi-échelles, multi-physiques et multidisciplinaires sont riches de potentialités pour accroître les connaissances dans le domaine des matériaux et améliorer la compréhension des relations structures-propriétés d'usage. La nécessaire composante liée au développement durable est un des thèmes clés de l'appel à projet. L'appel à projets 2011 est articulé suivant quatre axes thématiques :

- **Axe 1-** Matériaux et fonctionnalités pour des produits performants
- **Axe 2-** Procédés optimisés et innovants
- **Axe 3-** Prévission du comportement, modélisation et simulation
- **Axe 4-** Matières premières : économie, substitution

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Parmi les 107 projets soumis à l'appel à projets MATETRO 2011, les 20 projets financés se répartissent de la façon suivante : 60 % ont l'axe 1 comme thématique principale, 25 % l'axe 3 et 15 % l'axe 2. En général les projets concernent deux axes et font apparaître une thématique secondaire : 65 % ont l'axe 2 comme thématique secondaire, 20 % l'axe 3 et 15 % l'axe 1. Soit une répartition assez homogène entre les axes 1, 2 et 3. Quatre projets ont été soumis avec l'axe 4 comme thématique principale et cinq comme thématique secondaire. Aucun n'a été retenu. On peut raisonnablement penser que des projets dans cet axe seront retenus dans les prochains appels.

Du point de vue du type de matériaux, 25 % des projets concernent les métaux, 20 % des projets concernent les polymères, 20 % les matériaux composites, 15 % les couches minces etc.

#### 3- Repères

**Président du Comité de pilotage**  
Didier Lang, Directeur Scientifique EADS IW

**Président du Comité d'évaluation**  
Léo Mazerolles ..... Directeur de recherche, ICMPE-MCMC

**ANR**  
Philippe Boisse ..... Responsable du programme, Professeur, INSA de Lyon  
Remi Grodzki ..... Chargé de mission scientifique

Projets soumis	<b>107</b>
Projets financés	<b>20</b>
Taux de sélection	<b>18,7 %</b>
Montant total attribué (M€)	<b>17,3</b>
Montant moyen attribué par projet (k€)	<b>864</b>

# APPELS A PROJETS 2011

## INGÉNIERIE, PROCÉDÉS ET SÉCURITÉ

### ➤ NANOTECHNOLOGIES ET NANOSYSTÈMES (P2N)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Pour cette première édition du cycle de programmation 2011-2013, le programme P2N s'est réorienté dans un contexte de grands enjeux sociétaux tels le vieillissement de la population et la préoccupation environnementale. Les nanotechnologies sont en effet une opportunité pour pouvoir contribuer à relever ces défis et participer à la reprise de la croissance économique grâce à l'innovation et les PME. Le programme P2N va permettre d'exploiter les propriétés et effets apparaissant aux dimensions nanométriques dans des micro / nanosystèmes avancés de traitement de l'information et de la communication. Il doit renforcer l'excellence nationale dans le domaine de la micro et nanoingénierie des nouvelles technologies de base jusqu'aux systèmes, et accélérer le transfert technologique des nouvelles connaissances vers les entreprises françaises. Le programme propose également de répondre par les nanotechnologies aux trois enjeux majeurs que sont la santé, l'énergie et l'environnement.

- **Axe 1-** Synthèse et fabrication de nanomatériaux (nanofils, nanotubes, graphène,...) et chimie en milieux confinés
- **Axe 2-** Nanoélectronique incluant les approches More Moore et beyond CMOS avec en particulier l'ingénierie quantique
- **Axe 3-** Nanodispositifs et Nanosystèmes permettant l'intégration hétérogène de nouvelles fonctionnalités multi-physiques (optique, mécanique, électromagnétique, acoustique, thermique...)
- **Axe 4-** Nanotechnologies et nanosystèmes pour la santé, la biologie et l'agro-alimentaire
- **Axe 5-** Nanotechnologies et nanosystèmes pour le développement durable incluant les aspects « green technologies », le domaine de l'énergie et la maîtrise des risques

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

L'appel à projets 2011 a été particulièrement fourni avec 144 soumissions de projets dont 64 en partenariat public-privé, ce qui témoigne de l'intérêt de la communauté scientifique pour ce programme, et ce pour l'ensemble des thématiques proposées. Ce nombre de soumissions élevé, accompagné d'un budget contraint pour le programme, a conduit à un taux de succès limité à 20 %. Le taux d'aide aux industriels n'a également été que de 12 % soit en baisse de 2 points par rapport à 2010. Les projets couvrent des thématiques assez variées avec souvent des approches pluridisciplinaires : synthèse et caractérisation de nanomatériaux pour des applications aux composants, composants pour la nanoélectronique (memristors,...), ou la nanophotonique, NEMS, intégration 3D. Dans le domaine des nanotechnologies pour la biologie-santé, les projets concernent la théranostique, l'imagerie, les biopuces. Dans le domaine des nanotechnologies pour l'énergie, un projet est dédié à des nanogénérateurs piézoélectriques. Un projet permettra de progresser sur la métrologie des nanomatériaux et un autre sur une activité enzymatique plus respectueuse de l'environnement, signe que le programme poursuit son soutien à des recherches socialement responsables.

Enfin, les 2 champs en émergence nouvellement proposés que sont les composants exploitant les propriétés quantiques de la matière, ou la chimie en milieu confiné, ont permis d'identifier 3 projets sur ces domaines.

Projets soumis

**144**

Projets financés

**29**

Taux de sélection

**20,1 %**

Montant total attribué (M€)

**22,3**

Montant moyen attribué par projet (k€)

**768**

# APPELS A PROJETS 2011

## INGÉNIERIE, PROCÉDÉS ET SÉCURITÉ

### 3- Repères

#### Président du Comité de pilotage

Richard Fournel, Directeur de gestion de programmes R&D, STMicroelectronics, Crolles

#### Président du Comité d'évaluation

Daniel Courjon ..... Directeur de recherche, FEMTO-ST, Besançon

#### ANR

Didier Théron ..... Responsable du programme, Directeur de recherche, IEMN, Villeneuve-d'Ascq

Romain Collignon ..... Chargé de mission scientifique

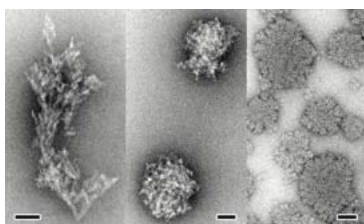
Julien Haccoun ..... Chargé de mission scientifique

# PROGRAMMES IPS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### CP2D - BILAN

Le premier appel du programme CP2D a été lancé en 2007 avec l'objectif de développer une chimie intégrant les problématiques du développement durable. Il a contribué à la mobilisation de la communauté scientifique qui, face à ces enjeux, a répondu en proposant des projets de recherche pluridisciplinaire pour la mise au point de procédés plus économes en matière et en énergie, plus sûrs et plus respectueux de l'environnement. Un bilan de ces projets révèle que la catalyse est largement présente. On peut constater des avancées dans la mise au point de nouveaux systèmes catalytiques avec des applications diverses comme le remplacement de catalyseurs super acides de Lewis, les organo-catalyseurs chiraux, l'utilisation de catalyseurs à base de cyclodextrines et/ou de dendrimères notamment pour la chimie en milieu aqueux, la recherche de supports catalytiques originaux tels que les silices mésoporeuses, la catalyse bio-inspirée... La communauté de chimie et de physique s'est également emparée de l'étude des nouveaux milieux. Ce sont incontestablement les liquides ioniques qui ont suscité la curiosité comme nouveau milieu de synthèse : accélération de certaines réactions, induction de chiralité, autant de résultats prometteurs que certains projets ont essayé de relier à la structure intime de ces milieux. En ce qui concerne le choix des matières premières, un quart des projets ont concerné la valorisation directe ou indirecte de la biomasse (luzerne, lignine, glycérol ...). Un quart des projets a concerné l'intensification des procédés, que ce soit pour la mise en œuvre de procédés d'oxydation en microémulsion, le traitement de la matière végétale ou la conception d'un réacteur intensifié à bas coût. Enfin, la prédiction de propriétés toxicologiques des molécules, a été abordée, conduisant à des avancées significatives dans l'amélioration des méthodes *in silico*. Il est également important de noter que certains projets ont eu recours à des outils systémiques tels que l'Analyse de Cycle de Vie pour évaluer l'impact environnemental du procédé proposé. Cette tendance s'est confirmée dans l'édition 2008.



Diversité morphologique des macromolécules synthétisées *in vitro* (images de microscopie électronique en transmission – barres d'échelle : 50 nm).  
©Jean-Luc Putaux/CNRS/2011

### CP2D 2009

#### PROJET - GLYCOBALLS

##### Coordinateur

Jean-Luc Putaux  
putaux@cermav.cnrs.fr

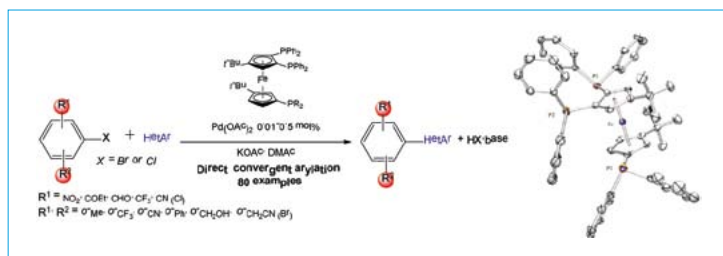
##### Partenaires

CERMAV (CNRS, Grenoble), Unité de Recherches BIA (INRA, Nantes), LISBP (INSA, INRA-CNRS-Université de Toulouse), Unité Glycobiologie Structurale et Fonctionnelle (CNRS-Université Lille 1)

Nous avons développé un système multienzymatique bioinspiré pour synthétiser de nouveaux biopolymères hyperbranchés et nanoparticulaires à partir de substrats naturels abondants et peu coûteux. Notre «boîte à outils» enzymatique reproduit et combine *in vitro* les activités majeures impliquées dans l'édification du grain d'amidon natif : élongation, branchement et débranchement. Les synthèses sont réalisées en milieu aqueux, par action séquentielle ou combinée des enzymes, à partir du saccharose comme donneur d'unités glucosyl et de différents accepteurs. Une gamme de glucanes et de glycodendrimères originaux a été obtenue en faisant varier les proportions initiales d'enzymes et les concentrations de saccharose et d'accepteur. En particulier, des macromolécules hyperbranchées avec des tailles et taux de branchement très supérieurs à ceux du glycogène natif ont été synthétisées. Le piégeage de ligands, la digestibilité et les propriétés filmogènes de ces nouveaux polysaccharides sont étudiés afin d'évaluer leur potentiel applicatif dans les domaines pharmaceutiques, phytosanitaires ou alimentaires. Ce travail permettra en outre de mieux comprendre les mécanismes fondamentaux mis en jeu dans la biosynthèse de l'amidon.

# PROGRAMMES IPS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS



©Jean-Cyrille Hierso/Université de Bourgogne/2011

### PROJET - CAMELOT

#### Coordinateur

Jean-Cyrille Hierso  
 jean-cyrille.hierso@u-bourgogne.fr

#### Partenaires

ICMUB (Université de Bourgogne, Dijon), ISC Rennes (Université Rennes 1)

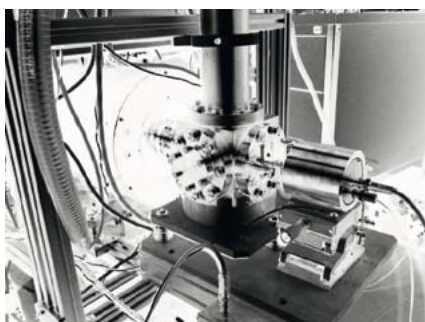
Les réactions de couplage-croisé pour la formation de liaisons carbone-carbone (C-C) sont parmi les outils de synthèse moderne les plus puissants et polyvalents dont dispose le chimiste organicien. Leur popularité provient des possibilités de synthèse convergente qu'ils offrent pour les applications biologiques et matériaux. Les couplages croisés au palladium sont incontournables pour ces synthèses qui économisent des étapes réactionnelles et emploient des conditions modérées. Cependant, le palladium est une ressource chère et potentiellement polluante. Nous avons montré lors de ce projet qu'il est possible d'effectuer dans des conditions plus éco-compatibles des réactions de couplage direct inédits très efficaces d'hétéroaromatiques variés (furanes, thiophène, pyrroles, etc.) aux chlorures et aux bromures d'aryles fonctionnalisés à l'aide de ligands polyphosphines ferrocéniques conçus pour leur robustesse et leur bonne adaptabilité structurale. Nous avons évalué les performances et limitations de ces ligands dans des réactions où les charges en catalyseur de 0,01 à 0,5 mol % de palladium/ligands (vs plus de 5 mol % dans les conditions classiques de réactions analogues) représentent un progrès notable.

### CSOSG – BILAN

L'édition 2007 de CSOSG a été lancée dans un contexte européen très riche. Ainsi les conclusions fin 2006 de l'ESRAB (European Security Research Advisory Board) a permis, d'une part de mieux définir le périmètre de la recherche en sécurité, et d'autre part de fixer quelques grands objectifs européens sur les moyen et long termes en matière de protection des infrastructures critiques, de protection du citoyen ou de gestion de crise. La nouvelle thématique sécurité du PCRDT 7 (programme lancé également en début d'année 2007) ayant repris la majeure partie de ces conclusions, le programme CSOSG a donc pu articuler et anticiper ses objectifs avec le programme européen. Ainsi deux projets CSOSG sur la surveillance maritime étendue, ont permis aux participants français d'être retenus dans le cadre d'un programme de démonstration majeur de la Commission Européenne. D'autres projets financés ont mis l'accent sur les briques technologiques pour la détection des substances chimiques et explosives en cohérence avec les priorités nationales mais également selon un des axes majeurs mis en avant par l'ESRAB. En 2007 et 2008, la sélection de 4 projets sur la vidéo-protection « intelligente », complémentaires quant à leur finalité et à la nature des défis technologiques, a permis de positionner plusieurs équipes françaises au niveau de l'état de l'art mondial, état de l'art néanmoins encore fort éloigné des performances requises dans le contexte de déploiement opérationnel. A souligner que ces projets ont bénéficié de la participation de groupes d'utilisateurs communs, qui ont permis de focaliser les objectifs de la recherche sur des points durs opérationnels mais également de donner les moyens aux projets d'expérimenter certaines solutions dans des contextes riches et mutualisés. L'année 2007 était également l'occasion de lancer la première conférence française dédiée à la recherche en sécurité à l'Université de Technologie de Troyes. Enfin, il est à noter une moyenne de 7 publications par projet dans des revues à comité de lecture, 9 brevets déposés et 3 créations d'entreprise, valorisations directes de projets financés en 2006 et 2007.

# PROGRAMMES IPS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS



©Alyxan/2011

### Programme CSOSG - 2008

#### PROJET - **DIRECT**

Détection Immédiate haute Résolution de  
Composés Toxiques

##### Coordinateur

Michel Heninger  
michel.heninger@alyxan.fr

##### Partenaires

AlyXan, Laboratoire de Chimie Physique,  
Université Orsay Paris 11

L'objectif du projet DIRECT était de développer un instrument pour la détection et l'identification précise en temps réel et sur site de composés illicites ou de toxiques chimiques, une des applications étant la détection d'explosifs. La technique mise en œuvre est la spectrométrie de masse à transformée de Fourier. Une des difficultés du projet était de pouvoir détecter des composés peu volatils à très faible pression de vapeur comme les explosifs. Pour cela, l'ionisation est réalisée dans une source « ambiante », c'est-à-dire à pression atmosphérique. Les ions formés sont tout d'abord poussés par une impulsion d'air dans un capillaire. Ils sont ensuite interceptés et mis en paquet dans un piège radio fréquence puis guidés vers l'analyseur. L'instrument prototype construit dans le cadre de ce projet a permis de réaliser une mesure toutes les 5 secondes avec une résolution supérieure à 10 000 et la sensibilité est dans la gamme de la particule par milliard. Ce développement constitue le premier couplage d'un instrument FT-ICR à bas champ avec une source à pression atmosphérique en utilisant un transfert pneumatique. Des utilisateurs comme le Laboratoire Central de la Préfecture de Police ont été associés au projet.

#### PROJET - **IAAIS**

##### Imagerie Active Améliorée pour une Identification plus Sûre

Etude opérationnelle, scientifique, technologique  
et juridique pour la conception et l'emploi d'un imageur  
actif portable pour l'identification de suspects en conditions  
de visibilité dégradée

##### Coordinateur

Marc Bousquet  
marc.bousquet@sagem.com

##### Partenaires

CERIC (Université Aix-Marseille 3 / CNRS), ONERA, Institut de Saint Louis,  
Quantel, Exavision, Sagem

L'imagerie active (imagerie à éclairage laser et crênelage temporel) présente les capacités nécessaires pour réaliser un dispositif léger et autonome, de type « jumelle », pour une prise de vue de haute résolution à plusieurs dizaines de mètres, de nuit, à travers des fumées, brumes ou voilages, avec ou sans éclairage ambiant. Le projet IAAIS se distingue par la combinaison d'une étude technico-opérationnelle et d'une étude juridique exhaustive. Sur le plan technologique, après avoir analysé les cas d'emploi avec la sécurité publique et civile, les partenaires ont réalisé un

# PROGRAMMES IPS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

démonstrateur d'imageur actif performant et à sécurité laser maîtrisée par conception, qui offre une qualité d'image et des capacités de pénétration dans la fumée ou le brouillard supérieures à l'état de l'art grâce, en particulier, à une source laser à diodes innovante. L'étude juridique a permis de délimiter les règles applicables tant à la technologie nouvelle qu'à l'image produite par cette dernière, au service de l'identification des personnes. Cette approche « Privacy by Design » (prise en compte de la vie privée dès la conception) combinée à une étude des conditions d'utilisation de l'« image identifiante » ont été publiées sous forme d'un ouvrage.

### MAT&PRO – BILAN

---

L'ANR a lancé le premier appel à projets « Matériaux et Procédés » dans le cadre du RMNP (Réseau National Matériaux et Procédés) en 2005. L'objectif était de favoriser l'émergence de nouveaux matériaux présentant des propriétés nouvelles ou améliorées, fruits ou non de procédés nouveaux, et d'autre part de résoudre les problèmes scientifiques freinant la mise en œuvre ou certaines applications des matériaux. L'appel à projets ANR « Matériaux et Procédés » 2006 a eu pour objectif de favoriser le développement de matériaux présentant des propriétés nouvelles ou améliorées et le développement des procédés d'élaboration et de mise en œuvre associés. Les progrès dans la maîtrise du comportement des matériaux en conditions d'usage, en situation exceptionnelle ou lors de leur élaboration et mise en forme ont nécessité la compréhension de phénomènes couplés et leur modélisation par changements d'échelle, d'espace et de temps. L'appel à projets 2007 a introduit des thématiques plus larges. Les projets en rupture sont préférés aux projets incrémentaux. Le recyclage, les stratégies d'autoréparation, les applications des matériaux naturels sont des thématiques de cette édition.

Le programme MatetPro apparaît comme un outil essentiel pour mettre en œuvre des projets réunissant des partenaires académiques du domaine des matériaux et des procédés et des entreprises. Une grande majorité des grandes entreprises ou PME françaises rencontre des problématiques matériaux. Le succès de l'édition 2005 du programme MatetPro s'est largement confirmé et a même sensiblement augmenté dans les éditions 2006 et 2007 et dans les éditions suivantes.

---

### Mat&Pro - 2007

#### PROJET - LCM3M

Procédés LCM nouveaux. Analyse multi-échelles

#### Coordinateur

Joël Bréard

breardj@univ-lehavre.fr

#### Partenaires

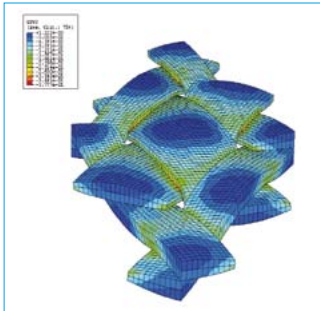
Université du Havre, INSA de Lyon, Polytech'Orléans, Mines ParisTech, ONERA, HEXCEL REINFORCEMENTS, ROXEL, TENSYL, SNECMA, EADS France IW

La tendance actuelle dans l'industrie des matériaux composites hautes performances, en particulier pour les structures aéronautiques, est de produire des pièces de dimensions importantes, avec des géométries complexes afin d'intégrer plusieurs fonctionnalités à la pièce mise en œuvre. Le projet LCM3M s'inscrit dans la problématique de compréhension des mécanismes multi physiques de mise en œuvre des matériaux composites par les procédés LCM « Liquid Composite Molding ». Dans ces procédés, la résine est injectée sur une préforme fibreuse préalablement mise en forme.



# PROGRAMMES IPS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS



©Joël Bréard/CNRS/2011

L'approche est basée sur la simulation numérique des procédés aux différentes échelles. Les principaux résultats de ce projet sont :

- une modélisation multi-échelles des procédés de mise en forme ;
- le couplage fluide / solide déformable incluant l'apparition de micro et macro vides ;
- des validations des outils logiciels sur des démonstrateurs (RTM) réalisés par les industriels du projet ;
- l'analyse de renforts fibreux interlocks réalisés spécialement pour le projet.

### Mat&Pro - 2007

#### PROJET – **CRACKRACKS**

Concerted research for analysis of crack phenomena during solidification of steel

##### Coordinateur

Michel Bellet

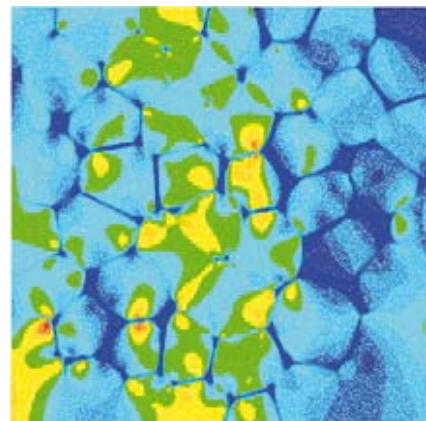
michel.bellet@mines-paristech.fr

##### Partenaires

Mines ParisTech, Ascometal CREAS, Industeel, ArcelorMittal ,CTIF, Transvalor, Arts et Métiers ParisTech

Le phénomène de fissuration à chaud affecte gravement certaines pièces de fonderie en acier ou des produits sidérurgiques tels que lingots ou billettes coulés en continu. Ce défaut consiste en une déchirure du métal lorsqu'il est presque complètement solidifié. Ne contenant plus que très peu de liquide, sous forme de films entre les cristaux, il se déchire facilement sous les tensions internes qui résultent des hétérogénéités de température. Eviter ces déchirures – ou criques – constitue un enjeu industriel fort en termes de qualité (diminuer le taux de rebuts) et de production de nouvelles nuances d'acier (la sensibilité à la crique des aciers à très haute résistance limite les vitesses de coulée en continu). Le projet CRACKRACKS propose de nouvelles solutions technologiques pour une meilleure prédiction de ces défauts et permettre ainsi un pilotage optimisé des procédés industriels de solidification.

Des techniques originales basées sur l'extensométrie sans contact par « speckles » laser ont été développées pour caractériser rhéologiquement les aciers à très haute température. Une approche de simulation numérique à l'échelle d'un volume représentatif du métal en fin de solidification est opérationnelle.



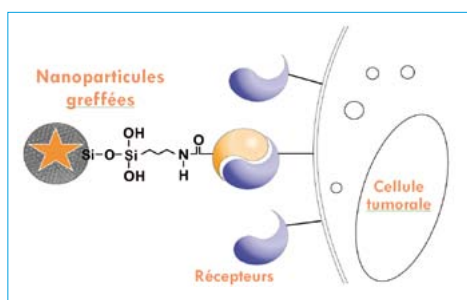
© Michel Bellet/MinesParisTech/2011

# PROGRAMMES IPS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PNANO 2007 – BILAN

Le programme PNANO 2007 comprenait trois volets : recherche fondamentale ; émergence et valorisation ; risques, couvrant ainsi l'ensemble des enjeux des nanosciences et nanotechnologies dans des domaines aussi divers que les TIC (Technologies de l'Information et de la Communication), le développement durable, les applications en biologie-santé ou encore l'étude et la maîtrise de l'impact des nanotechnologies. Le large spectre couvert par le programme se traduit par des perspectives applicatives variées allant de recherches très fondamentales à des transferts industriels des technologies développées. Des travaux fondamentaux axés sur l'étude de nanotubes de carbone ont permis de proposer de nouvelles méthodes de dopage chimique et de greffage de molécules organiques capables d'absorber la lumière, laissant entrevoir des possibilités de conversion de l'énergie solaire avec, à terme, des perspectives pour le développement durable. Dans le secteur des TIC, des avancées décisives ont été obtenues pour la technologie des mémoires MRAM (Magnetic Random Access Memory) avec la validation de l'écriture par courant polarisé en spin assistée thermiquement, la diminution du courant critique nécessaire pour le retournement du point mémoire et la validation d'un concept d'écriture ultrarapide. Des travaux sur les NEMS (Nano Electro-Mechanical Systems) ont donné lieu au développement de techniques de mesures ainsi qu'à des outils numériques qui ont permis une étude précise de nombreux phénomènes de nanomécanique. Par ailleurs, la conception et la fabrication de nouvelles configurations de nanoantennes ont donné lieu à un transfert industriel dans le domaine de la microscopie en champ proche. Enfin, la dualité bénéfique/risque des nanotechnologies peut s'illustrer par des projets portant, d'une part, sur l'évaluation des risques de contamination des eaux compte-tenu de la mobilité des nanoparticules, et, d'autre part, sur les possibilités qu'apportent les nano-objets pour le diagnostic et la thérapie en permettant la vectorisation ciblée de principes actifs pour le traitement de pathologies tels que les cancers.



©Jean-Olivier Durand / Université Montpellier 2

### PROJET - GLYCONANOVECTEUR

Glyconanovecteurs pour la thérapie photodynamique mono et biphotonique - Des nano-objets pour le ciblage, l'imagerie et la thérapie de cellules cancéreuses

#### Coordinateur

Jean-Olivier Durand  
durand@univ-montp2.fr

#### Partenaires

ICGM (Université Montpellier 2), Institut Curie (Orsay), IRCM (INSERM, Montpellier), IEMM (Université Montpellier 2), IBMM (Université Montpellier 1), SESO (Université Rennes 1).

Plus de 800 000 personnes sont touchées par un cancer en France et 150 000 en meurent chaque année. Devenue une priorité nationale, cette maladie fait l'objet d'efforts de recherche considérables. Le projet GLYCONANOVECTEUR s'inscrit ainsi dans une démarche visant, à terme, un traitement plus efficace et plus adapté au patient, pour conduire à une réduction des durées d'hospitalisation et donc à un coût réduit pour le budget santé de la société. Il avait pour but de synthétiser des nano-objets dits théranostiques car permettant à la fois de cibler spécifiquement les cellules cancéreuses, de réaliser leur imagerie et de les traiter. De nouveaux photosensibilisateurs ont été synthétisés et encapsulés dans des nanoparticules de silice elles-mêmes modifiées par un agent de couplage leur permettant de reconnaître et de se fixer sur les cellules tumorales. Des études *in vitro* sur des cellules du cancer du sein ont montré que la thérapie photodynamique permet de tuer un pourcentage important de ces cellules. Des tests *in vivo* menés sur des souris porteuses de tumeurs ont montré l'efficacité des nano-objets pour la destruction des cellules malades et la réduction des tumeurs.



SCIENCES  
HUMAINES  
ET SOCIALES

# PROGRAMMES SHS

## ACTIONS CLÉS

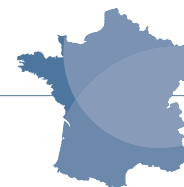
### ➤ ACTIONS CLÉS EN 2011

La mobilisation des chercheurs en SHS autour des programmes proposés par l'ANR est restée forte en 2011. Malgré un engagement important dans la préparation des Initiatives d'Excellence auxquelles les communautés de chercheurs ont largement participé, 769 projets ont été déposés en 2011, non compris les projets déposés dans les AAP d'autres départements scientifiques (727 en 2010). Le programme blanc a attiré moins de candidats que l'année précédente (- 32 projets) alors que le programme « Jeunes Chercheuses/Jeunes Chercheurs » a conservé son attrait (87 projets déposés pour 85 en 2010).

Comme les années précédentes, ce sont les programmes thématiques et internationaux SHS qui ont mobilisé les équipes. La programmation de l'année s'adressait à l'ensemble des disciplines du domaine avec deux points forts, l'un centré sur la place des émotions dans la compréhension des faits individuels et collectifs, l'autre centré sur les inégalités et leurs évolutions. Ce dernier appel à projets inaugurerait un programme de trois ans, « Métamorphoses des Sociétés », dont les années à venir diront la pertinence et l'efficacité pour la recherche en SHS. S'ajoutait un programme, lui aussi prévu pour trois années, transversal à l'ANR, s'adressant aux chercheurs de toutes les disciplines scientifiques et aux acteurs économiques et sociaux, consacré aux diverses formes de l'innovation, technique comme sociale. Il a attiré des projets réellement novateurs, confrontant et associant les points de vue de diverses approches scientifiques, visant à la fois la production de connaissances nouvelles et la valorisation de la recherche hors du champ purement académique.

La programmation internationale, marquée par le succès constant du programme franco-allemand en SHS et par la relance du programme franco-japonais « Chorus », est surtout remarquable par le succès de l'appel franco-qubécois : 98 projets soumis associant des équipes des deux côtés de l'Atlantique dans pratiquement toutes les disciplines du domaine.

Enfin, en cours d'année 2011, l'appel à projets « Corpus et outils de la recherche », renouvelé après une forte demande (qui inclut celle de la pérennisation de l'appel) des communautés a attiré 120 candidatures. De même, l'appel « Open Research Area » (ANR/DFG/NWO/ESRC) a connu le même succès, incluant 46 candidatures françaises. Ce succès conduit nos collègues de la NSF des Etats-Unis à rejoindre le groupe des agences européennes pour un appel commun qui devrait être lancé dès 2012.



➤ CARTE DES DOTATIONS EN 2011 (M€ et %)

Alsace.....	0,14	>	1,17 %
Aquitaine .....	0,29	>	2,51 %
Auvergne .....	0,35	>	3,02 %
Basse-Normandie.....	0	>	-
Bourgogne.....	0,19	>	1,66 %
Bretagne.....	0,55	>	4,74 %
Centre.....	0,53	>	4,57 %
Champagne-Ardenne.....	0,17	>	1,49 %
Corse .....	0	>	-
Franche-Comté.....	0,19	>	1,62 %
Haute-Normandie.....	0	>	-
Ile-de-France .....	5,20	>	44,80 %
Languedoc-Roussillon.....	0,09	>	0,81 %
Limousin .....	0	>	-
Lorraine.....	0,32	>	2,77 %
Midi-Pyrénées .....	0,55	>	4,77 %
Nord-Pas de Calais.....	0,41	>	3,50 %
Pays de la Loire.....	0	>	-
Picardie.....	0	>	-
Poitou-Charentes.....	0,19	>	1,62 %
Provence-Alpes-Côte d'Azur.....	0,70	>	6,04 %
Rhône-Alpes .....	1,73	>	14,92 %
Territoires outre mer .....	0	>	-
Etranger.....	0	>	-

# PROGRAMMES SHS

## ACTIONS CLÉS

### TABLEAU DES INDICATEURS 2011

Programme	Projets soumis	Projets financés	Taux de sélection (%)	Financement accordé (M€)	Nombre de partenaires	Projets labélisés pôles	Nombre d'entreprises
Inégalité - Inégalités	47	11	23,4	2,4	29	0	0
Emotion(s) - Cognition - Comportement	62	13	21	3,3	36	2	0
Sociétés Innovantes	31	7	22,6	2,5	42	3	7
Franco-allemand	72	17	23,6	4,1	37	0	0
Franco-québécois	98	8	8,2	1,2	27	0	0
Franco-japonais - CHORUS	11	5	45,5	0,4	10	0	0

# APPELS A PROJETS 2011

## SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

### ➤ METAMORPHOSE DES SOCIÉTÉS : INÉGALITÉ-INÉGALITÉS (INEG)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

L'appel à projets « Inégalité – Inégalités » couvre d'une part le champ de la compréhension des dynamiques de production, de régulation, de transformation, de perception des différentes inégalités, qu'elles concernent les revenus, les patrimoines, l'emploi, l'éducation, la justice, la culture, la santé, l'environnement, le genre, l'accès aux services, aux soins, au logement ou tout autre aspect de la vie individuelle ou sociale. Il offre d'autre part l'occasion d'interroger de manière originale la façon de penser l'inégalité.

- **Axe 1** - La question des inégalités
- **Axe 2** - Genèse et dynamique des inégalités
- **Axe 3** - Espaces et lieux des inégalités
- **Axe 4** - Individu, société, institution
- **Axe 5** - Perception et représentation des inégalités

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

La sociologie a été la discipline la plus représentée, devant l'économie, la géographie et la science politique. À regarder de plus près les sous-spécialités, c'est la sociologie du travail et de l'emploi qui est revenue le plus souvent, suivie par la sociologie de la culture et la sociolinguistique. Dans ce contexte, la nouveauté a été l'apparition du thème des inégalités spatiales abordé par les géographes, ainsi que la percée des études de genre (attendue) et celle de l'anthropologie. Le droit est peu présent, malgré la forte référence au principe d'égalité en droit français. Par le biais des références aux théories de la justice, la philosophie inspire de nombreux projets mais sans faire l'objet d'un traitement philosophique revendiqué en tant que tel. La présence de l'entomologie s'explique par l'existence de projets menés dans les pays exposés aux maladies parasitaires.

Le taux de succès le plus élevé s'observe pour les projets à caractère sociologique. Il est également élevé pour les projets dotés d'une dimension historique, anthropologique ou de genre qui, généralement, s'associe à la sociologie ou à l'économie. À l'opposé, la géographie a subi la plus forte sélection. Près d'un projet sur deux (21 sur 47) relève de deux disciplines à la fois. Ces projets ont davantage réussi que les projets mono- ou multidisciplinaires (33 % contre 23 %).

#### 3- Repères

##### Présidente du Comité de pilotage

Michèle Kail, Directrice de recherche, CNRS

##### Président du Comité d'évaluation

François Héran..... Ancien directeur de l'INED

##### ANR

Isabelle Généau de Lamarlière..... Responsable du programme,

Maître de conférences en géographie/aménagement, Université Paris 1

Marie-Hélène Barroso..... Chargée de mission scientifique

Projets soumis

**47**

Projets financés

**11**

Taux de  
sélection

**23,4 %**

Montant total  
attribué (M€)

**2,4**

Montant moyen  
attribué par  
projet (k€)

**217**

# APPELS A PROJETS 2011

## SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

### ➤ EMOTION(S) – COGNITION – COMPORTEMENT (EMCO)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Si les 40 dernières années ont permis un développement marqué des recherches dans le domaine de la cognition, la recherche sur la nature de l'émotion et ses liens avec la cognition connaît un intérêt croissant. L'étude des interrelations entre émotion(s), cognition et comportement ouvre des perspectives à la fois pour renouveler l'approche de questions classiques du fonctionnement de l'esprit humain et pour explorer de nouveaux objets. Cet appel est ouvert à toutes les perspectives, qu'elles relèvent de l'évolution humaine et de l'histoire des cultures et civilisations ou de l'étude des comportements et du développement de l'individu tout au long de la vie, en passant par les troubles du comportement.

- **Axe 1** - Nature des relations entre émotion et cognition
- **Axe 2** - Effets de la cognition sur l'émotion
- **Axe 3** - Effets de l'émotion sur la cognition
- **Axe 4** - Aspects sociaux de la relation émotion-cognition
- **Axe 5** - Modélisations numériques

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Les résultats de cet appel à projets sont très positifs car ils répondent à ses principaux objectifs. L'appel a eu un grand succès auprès de l'ensemble de la communauté universitaire française et de ses différentes disciplines compte tenu du nombre de projets soumis et de leur nature disciplinaire. Au final, les treize projets financés sont de nature disciplinaire dominante variée et ils sont représentatifs de l'ensemble soumis. Sur les treize, 5 sont issus de la Psychologie, 3 des Neurosciences Cognitives, 3 de la Philosophie, 3 des STIC et 1 de l'Economie. Les montants des aides de l'ANR vont de 199 à 409 k€. Les projets sélectionnés impliquent entre 2 et 4 partenaires, tous issus d'une approche disciplinaire différente. Les cinq axes définis dans l'appel à projets sont abordés par les treize projets sélectionnés.

#### 3- Repères

##### Présidente du Comité de pilotage

Michèle Kail, Directrice de recherche, CNRS

##### Présidente du Comité d'évaluation

Catherine Belzung.....Professeur des Universités, Université François Rabelais, Tours

##### ANR

Edouard Gentaz.....Responsable du programme, Directeur de recherche, CNRS

Marie-Hélène Barroso.....Chargée de mission scientifique

Projets soumis

**62**

Projets financés

**13**

Taux de  
sélection

**21 %**

Montant total  
attribué (M€)

**3,3**

Montant moyen  
attribué par  
projet (k€)

**252**

# APPELS A PROJETS 2011

## SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

### ➤ SOCIÉTÉS INNOVANTES. INNOVATION, NOUVELLE ÉCONOMIE, NOUVEAUX MODES DE VIE

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Le programme « Sociétés Innovantes » est un programme transversal qui entend favoriser la coopération et la confrontation des approches des disciplines des SHS et des problématiques soulevées par les autres disciplines scientifiques et par le développement technologique. Il s'agit de pratiquer une interdisciplinarité systématique entre champs scientifiques et de comprendre les modes de diffusion, d'appropriation/refus des innovations, de contribuer à l'étude des processus d'intégration de la nouveauté par les individus, les groupes, les sociétés. Il s'agit également d'anticiper les mutations structurelles des sociétés, des économies ainsi que celles des comportements individuels et favoriser les approches comparatives entre secteurs, territoires, pays et sociétés, ainsi que les comparaisons temporelles et internationales. Le programme a aussi pour but de favoriser des projets émergents de recherche avec des entreprises en associant les équipes SHS avec des entreprises et des collectivités.

Projets soumis

**31**

Projets financés

**7**

Taux de sélection

**22,6 %**

Montant total attribué (M€)

**2,5**

Montant moyen attribué par projet (k€)

**361**

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

31 projets ont été déposés, qui associaient, à deux exceptions près, des scientifiques des deux domaines visés et des partenaires industriels ou territoriaux. Les technologies ciblées sont principalement celles de l'informatique et de la communication, et de leur rôle dans la construction des identités individuelles et collectives, le logement et la ville, les transports et la créativité dans les espaces artistiques. Outre l'urbain, bien représenté, les secteurs d'activité concernés sont les transports, les services et, plus marginalement, les activités industrielles. Quelques thématiques transversales retiennent l'attention des chercheurs, telles l'économie de l'innovation, la constitution de réseaux, les politiques publiques, les méthodes de management. Les 7 projets sélectionnés reflètent cette diversité : les services au travers des cas de l'application à la personne fragile et aux industries durables ; les identités numériques portables ; les réseaux d'innovation ; les vêtements interactifs. Fait marquant pour le domaine des SHS, 7 entreprises sont partenaires des projets de recherche et 3 d'entre eux sont intégrés dans des pôles de compétitivité.

#### 3- Repères

##### Président du Comité de pilotage

Jacques Theys, Professeur à l'Ecole Polytechnique

##### Président du Comité d'évaluation

Vincent Merle.....Professeur, Conservatoire National des Arts et Métiers

##### ANR

Jean-Claude Rabier..... Responsable du programme, Professeur de Sociologie, Université Lumière Lyon 2

Zoé Ancion.....Chargée de mission scientifique



# APPELS A PROJETS 2011

## SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

### ➤ AAP INTERNATIONAUX EN SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

La programmation internationale 2011 en SHS comportait trois volets principaux : la cinquième édition de l'appel à projets franco-allemand en Sciences humaines et sociales, en coopération avec la DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) ; le lancement d'un nouvel appel à projets franco-québécois en SHS, en coopération avec le FQRSC (Fonds québécois pour la recherche sur la société et la culture) ; et la deuxième édition de l'appel à projets franco-japonais CHORUS en SHS, avec la JSPS (Japan Society for the Promotion of Science). Une opération d'animation scientifique a également été menée en marge du programme ORA (Open Research Area for the Social Sciences), avec pour objectif de mettre en relation des équipes en sciences sociales d'Inde et des quatre pays européens parties à l'accord (France, Allemagne, Royaume-Uni, Pays-Bas). Un appel sous forme d'ARP a donc été lancé en collaboration avec ICSSR (Indian Council of Social Science Research) pour des propositions devant permettre à des consortiums à géométrie variable de renforcer des coopérations existantes et préparer de futures recherches et publications communes. Le département SHS continue ainsi d'étoffer sa programmation internationale en diversifiant les horizons proposés aux chercheurs, en particulier en s'ouvrant à des coopérations extra-européennes.

### ➤ PROGRAMME FRANCO-ALLEMAND EN SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

L'appel franco-allemand en SHS est non-thématique et s'adresse à l'ensemble des sciences humaines et sociales. Mené en coopération avec la DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft), il a pour but de financer d'excellents projets impliquant au moins une équipe française et une équipe allemande, chaque agence payant pour les dépenses de ses équipes respectives.

#### 1- Les résultats de l'appel à projets

L'intérêt pour cet appel ne se dément pas : le nombre de projets a de nouveau dépassé la barre des 70 dossiers déposés. En termes de disciplines, cette édition a été marquée par le grand nombre de projets soumis en linguistique, notamment en linguistique de corpus et linguistique computationnelle, parmi lesquels plusieurs ont été sélectionnés. Par ailleurs, on note toujours une surreprésentation des projets de sciences humaines par rapport aux sciences sociales. Ceci peut notamment s'expliquer par l'ouverture de la deuxième édition de l'appel ORA, qui ouvre des possibilités de financement pour les sciences sociales en 2012. Comme en 2010, des projets faisant suite à des travaux financés lors d'éditions antérieures se sont présentés. Certains (un tiers environ) ont à nouveau été évalués avec succès, montrant la capacité des équipes constituées dans le cadre de ce programme à mener à bien leurs travaux d'une part et à les renouveler ou à les approfondir de l'autre.

L'initiative spécifique ouverte à l'attention des post-doctorants a suscité douze dépôts et abouti à deux financements, un en Allemagne et un en France.

Enfin, les recherches s'intéressent toujours à des terrains variés. Si le projet de dialectologie FLARS ou le projet d'histoire EDEFFA portent sur des terrains franco-allemands, d'autres reposent sur la mutualisation de compétences et de ressources pour l'étude d'autres régions (le Pérou pour PARACAS, le Tibet pour SHTS), voire pour des travaux abstraits.

Projets soumis

**72**

Projets financés

**17**

Taux de sélection

**23,6 %**

Montant total attribué (M€)

**4,1**

Montant moyen attribué par projet (k€)

**226**

# APPELS A PROJETS 2011

## SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

### 2 - Repères

#### Présidents du Comité d'évaluation

Michel Hupet, Professeur, Université catholique de Louvain, Belgique  
Stephan Conermann, Professeur, Université de Bonn, Allemagne

#### Responsable du programme pour l'ANR

Jean-Michel Roddaz ..... Professeur, Université de Bordeaux

#### Responsable du programme pour l'unité support

Karin Sion-Jenkis ..... Maître de conférences, Université de Bordeaux

### PROGRAMME FRANCO-QUÉBÉCOIS EN SHS ANR-FQRSC

L'appel à projets franco-québécois en SHS est non-thématique et s'adresse à l'ensemble des Sciences humaines et sociales. Mené en coopération avec le FQRSC (Fonds québécois pour la recherche sur la société et la culture), il a pour but de financer d'excellents projets impliquant au moins une équipe québécoise et une équipe française et qui n'auraient pas pu se concrétiser sans une collaboration étroite entre chercheurs québécois et français. Par le biais de ce programme, les deux agences entendent aussi accroître les collaborations, les échanges et la mobilité de chercheurs de cultures et nationalités différentes. Chaque agence prend en charge les dépenses de ses équipes respectives.

### 1 - Les résultats de l'appel à projets

Pour sa première édition, cet appel a connu un très vif succès, démontrant la très grande intensité des coopérations en SHS entre chercheurs français et québécois. Ouvert fin 2010 en coopération avec le FQRSC, l'appel a reçu 98 réponses, dont 96 éligibles. Leur évaluation a été menée durant le premier semestre 2011 par deux comités d'évaluation mixtes, paritaires entre l'ANR et le FQRSC, s'appuyant sur des expertises extérieures.

Projets soumis

98

Projets financés

8

Taux de sélection

8,2 %

Montant total attribué (M€)

1,2

Montant moyen attribué par projet (k€)

150

### 2 - Repères

#### Présidente du Comité d'évaluation

Paule Leduc, Professeur émérite, Université du Québec à Montréal, Canada

#### ANR

Michel Fayol ..... Responsable du programme, Professeur, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand

# APPELS A PROJETS 2011

## SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

### PROGRAMME FRANCO-JAPONAIS EN SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES CHORUS

Mené en coopération avec JSPS (Japan Society for the Promotion of Sciences), l'appel CHORUS vise à financer d'excellents projets de recherches proposés conjointement par au moins une équipe française et une équipe japonaise. Non-thématique, il s'adresse à l'ensemble du domaine des SHS. Chaque agence couvre les dépenses de ses équipes respectives. L'envergure des projets est limitée par les conditions de financement (150 k€ maximum par projet côté français). Cinq ont été financés.

#### 1 - Les résultats de l'appel à projets

Les projets sont peu nombreux mais couvrent des champs disciplinaires diversifiés. Ils portent sur des terrains principalement français et japonais dans une perspective comparative, mais pas exclusivement. Les projets sont évalués séparément par l'ANR et JSPS, qui croisent ensuite leurs listes respectives de projets proposés au financement.

#### 2 - Repères

##### Présidents du Comité d'évaluation

Mireille Besson, Directeur de recherche, CNRS - Université de la Méditerranée  
François Favory, Professeur, Université de Franche-Comté  
Hélène Pauliat, Professeur, Université de Limoges

##### ANR

Jean-Michel Roddaz ..... Responsable du programme, Professeur, Université de Bordeaux

Projets soumis

11

Projets financés

5

Taux de  
sélection

45,5 %

Montant total  
attribué (M€)

0,4

Montant moyen  
attribué par  
projet (k€)

0,89

# PROGRAMMES SHS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### ➤ CORPUS ET OUTILS DE LA RECHERCHE EN SHS – BILAN

L'AAP Corpus correspond à une demande forte des communautés scientifiques des différentes disciplines des sciences humaines et sociales. Les corpus forment à la fois la base de l'activité de recherche et les résultats de celle-ci. Le plus souvent, les corpus constitués sont incomplets et prennent une part importante du temps de recherche, en raison de la faiblesse et de la précarité des moyens attribués à cette tâche. Ils disparaissent dès que la recherche qui les prend pour support est terminée, faute de moyens de pérennisation et de mise à disposition de la collectivité. Le besoin est donc de consolider les méthodes de construction des corpus, de leur permettre d'atteindre les dimensions nécessaires à la recherche, tant du point de vue de leur sens que de leur représentativité, de permettre leur communication à l'ensemble des chercheurs intéressés par leur utilisation.

#### Corpus et outils de la recherche 2007

##### PROJET – Eurogoulag

Archives sonores de l'Europe du Goulag

##### Coordinateur

Alain Blum  
alain.blum@ehess.fr

##### Partenaires

EHESS, CNRS, Centre Marc Bloch, Centre franco-russe de recherches en sciences sociales et humaines

La constitution d'une archive sonore de l'Europe du goulag a ouvert de nouvelles perspectives de recherche sur une dimension peu connue de la répression soviétique. Autant le monde des camps comme lieu d'enfermement de la population soviétique est bien connu, autant les déportations des habitants d'Europe centrale et orientale vers des villages spéciaux ou vers les cans restaient méconnues. Il a conduit à la réalisation de trois produits principaux : un musée virtuel en quatre langues (français, anglais, russe, polonais), ouvert au grand public, un ouvrage intitulé « Déportés en URSS. Récits d'Européens au goulag » ; un CD audio, réalisé par RFI, contenant 13 extraits d'entretiens en langue originale et en français.



Irina Tarnavska

[www.museum.gulagmemories.eu](http://www.museum.gulagmemories.eu)

# PROGRAMMES SHS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROJET – Harmonie-cités

Base de données harmonisée sur la dynamique et les compétences des villes en réseau selon les régions du monde.

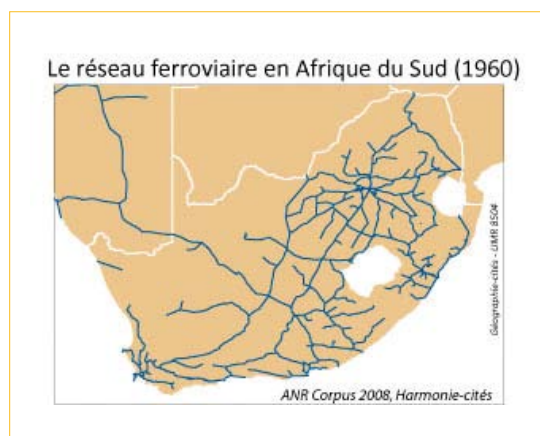
#### Coordinateur

Anne Bretagnolle  
anne.bretagnolle@parisgeo.cnrs.fr

#### Partenaires

CNRS, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

Le projet Harmonie-cités s'était fixé pour objectif la construction de données cohérentes sur les villes, pour la comparaison dynamique et internationales. Une réflexion théorique sur les définitions préalables à la construction des bases nationales. Les catégories et concepts utilisés définissent en effet un paramétrage qui détermine largement les résultats des statistiques. Il s'est donc agi de mettre en harmonie, afin de pouvoir comparer et croiser leur données, plusieurs fichiers nationaux ou fédéraux. Ce projet donne l'exemple d'une initiative centrée sur un laboratoire. Elle n'a pas directement débouché sur des livrables accessibles au grand public ou à une vaste communauté de chercheurs, mais a permis de fabriquer les bases documentaires propres à alimenter de futures recherches. Trois programmes ont été financés par des sources diverses et sont en cours pour exploiter cette ressource documentaire nouvelle.



Le réseau ferroviaire en Afrique du sud (1960)  
Anne Bretagnolle

## ENTREPRISES ET FORMES D'ORGANISATION ECONOMIQUE - BILAN

Des programmes avaient été consacrés aux questions du chômage, des marchés de l'emploi, au travail. Le thème de l'entreprise n'avait pas fait l'objet d'appel à projets spécifique. Il s'agissait de renouveler l'exploration de l'action économique organisée.

Ce programme a permis de mobiliser des disciplines peu présentes dans les réponses aux appels d'offres en SHS. Le plus grand nombre de projets était ainsi porté par les sciences de gestion (5 équipes sur 13). Les liens développés avec des entreprises ou institutions économiques ont été également plus importants qu'à l'accoutumée. Le programme est apparu cohérent. Les échanges se sont établis facilement et sont apparus fructueux lors des bilans à mi-parcours ou du colloque final qui s'est tenu à l'Université Dauphine. Ils se sont prolongés par l'établissement de liens de recherche entre équipes de gestion et d'économie ou équipes de gestion et de sociologie, qui perdureront probablement au-delà du programme. Plusieurs projets ont permis de nouer des relations avec le monde de l'entreprise au-delà de la simple exploitation de bases de données statistiques ou de l'étude monographique.

# PROGRAMMES SHS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### ➤ ENTREPRISES ET FORMES D'ORGANISATION ÉCONOMIQUE - 2007

#### PROJET – **EPICTETE**

Entreprises, pôles de compétitivité, territoires : mise en évidence et théorisation des diverses croissances endogènes

##### Coordinateur

Philippe Lefèbvre, Ecole des Mines  
philippe.lefebvre@mines-paristech.fr

##### Partenaires

CGS (Centre de Gestion Scientifique) et CERNA (centre d'Economie Industrielle) – Mines ParisTech  
ARMINES

Le projet EPICTETE visait à mettre en évidence et à théoriser les stratégies d'innovation et de gouvernance efficaces des pôles de compétitivité, à étudier les effets de retour sur les entreprises et acteurs publics. Sur un plan théorique, la recherche a défini et utilisé de nouveaux concepts pour approcher les phénomènes de compétitivité et construit un ensemble cohérent de propositions sur le fonctionnement des pôles. L'impact est encore plus fort sur un plan pratique. L'équipe a su affiner les méthodes d'évaluation des pôles de compétitivité (en tenant compte en particulier de leurs conditions initiales), permettant une amélioration de l'outil de décision publique. Elle sera partie prenante d'un ensemble de missions dans ce domaine dans les mois à venir.



#### PROJET – **HYPERCROIS**

Les entreprises moyennes en hyper croissance : trajectoires et temporalités

##### Coordinateur

Laurent Vilanova  
laurent.vilanova@univ-lyon2.fr

##### Partenaires

Université Jean Monnet Saint-Etienne, COACTIS Université de Lyon 2, CRET LOG Université d'Aix-Marseille 2, GATE CNRS Université de Lyon 2, CNRS institut des sciences de l'Homme de Lyon

Le projet, mené par des équipes de recherche en gestion, a tenté d'expliquer les trajectoires des entreprises en hypercroissance, c'est-à-dire qui doublent leur chiffre d'affaires tous les quatre ans. A travers un lourd questionnaire de plus de six cents variables sur près de quatre cents petites et moyennes entreprises, le projet caractérise les trajectoires d'hypercroissance en distinguant les effets sectoriels. Il démontre également le lien de ces trajectoires avec la confiance des dirigeants, qui ne doit pêcher ni par excès, ni par insuffisance. Les deux leviers révélés par l'hypercroissance sont la perpétuelle volonté de l'entrepreneur de se mettre en position de déséquilibre et une très forte relation avec les clients.

# PROGRAMMES SHS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### ➤ LES SUDS AUJOURD'HUI ÉDITION 2007 - BILAN

L'appel à projets « Les Suds aujourd'hui » avait pour objectif de permettre aux chercheurs des diverses disciplines du domaine de travailler avec leurs homologues des pays des Suds en prenant en compte les problématiques du développement et les interrogations sur les sociétés non industrielles. L'association avec l'agence de l'IRD permettait un co-financement de projets et facilitait la participation des équipes des Suds. L'appel, en mettant l'accent sur les Suds visait une meilleure connaissance de ces sociétés au travers de questionnements renouvelés. Les apports attendus devaient intéresser non seulement les chercheurs mais aussi l'ensemble des acteurs sociaux, politiques et économiques. Du point de vue de la recherche, l'un des objectifs était de favoriser la diversification disciplinaire et thématique, la structuration historique des recherches de terrain en aires culturelles ayant entraîné une implication inégale des différentes disciplines et conduit à privilégier certaines thématiques. La diversification disciplinaire et thématique apparaissait ainsi comme une condition, du renouvellement de nos connaissances sur ces mondes. L'appel visait aussi la multiplication des analyses comparées, soit au sein d'une même aire géographique, soit entre deux ou plusieurs sous-ensembles constitutifs des Suds. Enfin, il s'agissait d'accorder une place importante à la recherche appliquée, débouchant sur des recommandations, voire des formes d'expérimentation sociale associant acteurs et chercheurs.

### Les Suds Aujourd'hui - 2007

#### PROJET – **MOBOUA** Mobilités ouest-africaines

**Coordinateur**  
Monique Bertrand  
monique.bertrand@ird.fr

**Partenaire**  
IRD



Migrantes d'origines nigériennes à Lagos Town, Accra (Ghana) - Monique Bertrand

Le projet MOBOUA concerne quatre pays d'Afrique de l'Ouest. Rappelant que la sous-région « retient mieux ses migrants qu'elle ne les exporte », il s'est démarqué des recherches portant sur les remises financières des « migrants » au Nord pour retenir une approche de la mobilité dans ses différentes échéances et amplitudes et dans leur articulation spatio-temporelle. L'argumentaire s'illustre en particulier sur trois types de mesure scientifique : les circulations internationales intra-africaines ; les prolongements intra-urbains, résidentiels et quotidiens, des mouvements vers les villes ; les liens sociétaux que les migrants entretiennent avec d'autres composantes du peuplement africain. Les résultats scientifiques obtenus répondent aux attentes du projet :

- A chaque génération ses migrants : la recomposition des mobilités internes et internationales se cale sur les cycles de vie des candidats au départ, mais aussi sur les conjonctures historiques et la transition démographique marquant la sous-région.
- Au-delà des catégories d'installation et de mouvement, expériences collectives et projets migratoires plus individuels se confrontent en réactivant de vieilles méridiennes de circulation entre Sahel et Côte atlantique.

La valorisation scientifique des recherches s'accompagne de restitutions auprès d'acteurs locaux du développement urbain.

# PROGRAMMES SHS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS



Marché de Madagascar  
Ulrich Zombre

### PROJET – RUME

Rural microfinance and employment.

#### Coordinateur

Isabelle Guérin  
isabelle.guerin@ifpindia.org

#### Partenaire

Institut Français de Pondichéry

Cette recherche a pour objectif d'étudier les interactions entre finance rurale et emploi. Elle repose sur une approche interdisciplinaire (économie et anthropologie) et

comparative menée dans trois pays – Inde du Sud, Mexique et Madagascar. Après avoir été considérée comme un outil efficace de lutte contre la pauvreté, la microfinance est aujourd'hui très contestée. Le premier résultat du projet consiste à dire que la microfinance n'est ni « bonne », ni « mauvaise ». Elle peut tout aussi bien faciliter des trajectoires d'accumulation et améliorer les capacités de résilience des familles, qu'accélérer des situations de vulnérabilité, de surendettement et d'isolement social. Le projet apporte ensuite une contribution aux débats théoriques sur les pratiques financières dites « formelles » et « informelles ». Les personnes combinent une multiplicité de liens financiers, empruntent et remboursent avec une très forte fréquence, et sont souvent à la fois prêteurs et emprunteurs. L'approche interdisciplinaire permet de mettre en évidence la dimension économique et financière du jonglage (contraintes de liquidité des prêteurs, coût élevé et donc dissuasif pour de longues durées, etc.) mais aussi sa dimension sociale (jongler avec plusieurs créanciers permet de multiplier les liens tout en limitant les relations de dépendance). Le projet analyse un phénomène en émergence : le surendettement des ménages. Il suggère qu'il est à la fois un symptôme et un catalyseur des contradictions actuelles : des aspirations croissantes d'intégration et d'individuation ; des revenus réels stagnants ou déclinants et une protection sociale déficiente. Enfin le projet propose une définition de la notion de « responsabilité sociale » de la microfinance.

## PROGRAMME FRANCO-ALLEMAND EN SHS - 2007

L'édition 2007 a été la première de cet appel mené en collaboration avec la DFG et relancé annuellement par la suite. Elle a abouti au financement de 27 projets dans des domaines très divers des Sciences humaines et sociales et avec des objectifs très variés. Leurs résultats ont permis de réelles avancées des connaissances sur les sujets abordés.

La collaboration franco-allemande au sein des projets s'avère satisfaisante, comme en témoigne le nombre relativement élevé de co-publications entre les équipes des deux pays. Le programme a permis de renforcer ou de raviver des liens existants entre des équipes françaises et allemandes. Mais il a aussi permis d'en créer de nouveaux ainsi que de mettre en relation de jeunes chercheurs des deux pays. Des connaissances et des données pouvant servir à l'information des pouvoirs publics ont en outre été produites dans divers domaines (économie, politique internationale, santé publique).



# PROGRAMMES SHS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROJET - **MPICK**

Monetary Policy under Imperfect  
Common Knowledge: Theory and  
Experimental Evidence

#### Coordinateur France

Camille Cornand, GATE-CNRS  
cornand@gate.cnrs.fr

#### Coordinateur Allemagne

Frank Heinemann, Technische Universität Berlin



Remise de la médaille de bronze du CNRS qui récompense, notamment, des travaux réalisés dans le cadre du projet MPICK

Le projet étudiait la politique monétaire et la politique de communication d'une banque centrale dans un cadre où les agents ont de l'information différenciée et où leurs actions représentent des compléments stratégiques. Ceci permet d'analyser le rôle des annonces des banques en plus de leur politique de stabilisation. L'évolution vers plus de transparence<sup>1</sup> est une tendance de fond de la politique monétaire. Il existe cependant des cas où la transparence peut être préjudiciable et le projet s'intéressait à ces derniers.

Sur le plan théorique, on s'est concentré en partie sur les modes de diffusion d'information qui évitent la connaissance commune et réduisent ainsi les effets potentiellement déstabilisants de la sur-réaction aux annonces : possibilité pour la banque centrale de diffuser des informations publiques multiples et de limiter le degré de publicité. Toutefois, la communication est alors envisagée comme seule tâche de la banque centrale. Dans une série d'articles, le projet s'est intéressé au lien entre politique monétaire optimale et stratégie de communication en introduisant le rôle de signal de l'instrument de politique monétaire.

Sur le plan empirique, le projet a testé expérimentalement les implications théoriques des modélisations précédentes. Les participants ont sur-réagi à l'information, mais moins que prévu, ce qui peut être expliqué par leur degré limité de croyances d'ordre supérieur (COS). Dans un cadre proche, le projet étudie aussi deux outils de réduction de la sur-réaction (degré limité de publicité et transparence partielle) et montre qu'ils sont identiquement efficaces.

Les implications théoriques du degré limité de COS observé en laboratoire ont été étudiées : l'information publique est moins dommageable en termes de bien-être que ce que prévoit la théorie. Pour les modèles de politique monétaire, l'insertion d'agents aux COS limitées permet d'expliquer certains faits stylisés.

La coordinatrice pour la partie française, Camille Cornand, a obtenu la médaille de bronze du CNRS en 2011 pour des travaux notamment effectués dans le cadre de ce projet.

1- définie comme l'absence d'asymétrie d'information entre une banque centrale et le secteur privé

# PROGRAMMES SHS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROJET - **KELAINAI**

Apamée Kibotos et sa région :  
une résidence royale en Phrygie

#### Coordinateur France

Askold Ivantchik, Université de Bordeaux  
ivantchik@u-bordeaux3.fr

#### Coordinateur Allemagne

Rolf Michael Schneider, Université de Munich



Choix de sites identifiés dans la région de Kelainai  
(extrait du SIG)

Le projet a permis le premier relevé systématique des vestiges du site de Kélainai (aujourd'hui situé dans la localité de Dinar, en Turquie), un important centre de commerce antique et une résidence royale achéménide. Menées par les équipes françaises et allemandes en association avec les archéologues turcs travaillant dans la région, ces recherches ont surtout permis, à travers trois campagnes de prospections :

- la constitution d'une première synthèse quant au développement du site ;
- un repérage de la topographie urbaine de la ville antique (localisation des sites les plus importants : palais royaux, acropole, agora, etc.) et de l'organisation de son territoire (nécropoles, sites secondaires, éléments d'infrastructures) ;
- l'établissement de premières conclusions concernant des bâtiments jusqu'alors inconnus, grâce à l'étude d'éléments architecturaux ;
- la découverte de 92 inscriptions, dont 72 inédites ;
- la création d'un SIG pour enregistrer les 400 objets et structures répertoriés, parmi lesquels 200 tombeaux rupestres.

Le projet a ouvert de vastes perspectives pour la connaissance de l'histoire de Kélainai, en particulier pour l'étude de son importance économique et pour celle de l'influence perse en Asie Mineure.

# PROGRAMMES SHS

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROJET - **FRISKREG Risk,** Uncertainty and Regulation : A Comparison between France and Germany in the Field of Food Safety and Nutrition

#### Coordinateur France

Sandrine Blanchemanche, INRA  
sandrine.blanchemanche@paris.inra.fr

#### Coordinateur Allemagne

Jutta Roosen, Technische Universität, München



Le projet portait sur le comportement des consommateurs en fonction de leur nationalité. Il étudiait leurs réactions à l'apport d'informations sur les risques des nanotechnologies, lors de l'achat de produits alimentaires dits « nano-foods ».

Si l'intérêt pour les produits décroît dans les deux pays à mesure que l'on informe les sujets, des différences existent en termes d'intérêt accordé plutôt au contenu ou au contenant (l'emballage). De plus, la réaction est d'autant plus négative qu'elle est liée à la caractéristique du produit privilégiée par les sujets. Ce sont en fait ces représentations initiales qui ont le plus d'influence sur leur comportement.

D'autres résultats suggèrent que :

- l'attitude des populations allemandes et françaises est globalement négative vis-à-vis des nanofoods (à la différence de la population américaine) ;
- croire en un Dieu n'a pas d'influence sur les perceptions des consommateurs allemands et français, mais celles-ci restent corrélées à leurs valeurs morales ;
- le critère santé éclipse tous les autres dans les deux pays ;
- le développement de tels produits est rendu improbable par le coût que représenterait la démonstration de leur innocuité.

Pour les politiques publiques, le projet confirme qu'un apport d'informations n'est potentiellement pas susceptible de renverser les comportements, qui sont plus largement déterminés par les conceptions des consommateurs quant à la science, la technologie et la nature. Le rôle de leur confiance dans les organismes gouvernementaux est aussi crucial. Il est donc plus important d'améliorer cette confiance que de diffuser un flot d'informations à sens unique. Le projet suggère aussi que les attitudes des consommateurs restent assez marquées par leur nationalité pour que les chances d'une agence européenne d'agir seule sur leurs perceptions soient à court terme limitées. Enfin, le travail sur les implications pour la santé devrait primer sur les autres.



SCIENCES ET  
TECHNOLOGIES  
DE L'INFORMATION ET  
DE LA COMMUNICATION

# PROGRAMMES STIC

## ACTIONS CLÉS

### ➤ ACTIONS CLÉS EN 2011

Le numérique et Internet sont le premier secteur de création d'emplois et de richesses dans le monde et en France (25 %) et représentent 40 % des gains de productivité de l'économie. Le numérique a de plus un impact diffusant sur l'ensemble de la société en contribuant à améliorer la compétitivité globale de l'industrie et des services et en étant le support d'offres innovantes dans tous les secteurs. Les Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC) constituent le socle de cette dynamique et justifient l'importance accordée par l'ANR à une recherche dédiée, tant fondamentale qu'appliquée. La stratégie suivie par l'ANR s'inscrit dans la Stratégie Nationale de Recherche et d'Innovation (SNRI) de la DGRI-MESR.

Le cycle de programmation 2011-2013 de l'ANR émane du comité scientifique sectoriel STIC présidé par Francis Jutand. Il trouve son inspiration dans l'émergence de la « société numérique ». Sous ce vocable se retrouvent des enjeux aussi variés que la conception et la production de biens manufacturés et de systèmes complexes, l'industrie des services, la culture, la santé, l'énergie, la gestion des villes, les transports, l'éducation ou encore les loisirs. La nature profonde des STIC les situe aux interfaces de nombreux programmes de l'ANR dont on citera en particulier les « Technologies pour la Santé et l'Autonomie », les « Transports Terrestres Durables » ou encore les « Concepts, Systèmes et Outils pour la Sécurité Globale ». Toutefois, ces grands secteurs, parmi d'autres, engendrent un besoin croissant pour une recherche STIC en propre.

La programmation des STIC à l'ANR est structurée en 4 axes principaux. Le développement des infrastructures de communication, de données et de calcul intensif, embrassant le « cloud computing », les composants/sous-systèmes équipant (e.g. composants optiques voire photoniques) et faisant opérer ces infrastructures (Programme INFRA, Infrastructures pour la société numérique), les méthodes et outils logiciels pour l'ingénierie des services et systèmes numériques, les systèmes embarqués, ainsi que la sécurité des systèmes d'information et la confiance dans ces systèmes (Programme INS, Ingénierie Numérique et Sécurité), la production et l'échange des contenus et des connaissances (création, édition, fouille, interface, usage, économie, confiance, réalité enrichie, réseaux sociaux, internet du futur), les services associés et la robotique (Programme CONTINT, Contenus Numériques et Interaction), le développement d'un « double numérique » par la modélisation et la simulation du monde physique, des objets, des services et des interactions et comportements humains (modélisation, simulation, calcul intensif, production et traitements de données massives ou complexes, réalité virtuelle et visualisation) (Programme MN, Modèles Numériques).

Ces 4 programmes thématiques cohabitent avec le champ disciplinaire Sciences de l'Information, de la Matière et de l'Ingénierie du programme « blanc » de l'ANR.

Parallèlement, le programme européen CHIST-ERA, que l'ANR coordonne, cible des enjeux scientifiques à plus long-terme. CHIST-ERA, a lancé un appel à projets en 2011 sur les 2 sujets suivants : From Data to New Knowledge ainsi que Green ICT, towards Zero Power ICT.



➤ CARTE DES DOTATIONS EN 2011 (M€ et %)

Alsace.....	1,49	>	2,30 %
Aquitaine.....	2,18	>	3,36 %
Auvergne.....	0,45	>	0,70 %
Basse-Normandie.....	0,60	>	0,93 %
Bourgogne.....	0,37	>	0,58 %
Bretagne.....	5,21	>	8,04 %
Centre.....	1,16	>	1,78 %
Champagne-Ardenne.....	0,06	>	0,09 %
Corse.....	0	>	-
Franche-Comté.....	0,54	>	0,84 %
Haute-Normandie.....	0,60	>	0,93 %
Ile-de-France.....	20,39	>	31,45 %
Languedoc-Roussillon.....	2,62	>	4,03 %
Limousin.....	0,71	>	1,09 %
Lorraine.....	1,13	>	1,74 %
Midi-Pyrénées.....	6,22	>	9,59 %
Nord-Pas de Calais.....	1,30	>	2,01 %
Pays de la Loire.....	1,14	>	1,76 %
Picardie.....	0	>	-
Poitou-Charentes.....	0,05	>	0,08 %
Provence-Alpes-Côte d'Azur.....	3,33	>	5,13 %
Rhône-Alpes.....	15,29	>	23,58 %
Territoires outre mer.....	0	>	-
Etranger.....	0	>	-

# PROGRAMMES STIC

## ACTIONS CLÉS

Le nombre toujours croissant depuis la création de l'ANR de projets soumis pour financement aux programmes STIC est un indicateur indéniable du succès de la programmation ANR dans ce domaine. Cela est notable pour le nouveau cycle 2011-2013 qui vient de s'engager, en particulier pour le programme Modèles Numériques pour lequel le nombre de projets soumis dépasse de près de 30 % celui des projets soumis en 2010.

Signalons enfin le caractère fortement structurant de la programmation de l'ANR depuis 2005 pour le domaine des STIC par la constitution et la consolidation de communautés par grands domaines (e.g. systèmes embarqués, calcul intensif et simulation, systèmes/réseaux sans fil et mobiles). Les projets thématiques STIC ont également été le vecteur de coopérations au-delà des appels à projets ANR (OSÉO en innovation et valorisation, pôles de compétitivité pour le FUI, tremplin pour les projets européens...).

### TABLEAU DES INDICATEURS 2011

Programme	Projets soumis	Projets financés	Taux de sélection (%)	Financement accordé (M€)	Nombre de partenaires	Projets labellisés pôles	Nombre d'entreprises
Infrastructures pour la société numérique	57	16	28,1	16,9	77	11	26
Ingénierie Numérique et Sécurité	65	16	24,6	11,8	72	11	18
Modèles Numériques	75	20	26,7	12,8	88	11	19
CHIST-ERA	19	7	36,8	2,24	36	0	1

L'appel à projets Contenus Numériques et Interactions (CONTINT) a été ouvert en 2011; les projets sélectionnés sont financés en 2012.

# APPELS A PROJETS 2011

## SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

### ➤ INFRA 2011

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Le programme infrastructures matérielles et logicielles pour la société numérique recouvre tous les travaux de recherche visant à produire les architectures et infrastructures matérielles et logicielles qui vont permettre de mettre en œuvre un accès ubiquitaire aux diverses infrastructures de communication, de stockage et de calcul. Ces infrastructures sont très largement réparties, à des échelles très diverses (multi-échelles), impliquant des équipements de nature très différentes et hétérogènes, allant de réseaux d'objets (capteurs, micro et nano etc.) jusqu'à des architectures massivement parallèles (dont le parallélisme multi-cœurs) et des grilles de machines à l'échelle d'internet. Un des enjeux de ce programme est aussi la réduction de l'empreinte environnementale des infrastructures de calcul, de communication et de stockage de données en optimisant la consommation d'énergie des objets communicants, des réseaux, des « data centers » et des calculateurs (Green IT). Un autre objectif est celui de la réduction de la complexité de ces infrastructures et de faciliter, généraliser et rendre sûrs les différents modes de communication, rendant possibles le télétravail, les téléconférences, les services associés, la consultation médicale à distance (évitant ainsi des déplacements), l'utilisation des TICs pour la gestion de trafic et l'optimisation de la consommation d'énergie des procédés industriels, y compris les transports (Green by IT).

- **Axe 1** - Les Réseaux du Futur
- **Axe 2** - Infrastructure pour le Web, les Services et le Calcul Intensif
- **Axe 3** - Composants Logiciels et Matériels pour les Communications et le Calcul Haute Performance
- **Axe 4** - Application et Nouveaux Usages

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

L'appel à projets INFRA a permis le financement de 16 projets de recherche qui visent à mettre en place des infrastructures matérielles ou logicielles à diverses échelles et niveaux d'hétérogénéité. Les projets SONGS, INCOME, INFRA-JVM et SOP traitent de la mise en place d'infrastructures distribuées à large échelle pour le traitement et le calcul intensif. Le développement de nouveaux systèmes de transmission optique à très haut débit (400G/1T) pour les réseaux du futur est traité dans les projets HENIAC et ULTIMATE. Les composants et les accès à très haut débit également optiques sont traités dans les projets DIQDOT, JASMIN et FAON. Les challenges au niveau des composants matériels pour les communications radio large bande sont traités dans les projets RUBY, SOCRATE, WENDY. Les projets CORMORAN et IRIS s'intéressent aux réseaux de capteurs et plus particulièrement comment supporter le Futur Internet d'Objets Intelligents et la mobilité et la communication de groupe notamment dans IRIS. Enfin, le projet Ctrl-GREEN traite de la problématique de l'informatique durable notamment comment traiter la complexité posée par la gestion de ce type d'infrastructure.

Projets soumis	<b>57</b>
Projets financés	<b>16</b>
Taux de sélection	<b>28,1 %</b>
Montant total attribué (M€)	<b>16,9</b>
Montant moyen attribué par projet (k€)	<b>1 058</b>

# APPELS A PROJETS 2011

## SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

### 3- Repères

#### Président(e) du Comité de pilotage

Jean-Luc Beylat, Président Bell Labs

#### Président(e) du Comité d'évaluation :

*Michel Robert*.....Professeur, Université Montpellier 2

#### ANR

*Nazim Agoulmine*..... Responsable du programme, Professeur, Université d'Evry Val d'Essonne

*Aladji Kamagate*..... Chargé de mission scientifique

*Manuel Sabban*..... Chargé de mission scientifique



# APPELS A PROJETS 2011

## SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

### ➤ INGÉNIERIE NUMÉRIQUE ET SÉCURITÉ (INS)

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Le programme INS vise à l'émergence et l'invention de nouveaux paradigmes, technologies, méthodes et outils pour concevoir des systèmes numériques composés de matériels et de logiciels dans lesquels, sécurité et sûreté de fonctionnement sont des préoccupations incontournables. Cette ingénierie touche les systèmes numériques complexes basés sur des briques technologiques comme les calculateurs embarqués, les interfaces et bibliothèques de programmation, les plateformes matérielles et logicielles de calcul et de communication à composants et services, les systèmes d'information associés, les supports pour la conception d'applications et systèmes dont l'Internet est l'ossature (intergiciels dédiés pour l'embarqué, compilateurs et machines virtuelles dédiés), les composants/architectures matériels et logiciels, les dispositifs intégrés jusqu'au contrôle/commande, complexes et intelligents, favorisant l'accès par les utilisateurs au monde numérique.

- **Axe 1** - Sécurité des systèmes d'information et de communication
- **Axe 2** - Méthodes, outils et technologies pour les systèmes embarqués
- **Axe 3** - Méthodes et outils pour les systèmes d'information
- Axe 4** - Ingénierie du logiciel
- **Axe 5** - Usages

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

La volonté d'un soutien à la sécurité numérique (gestion des dysfonctionnements venant d'attaques délibérées, le plus souvent de personnes malveillantes) ainsi que la sûreté de fonctionnement (gestion des dysfonctionnements d'un système numérique et/ou de son environnement) a vu le financement des projets BLOC, KISS, LYRICS en cryptographie avec un focus sur le respect de la vie privée pour LYRICS. La sûreté de fonctionnement a pris une part significative avec un focus sur le matériel : ARDYT, ROBUST-FPGA (reconfiguration dynamique), MARS (mémoires magnétiques basse consommation) et DEFIS (économie d'énergie et calcul virgule fixe). Pour le logiciel, ASTREEA, VACSIM, VERASCO, PARAL-ITP s'appuient sur les approches formelles pour démontrer puis garantir des propriétés de résistance aux pannes des logiciels. L'ensemble des préoccupations du groupe des projets « sûreté de fonctionnement » (matériel + logiciel) touche directement les systèmes embarqués dont le comportement doit être prédictible et sans failles pour assurer l'intégrité des utilisateurs (dans des avions ou automobiles par exemple).

AMORES, COMPA, REVER et SACSO quant à eux relèvent de systèmes plus grande échelle (de calcul voire de communication) où la conception (parallélisme matériel dans COMPA) puis le contrôle à l'exécution (surveillance dans MAGIC-SPS) posent des problèmes de gestion de la distribution des composants/services voire de mobilité (AMORES) ou encore d'adaptation (REVER et SACSO).

Projets soumis	<b>65</b>
Projets financés	<b>16</b>
Taux de sélection	<b>24,6 %</b>
Montant total attribué (M€)	<b>11,8</b>
Montant moyen attribué par projet (k€)	<b>737</b>

# APPELS A PROJETS 2011

## SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

### 3- Repères

#### Présidente du Comité de pilotage

Sylvie Robert, Coordinatrice partenariats R&T AIRBUS

#### Présidente du Comité d'évaluation

Christine Choppy.....Professeure, l'Université Paris 13

#### ANR

Franck Barbier.....Responsable du programme, Professeur, Université de Pau et des Pays de l'Adour

Gaëll Guibert.....Chargée de mission scientifique

# APPELS A PROJETS 2011

## SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

### ➤ MODÈLES NUMERIQUES

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Ce programme est consacré aux recherches soutenant la création de mondes numériques virtuels basés sur la modélisation, la simulation et l'optimisation dans le contexte d'une profusion de masses de données provenant de sources de natures diverses, localisées ou disséminées.

- **Axe 1** - Modélisation et simulation de systèmes complexes
- **Axe 2** - Conception et optimisation
- **Axe 3** - Modélisation et traitement de données massives
- **Axe 4** - Visualisation et simulation interactive
- **Axe 5** - Usages et applications

Projets soumis	<b>75</b>
Projets financés	<b>20</b>
Taux de sélection	<b>26,7 %</b>
Montant total attribué (M€)	<b>12,8</b>
Montant moyen attribué par projet (k€)	<b>640</b>

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Une grande majorité des projets se trouvent dans l'axe 1 sur la modélisation et la simulation de systèmes complexes. Il faut noter la grande variété des domaines scientifiques dans lesquels ces projets s'inscrivent (Sciences de la vie, Sciences de la matière, Sciences de l'univers, Sciences de l'environnement, Sciences de l'ingénieur, Informatique) avec de nombreuses applications possibles (Santé : EXAVIZ, MOTIMO, Biologie: PEPSI, PROBALG, Qualité de l'eau : FRESQUEAU, Climat/Environnement : PULSATION, Manufacturier: AHTOLA, FLECTO, Océanographie : COMODO, Electromagnetisme : ARTHEMIS, Radiocommunications &Espace : AMPERE, Energie : ANEMOS, MONACOREV, Archéométrie: CHRONOMODEL, Sureté nucléaire : BARESAFE). Ce qui montre bien que MN est une véritable action de financement transverse. On peut noter également certains projets fondamentaux qui sont sans application fléchée mais avec plusieurs applications possibles. METAMATH a potentiellement des applications à l'invisibilité des méta-matériaux, aux superlentilles, et à la miniaturisation des antennes. Les techniques mathématiques développées dans PEPSI pourraient être utiles à la reconnaissance et la recherche d'objets 3D en imagerie médicale, au criblage virtuel de médicaments, ou encore à la reconnaissance 3D de visages.

#### 3- Repères

##### Président(e) du Comité de pilotage

Jean-Pierre Cocquerez,  
Professeur des Universités - Directeur du GDR 720 ISIS, Université de Technologie de Compiègne

##### Président(e) du Comité d'évaluation

Raymond Namyst.....Professeur, Université Bordeaux 1

##### ANR

Nicolas Paparoditis.....Responsable du programme, Directeur du laboratoire MATIS, IGN  
Cyril Demange.....Chargé de mission scientifique

# APPELS A PROJETS 2011

## SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

### ➤ CONTENUS NUMÉRIQUES ET INTERACTIONS (CONTINT)

---

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

Le programme traite toute la chaîne des contenus numériques : création, traitement, capture, production, édition, accès, échange, préservation, mais aussi l'économie, les usages, la sécurité et le droit. Il prend en compte les contenus pour tous types de média : cinéma, audiovisuel, web, jeux vidéo, son, livre, document. À travers les recherches sur les questions d'interaction avec le monde physique, il traite aussi la robotique et sa relation avec le domaine de la création des contenus et de leur accès. La forte mobilité des personnes amplifie leurs interactions avec l'environnement et ouvre de nouvelles voies de recherche (acquisition de données hétérogènes en milieu perturbé, Interface Homme-Environnement (IHE), gestion de données réparties, profilage des services, etc.). La complexité, l'hétérogénéité, la multiplicité des échelles d'intérêt, ainsi que le caractère dynamique des contenus nécessitent notamment la mobilisation de méthodes et d'outils issus de la recherche, comme indiqué ci-dessous, en intelligence artificielle en particulier les représentations sémantiques, le raisonnement et l'apprentissage automatique.

Enfin, le programme prend en compte les problématiques de protection des données personnelles et plus généralement de vie privée, soulevées par les évolutions majeures précédemment évoquées.

Les axes thématiques de cet appel à projets sont :

- **Axe 1** - Chaînes de production, d'édition et de diffusion des contenus
- **Axe 2** - Des contenus aux connaissances
- **Axe 3** - Interaction homme-système
- **Axe 4** - Robotique et interaction avec le monde physique
- **Axe 5** - Usages et utilisations

L'appel à projets Contenus Numériques et Interactions (CONTINT) a été ouvert en 2011 ; les projets sélectionnés sont financés en 2012.

# APPELS A PROJETS 2011

## SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

### ➤ CHIST-ERA

#### 1- Le champ thématique de l'appel à projets

L'ANR coordonne l'ERA-NET CHIST-ERA, rassemblant 13 agences nationales de financement de la recherche en Europe dans le domaine des STIC, et a participé au 1<sup>er</sup> appel à projets transnational de CHIST-ERA. L'appel invitait les chercheurs à proposer des projets hautement innovants, pluridisciplinaires, à haut risque et présentant un potentiel d'impact scientifique et technique significatif selon deux axes thématiques :

- Quantum Information Foundations & Technologies (QIFT)
- Beyond Autonomic Systems – the Challenge of Consciousness (BASCC)

L'objectif est de renforcer la collaboration entre états membres sur des sujets de recherche multidisciplinaire émergents en capacité de mener à des ruptures significatives.

#### 2- Les résultats de l'appel à projets

Sur 31 projets soumis, 10 ont été sélectionnés pour un montant total de 10,15 M€. La répartition entre les deux thématiques est de 21 projets soumis et 8 sélectionnés sur la thématique QIFT et 10 soumis et 2 sélectionnés sur la thématique BASCC.

19 des projets soumis comptaient un partenaire français, et 7 d'entre eux ont été financés.

#### 3- Repères

##### Président du Comité de pilotage

Jean-Yves Berthou, responsable du département STIC de l'ANR

##### Présidents des Comité d'évaluation

Vladimír Bužek..... Professeur, Directeur du Centre de Recherche en Information Quantique de l'Académie des Sciences de Slovaquie

Fausto Giunchiglia..... Professeur, Faculté de Science, Université de Trente, Italie

##### ANR

Edouard Geoffrois..... Responsable du programme, Responsable de programmes duaux STIC à la Mission pour la Recherche et l'Innovation Scientifique, DGA

Mathieu Girerd..... Chargé de mission de coordination

Projets soumis

**19**

Projets financés

**7**

Taux de sélection

**36,8 %**

Montant total attribué (M€)

**2,24**

Montant moyen attribué par projet (k€)

**203**

# PROGRAMMES STIC

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### ➤ ARCHITECTURES DU FUTUR - BILAN

Le programme « Architectures du Futur » avait pour objectif de promouvoir le développement de nouvelles architectures électroniques et les outils logiciels associés pour utiliser le plus efficacement possible les technologies microélectroniques avancées. Après une période de mise en route en 2006 avec cinq projets plutôt académiques, l'édition 2007 a financé 12 projets, avec une participation plus importante des entreprises. Ainsi, environ 12M€ ont pu être injectés sur ce domaine, ce qui a créé une dynamique positive dans la communauté. Avec les appels Architectures du Futur 2006-2007, l'ANR a redonné vie à une activité de recherche importante dans le domaine clé des architectures matérielles du futur qui n'avait pas suffisamment d'attention jusque-là. La thématique des architectures et de l'adaptation matériel-logiciel est capitale pour supporter les futures innovations en raison de la fin de la loi de Moore pour les processeurs. En effet, il était important de commencer à chercher de nouveaux supports de calcul, d'optimiser leur implémentation et de concevoir des architectures et logiciels adéquats. Parmi les projets soutenus dans l'édition 2007, on peut citer le projet ADAM qui a proposé une architecture massivement parallèle (plus de 100 éléments de calcul complexes) auto-adaptative. Le projet CIFAER s'est intéressé aux architectures embarquées notamment dans le domaine de l'automobile avec des besoins spécifiques en termes de reconfiguration. Dans le domaine des architectures de systèmes d'exploitation temps réel, le projet FOSFOR a proposé un OS flexible qui tire partie du concept de virtualisation aujourd'hui très répandu. Le projet PANINI a proposé une architecture nano-électronique originale programmable qui s'inspire des neurones. Précurseur dans les systèmes sur puce, le projet SeFPGA a proposé une architecture hiérarchique sécurisée associée à des outils de synthèse, placement, routage et de configuration. Le programme ARFU a cessé d'exister par la suite, mais ses thématiques ont continué à être soutenues dans les divers programmes STIC de l'ANR. La communauté scientifique reste très active dans le domaine à travers divers programmes thématiques et Blanc.

### Programme Architectures du Futur - 2007

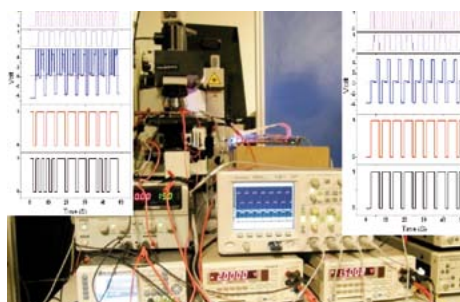
#### PROJET - **Panini** architectures Nano-électriques intégrées neuro-inspirées

##### Coordinateur

Jacques-Olivier Klein  
jacques-olivier.Klein@u-psud.fr

##### Partenaires

Université Paris-Sud, CEA, IMS Bordeaux, CNRS

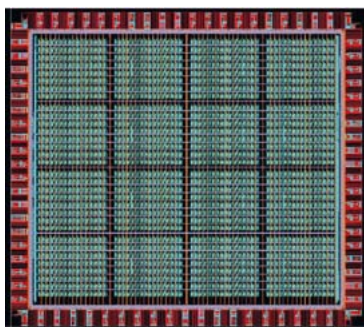


Dispositif expérimental utilisé pour l'apprentissage sur un réseau de nanotubes de carbone et résultats obtenus

Les recherches menées durant ce projet sont principalement guidées par le souci de répondre aux défis des processeurs de calcul au-delà de la loi de Moore. Le projet Panini a étudié une architecture en rupture basée sur des circuits innovants inspirés des réseaux de neurones artificiels qui mettent en œuvre des nano-dispositifs émergents. Ces nano-composants sont utilisés en tant que synapses et permettent d'atteindre des densités d'intégration ultimes pour un très faible coût. L'approche suivie a consisté à surmonter les enjeux liés à la variabilité inhérente à l'échelle nano en dotant le circuit d'une capacité d'apprentissage qui lui permette une forme de programmation post-fabrication tout en assurant une auto-compensation des défauts et dispersions. Le projet a permis de démontrer expérimentalement la possibilité de réaliser l'apprentissage d'une fonction logique sur un prototype de réseau à base de nanotubes. Le projet a donné lieu à de nombreuses publications et plusieurs dépôts de brevets.

# PROGRAMMES STIC

## BILAN ET FAITS MARQUANTS



« Lay out » du circuit arborescent FPGA

### PROJET - **SeFPGA**

Architectures FPGA hiérarchiques sécurisées pour les systèmes sur puce

#### Coordinateur

Jean-Luc Danger  
danger@enst.fr

#### Partenaires

ENST Paris, Université Paris 6

#### Label pôle

System@tic

Le but du projet SeFPGA était la faisabilité d'un circuit Field-Programmable Gate Array (réseau de portes programmables *in situ*) sécurisé, basé sur une structure d'interconnexion hiérarchique. Le projet l'abordait par la conception d'un prototype de circuit VLSI qui valide la structure en arbre et les contre-mesures associées. Le choix judicieux d'une structure embarquée en FPGA pour des besoins cryptographiques peut, en effet, être la cible d'attaques « sur canaux auxiliaires » qui nécessite des contre-mesures de protection du circuit. Une structure hiérarchique ou arborescente, très innovante pour les FPGA et circuit ASIC, a été conçue de façon à améliorer la résistance aux attaques. La complexité due à l'interconnexion arborescente entre niveaux hiérarchiques a été réduite à travers la modélisation des architectures, le développement d'outils et de stratégies de placement et routage avancé. Des algorithmes, contre certains types d'attaques de sécurité, notamment l'observation de la consommation électrique d'un circuit de cryptographie, ont été conçus. Première au niveau académique, la nouvelle structure de FPGA a été implémentée et a permis d'améliorer la miniaturisation et la sécurisation de ce type de circuit. Le projet a donné lieu à de nombreuses publications et plus particulièrement à la valorisation du travail dans deux startups Secure IC et Flexras.

## ➤ CALCUL INTENSIF ET SIMULATION 2007

Le calcul intensif et la simulation numérique font l'objet d'une recherche active dans le monde avec une croissance constante de supercalculateurs (USA, Japon, Chine, France...). Ces infrastructures ne sont utiles que si des modèles numériques (multi-échelles, multi-physiques...) sont développés pour être exécutés sur des ordinateurs à haut degré de parallélisme matériel et/ou logiciel. Parmi 33 soumissions dans CIS 2007, 11 projets ont été sélectionnés et financés : FF2A3, CIP, 3WRL, FVNano, NOSSI, MICAS, OCFIA, SHPCO2, SIMTUR, SPICEX et COPRIN qui a fusionné avec OPUS (TechLog 2007).

Une forte caractéristique de CIS 2007 est la transdisciplinarité. Par exemple, le projet 3WRL a abouti à une plateforme open source de simulation multi-échelles pour l'écologie et les sciences de l'environnement (Web : [threeworlds.biologie.ens.fr](http://threeworlds.biologie.ens.fr)). C'est une intégration réussie de différents paradigmes logiciels de modélisation/simulation : Aspect-Oriented Thinking, systèmes multi-agents, ontologies, domain-specific modeling languages, etc. Dans CIS, les axes thématiques ont fondamentalement changé entre 2006 et 2007. L'axe « Grands défis applicatifs » a été bien doté en 2007 avec 7 projets retenus confortant le caractère fortement transdisciplinaire du programme. L'aspect « simulation » s'est éteint en 2007 (sujet toutefois présent dans l'édition 2007 du programme TechLog). De manière générale, le reformatage des axes CIS en 2007 (plus orienté logiciel, intergiciel, plateforme d'exécution...) a créé une double aspiration et dynamique (avec TechLog) sur les grandes bases de code et les bibliothèques logicielles en général.

# PROGRAMMES STIC

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

La visibilité du calcul intensif et la simulation numérique s'est accrue grâce à CIS. Le cahier de l'ANR « Le calcul intensif : technologie clef pour le futur » (123 projets exposés), le grand colloque STIC de l'ANR en janvier 2010 à Paris ainsi que le colloque ANR « Modélisation, calcul intensif et simulation » de décembre 2010 (présentation de 26 projets sur 2 jours à Paris avec 150 participants environ) ont aussi joué un rôle fort de dissémination et de sensibilisation à l'importance de ce sujet.

### Calcul Intensif et Simulation - 2007

#### PROJET - **NOSSI**

Nouveaux Outils de Simulation des Solides et des Interfaces

#### Coordinateur

Isabelle Baraille

isabelle.baraille@univ-pau.fr

#### Partenaires

IPREM, Université de Pau et des Pays de l'Adour - LOMA, Université de Bordeaux 1 - DRIMM, Université de Bordeaux 1 - LaBRI-INRIA Sud-Ouest - Institut Néel, Grenoble



Pigment « Bleu Maya »

Le projet NOSSI s'intéresse aux nouveaux matériaux « multi-propriétés » : les matériaux hybrides organiques-inorganiques. Le but du projet est la modélisation à l'échelle atomique des interactions entre la molécule organique et la matrice solide inorganique dans les matériaux hybrides.

Les matériaux hybrides qui associent les propriétés d'une matrice inorganique (résistance physique et chimique, stabilité...) avec celles d'une molécule organique (colorant) font l'objet de nombreuses études en regard d'un nombre croissant d'applications possibles (revêtements non toxiques et non dégradables, dispositifs luminescents, commutateurs, mémoires optiques, photocatalyseurs, ...). L'un des exemples les plus anciens est le pigment « Bleu Maya » (indigo incorporé dans la palygorskite) que l'on trouve sur de nombreuses fresques et objets de Méso-Amérique (photo). Ce projet a développé, dans un cadre pluridisciplinaire, un outil original de simulation à haute performance numérique des matériaux hybrides, basé sur la conception d'un nouveau logiciel parallèle de dynamique moléculaire couplant des approches quantiques de la partie organique et classique de la matrice inorganique. Cette nouvelle plateforme de calcul qui a pour vocation de modéliser les spectres électroniques de ces matériaux et ainsi permettre leur interprétation, s'appuie sur une interface utilisateur graphique permettant le pilotage, la visualisation et l'analyse de ces calculs parallèles complexes, lors de leur exécution.



# PROGRAMMES STIC

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Calcul Intensif et Simulation 2007

#### PROJET - **3WRL**

3Worlds : Une plateforme de simulation multi-échelles pour l'écologie et les sciences de l'environnement

#### Coordinateur

Jacques Gignoux  
gignoux@biologie.ens.fr

#### Partenaires

ENS, Bioemco, UMMISCO, DigiPlante (INRIA/ECP), LECA



Métaphore de l'écosystème

Le projet 3WRL vise à simuler un écosystème dans votre ordinateur avec le logiciel 3Worlds (Web : [threeworlds.biologie.ens.fr](http://threeworlds.biologie.ens.fr)). L'écosystème est un objet complexe, à la fois décrit par les lois de la physique et celles de la biologie, auto-similaire (des écosystèmes peuvent contenir d'autres écosystèmes), utilisable aussi bien pour décrire un micro-organisme dans une goutte d'eau que la biosphère entière, et adaptable aux besoins de l'utilisateur. Il répond à la définition moderne d'un système complexe, c'est-à-dire un système capable d'auto-organisation et où apparaissent des phénomènes inattendus (émergence).

Les résultats principaux du projet concernent l'expérience des modèles à différentes échelles : les changements d'aire de répartition géographique des espèces végétales en réponse au changement global à l'échelle continentale et régionale par des approches statistiques ; la simulation spatialement explicite de la dynamique de la végétation à l'échelle du paysage ; la propagation des feux dans une végétation hétérogène à l'échelle du paysage ; le fonctionnement écophysologique d'une végétation hétérogène (herbes et arbres) : couplage des cycles de l'eau, du carbone et de l'azote à l'échelle d'une parcelle (~1ha) ; la croissance et le développement architectural des arbres en réponse aux variations de leur environnement à l'échelle d'un individu ou d'un petit groupe d'individus ; la compétition pour les nutriments entre plantes à l'échelle individuelle et finalement, la diffusion des nutriments au voisinage des racines des plantes à l'échelle infra-individuelle.

### PROGRAMME MASSE DE DONNÉES ET CONNAISSANCES – 2007

Le programme MDCO 2007, dans la lignée de l'édition 2006, avait pour objectif la promotion du développement de méthodes, techniques, algorithmes pour l'acquisition, le stockage et le traitement de masses de données et connaissances dans toutes leurs complexités (aspects spatio-temporel, volumique et sémantique), que ces données proviennent du monde académique ou de l'entreprise. Le programme avait pour ambition de renforcer l'expertise des équipes françaises en y associant spécialistes des STIC et experts de domaines applicatifs divers où les données jouent un rôle central et constituent un verrou technologique important (les domaines de l'astronomie, de la biologie et de la médecine par exemple). Les communautés scientifiques autres que STIC étaient encouragées à répondre à l'appel en liaison avec des partenaires de la communauté informatique dans le cadre d'un avancement des connaissances ou d'applications originales.

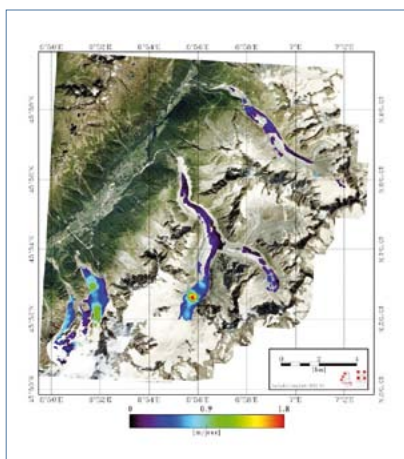
Ce programme a permis de financer 17 projets totalisant 8,5 M€ d'aide de l'ANR sur des sujets aussi variés que la découverte de connaissances par et pour des requêtes inductives dans des applications en post-génomique (projet Bingo2), la mise au point de nouvelles générations d'outils multimédia sur le web qui mélange navigateur 3D géographique (de type Geoportail, Google Earth) et moteur de recherche basé sur une indexation des données images/visuelles par le contenu (projet ITOWNS) ou encore la visualisation et l'analyse d'images hyperspectrales

# PROGRAMMES STIC

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

multi-dimensionnelles en astrophysique (projet VAHINE).

Compte tenu de la croissance phénoménale des données sur l'Internet, dans les entreprises et les laboratoires et résultant de simulations en calcul intensif, il est essentiel de poursuivre les recherches sur ces thématiques. La communauté nationale est de très bon niveau. L'ANR soutient actuellement ce domaine principalement en STIC dans les programmes CONTINT et MN (programmation STIC 2011-2013).



Champs de déformation de surface des glaciers de la vallée de Chamonix mesurés par imagerie radar (combinaison de données TerraSAR-X HH stripmap ascendantes et descendantes, été 2009). Thèse de Renaud Fallourd, 2011.

### PROJET - **EFIDIR**

Extraction et Fusion d'Information pour la mesure de Déplacement par Imagerie Radar

#### Coordinateur

Emmanuel Trouvé  
emmanuel.trouve@univ-savoie.fr

#### Partenaires

INP Grenoble, Telecom ParisTech  
Université de Savoie, Université J. Fourier  
Ecole Normale Supérieure

Le projet EFIDIR est un projet pluridisciplinaire qui associe les sciences de la terre aux sciences et techniques de l'information et de la communication pour le traitement des données des satellites de télédétection. Une plateforme libre a été développée pour couvrir l'ensemble de la chaîne de traitement spécifique au volume et à la nature des données. Cette plateforme permet l'extraction d'informations, notamment pour la mesure de déplacement au sol, mais aussi de la fusion d'informations. Le projet a

traité trois exemples d'applications : la mesure de la densité du manteau neigeux, la mesure de grands déplacements (cas de plusieurs glaciers de la région de Chamonix), la fusion de différentes sources d'information pour la mesure de déplacement et l'inversion de modèle physique. Le projet a également organisé une école d'été sur le thème « Extraction and Fusion of Information for Displacement measurement from SAR Imagery » en mai 2011.

# PROGRAMMES STIC

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Programme CONTenus et INTERactions - 2008

PROJET - **E-DIASPORAS**  
Exploration et cartographie  
des diasporas sur les réseaux  
numériques

**Coordinateur**

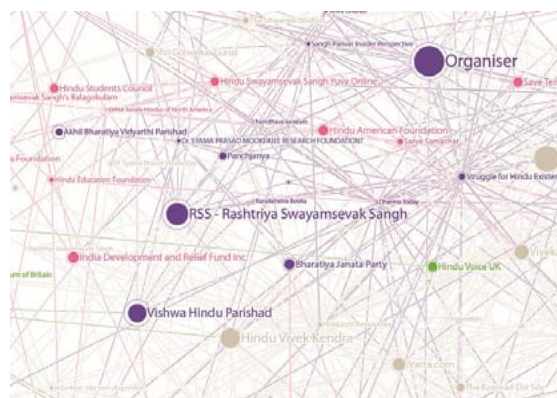
Dana Diminescu  
dana.diminescu@telecom-paristech.fr

**Partenaires**

Fondation Maison des Sciences de l'Homme,  
CNRS, Migrinter, Institut National de  
l'Audiovisuel, Exalead S.A.

**Label pôle**

Cap Digital



Extrait de la carte E-DIASPORAS : Communauté Hindutva  
en ligne par Ingrid Therwath (CSH, New Delhi)

Le projet E-DIASPORAS est un projet pluridisciplinaire qui a été au centre d'un réseau de plus de 80 chercheurs. Le projet propose un ensemble d'outils innovants pour explorer, cartographier et interpréter la présence des diasporas dans le terrain numérique. La chaîne technique et méthodologique permet d'explorer le Web à l'aide de l'outil Navi-Crawler pour générer un corpus, de le classer de manière fine et de le valider avant de pouvoir visualiser les cartes avec le logiciel Gephi. Gephi est devenu un projet open source à part entière et une référence dans le domaine de la visualisation de graphe. La plateforme finale prend la forme d'un atlas augmenté qui permet d'explorer les communautés. Les données sont stockées par l'INA pour conserver une mémoire des réseaux dans le temps. Beaucoup d'applications sont prévues autour de ces données collectées et un futur projet est en création pour les exploiter de manière temporelle.

### PROJET - **INTERLUDE**

Nouveaux paradigmes numériques pour l'exploration et l'interaction gestuelle  
expressive avec des contenus musicaux

**Coordinateur**

Frédéric Bevilacqua  
frederic.bevilacqua@ircam.fr

**Partenaires**

Ircam, GRAME, VoxLer, DaFact, NoDesign, Atelier des Feuillantines

**Label pôle**

Cap Digital

# PROGRAMMES STIC

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

L'idée centrale du projet Interlude est la conception d'un système ouvert d'interfaces tangibles et logicielles permettant à des utilisateurs d'inventer leurs propres instruments de musique numérique, puis de les configurer de manière à pouvoir en jouer par une grande variété de gestes possibles. Cet ensemble d'objets forme les MO pour « Modular Music Objects ». Des interfaces gestuelles, se connectant sans fil à un ordinateur, ont été conçues pour capter les gestes et les mouvements des utilisateurs. Des logiciels musicaux ont été conçus pour contrôler et transformer des sons enregistrés, ou pour interagir avec des univers musicaux pré-composés. Les nouvelles interfaces musicales MO (Modular Musical Objects) ont remporté le 1<sup>er</sup> prix du concours international Guthman 2011 des nouveaux instruments de musique. Ces interfaces ont fait partie de plusieurs expositions internationales, dont notamment « Talk to Me » au MoMa de New York. Le projet a permis des applications concrètes, en particulier pour la pédagogie musicale. Celles-ci ont été appliquées avec succès par une école de musique, l'Atelier des Feuillantines. De nouvelles formes de jeux musicaux ont également été créées, comme l'Urban Musical Game, qui a été présenté au festival Futur en Seine 2011. Le projet a également permis de faire émerger une start-up, Phonotonic, qui valorisera une partie de ces développements.



Exemples de MO (Modular Musical Objects)

<http://interlude.ircam.fr>

## SYSTÈMES INTERACTIFS ET ROBOTIQUE (2006-2007)

Le programme PSIROB 2006 et 2007, en injectant plus de 15 M€ sur ses deux ans d'existence, a contribué de manière importante à la revitalisation de la recherche en robotique. Le programme a aussi réussi à établir des coopérations entre les partenaires publics et privés aussi bien sur des projets de recherche industrielle que dans le domaine de la recherche plus fondamentale.

Sur les deux éditions, 82 projets ont été soumis, 25 ont été financés. Il est intéressant de mentionner que quasiment chaque projet (70 %) inclut une entreprise, petite ou grande. Les projets traitent de sujets très variés allant des fonctions physiques et mécaniques (robot industriel à très grande vitesse d'action) aux problèmes d'interaction avec l'humain, en passant par des applications en transport autonome (sol, air et mer), en santé.

Suite à ces actions, nous disposons maintenant d'une communauté de recherche très active, animée par un GDR CNRS qui s'est créé en même temps que le programme ANR, et qui inclut un « club de partenaires industriels » animé par Dassault Aviation.

Un certain nombre de projets financés en 2006 ont permis de se positionner favorablement à l'échelle européenne dans le PCRDT (exemple RAAMO qui est à l'origine du projet ANGELS du FP7).

Le programme PSIROB a aussi permis à des PME françaises d'apprendre « la mécanique » des appels à projets nationaux et utiliser cet acquis pour monter puis coordonner dans le cadre du programme transnational européen « AAL » d'assistance d'aide à l'autonomie des personnes âgées un projet ambitieux avec des partenaires étrangers.

# PROGRAMMES STIC

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Systèmes Interactifs et Robotique PsiRob - 2007

#### PROJET - **LOCANTHROPE**

Fondements calculatoires de la locomotion humaine.  
Application du paradigme de modélisation de mouvement par commande optimale à la modélisation des émotions dans la locomotion.



Avatar dans LOCANTHROPE

#### **Coordinateur**

Jean-Paul Laumond  
jpl@laas.fr

#### **Partenaires**

LAAS, LPPA-Collège de France, Université de Rennes 2, INRIA

Le postulat de base du projet LOCANTHROPE est de considérer que le style, voire l'état cognitif d'une personne en train de marcher, peut être observé à partir d'un nombre restreint de paramètres qui caractérisent la forme des trajectoires locomotrices. Le projet a pour but d'explorer les fondements calculatoires de la locomotion humaine, c'est-à-dire de construire des modèles de calcul de la locomotion humaine pour simuler et planifier des actions et des interactions naturelles pour des robots et des acteurs digitaux. Par modèles de calcul, on entend des modèles d'entrée d'algorithmes de planification et de contrôle de mouvements locomoteurs. L'ensemble des travaux sera ancré sur l'étude de trois scénarios de démonstration portant respectivement sur la simulation d'interaction entre acteurs digitaux, l'interaction homme-robot et la génération de mouvement pour les robots humanoïdes.

## ➤ SÉCURITÉ ET SÛRETÉ INFORMATIQUE (SESUR) 2007

L'édition 2007 visait à couvrir certains points couverts de façon insatisfaisante lors des appels précédents. Une attention spécifique a été portée sur les projets traitant de l'analyse des faiblesses potentielles de sécurité ; les couches basses des systèmes et informatique de confiance, i.e. « trusted computing » ; l'ergonomie de la sécurité ; la protection de la vie privée ; les méthodes formelles et de certification ; les réseaux et services de communication et la supervision. Une des participations attendues des entreprises était la fourniture d'accès à des systèmes d'information à des fins de recherche, développement et expérimentation sur des applications représentatives.

L'édition 2007 a particulièrement établi des tendances et des grands challenges de la sécurité et de la sûreté de fonctionnement : l'urbanisation numérique globale et la quantité extraordinaire de données qui deviennent explicitement accessibles ; l'informatisation des systèmes technologiques critiques et/ou complexes ; notre dépendance de plus en plus importante envers les logiciels et matériels associés ; l'accessibilité aux informations numériques et leur transport ; les nouvelles utilisations permises par le développement du corpus des connaissances informatiques et finalement, la maîtrise individuelle et sociale des éléments issus de cette révolution numérique.

Sur les 20 projets du programme, 4 ont déjà été reconnus pour avoir obtenu des résultats scientifiques importants. Il s'agit des projets : COMPCERT (Certification formelle de compilateurs « optimisants » pour logiciel embarqué critique), NUGET (Générateur de nombres), FORMACRYPT (Preuves de protocoles cryptographiques) et SAFECODE (Développement de composants « sûrs de fonctionnement »).

# PROGRAMMES STIC

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Sécurité et sûreté informatique 2007

#### PROJET - **ASFIP**

ATTACK STANDARDIZATION FOR FINGERPRINT SYSTEM CERTIFICATION

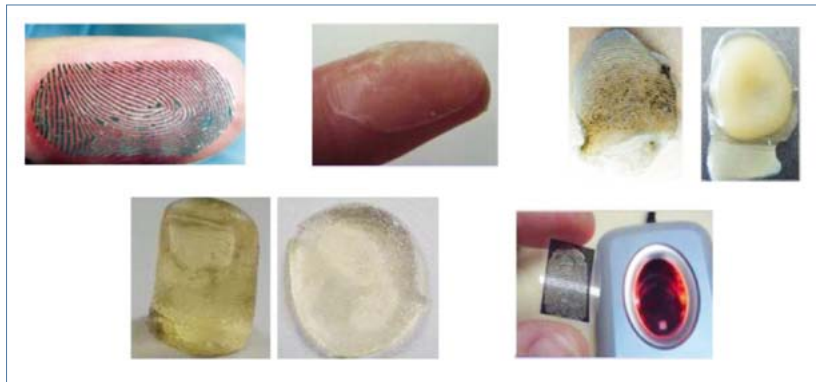
##### Coordinateur

Alain Merle  
alain.merle@cea.fr

##### Partenaires

CEA LETI, SAGEM Défense Sécurité, Ecole Nationale des Mines de Saint Etienne

ASFIP a développé des méthodes efficaces, pertinentes et reproductibles de fabrication de fausses empreintes digitales avec et sans la collaboration de l'utilisateur. Ces réalisations s'appuient sur des techniques de moulage (collaboration de l'utilisateur) et des techniques de reproduction 3D d'images par impression ou usinage. Les matériaux analysés sont de faible coût et facilement accessibles (bricolage, loisirs créatifs, ...).



Analyse biométrique sécurisée

Les principaux objectifs du projet ont été atteints, à savoir :

- Développement d'une méthodologie de tests pertinente par rapport aux évaluations de type Critères Communs (standard international (ISO/CEI 15408) pour la sécurité des systèmes d'information. Le nom complet du standard est Common Criteria for Information Technology Security Evaluation.) ;
- Validation de cette méthodologie sur la plupart des technologies de capteurs présentes sur le marché ;
- Production des documents en vue d'une standardisation de la démarche ;
- Développement d'une nouvelle méthode de détection du caractère vivant d'un doigt.

# PROGRAMMES STIC

## BILAN ET FAITS MARQUANTS



Machine de vote électronique

### Sécurité et sûreté informatique 2007 :

#### PROJET - **AVOTE**

Formal Analysis of electronic voting protocols

#### Coordinateur

Véronique Cortier  
cortie@loria.fr

#### Partenaires

France Telecom R&D, LORIA, LSV, Verimag

Le vote électronique offre de nombreux avantages comme par l'exemple l'automatisation de la phase de dépouillement. Cependant, la moindre faille dans un tel protocole pourrait permettre la réalisation d'une fraude à grande échelle. La sélection du projet AVOTE s'est déroulée pendant la campagne de la présidentielle 2007, le vote électronique était un sujet d'actualité. Ces protocoles, dont la sécurité est remise en cause par de nombreuses études, ont donc un besoin crucial d'être vérifiés.

Le projet AVOTE avait quatre objectifs principaux. Il s'agissait tout d'abord de formaliser les protocoles et les propriétés de sécurité liés aux systèmes de vote. Ensuite, était envisagé le développement d'algorithmes permettant l'automatisation de l'analyse formelle. Enfin, le projet envisageait la vérification des primitives algorithmiques utilisées pour les protocoles de vote électronique. Pour finir, des études de cas étaient prévues avec le soutien du partenaire France Telecom.

Le projet AVOTE a présenté des définitions symboliques de la vérifiabilité des élections qui ont permis d'identifier les parties d'un système de vote électronique qui nécessitent d'être travaillées. Par exemple, pour ce qui concerne les propriétés attendues d'un système de vote, des relations entre plusieurs propriétés ont été établies par le projet : pour une autorité de confiance, la résistance à la coercition implique la liberté de vote qui implique elle-même le secret du vote. Un cadre général pour modéliser les protocoles de votes électroniques en pi-calcul a ainsi été défini. La conformité des systèmes peut être évaluée et comparée sur la base d'hypothèses de confiance.

Les définitions des trois protocoles : FOO qui utilise des signatures aveugles, Helios 2.0 qui est basé sur du chiffrement homomorphique et JCJ/Civitas ont été formalisés. Helios 2.0 et JCJ-Civitas ont déjà été utilisés en conditions réelles. Cela a permis d'analyser les propriétés des systèmes de votes : le projet a montré par exemple que si FOO et Helios 2.0 permettent au votant de vérifier que les résultats sont conformes au décompte des bulletins, seul JCJ/Civitas permet au votant de vérifier que seuls les bulletins éligibles ont été décomptés. Ce projet a donné lieu à de très nombreuses publications dans des conférences et dans des revues à comité de relecture.

# PROGRAMMES STIC

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### TELECOM 2007

Le programme TELECOM 2007 a été en général réussi avec une participation équilibrée des académiques et des industriels. Ce programme a soutenu 24 projets de recherche pour une aide globale de 23,7 M€. L'appel à projets avait été organisé autour de 7 thèmes. La thématique réseau très haut débit très « techno push » a recueilli beaucoup de propositions de qualité parmi lesquelles 8 projets ont été financés. 6 projets de recherche ont été financés sur la thématique Sécurité pour les télécommunications et les réseaux, 4 projets dans les thématiques Réseaux Auto-Organisants et Objets Communicants, 4 autres dans la thématique Vers l'accès transparent – accès multiple et enfin, 2 projets ont été financés sur la thématique Logiciel pour les télécommunications et les réseaux. Parmi ces projets, deux projets de type plateformes ont eu un impact important dans le domaine : le projet PERSYSTII qui a mis en place une plateforme de test des transmissions optiques à des débits allant jusqu'à 170 Gbit/s et le projet SENSLAB qui a mis en place une plateforme ouverte de réseaux de capteurs à très large échelle pour l'expérimentation de divers types d'applications. Au-delà de ces deux projets, d'autres projets ont également obtenu des résultats très importants, pour ne citer que quelques exemples : le projet TCHATER dans le domaine des terminaux cohérents adaptatifs, le projet BANET dans le domaine des réseaux corporels et le projet FACIL dans le domaine de la communication des cartes sans contacts. Ce dernier a, de plus, obtenu le prix SESAME 2009 du salon carte dans la catégorie Hardware.

### PROJET - **F@CIL** Fast Contactless Intuitive Layers

**Coordinateur**  
Jean-paul Caruana  
jean-paul.caruana@gemalto.com

**Partenaires**  
Gemalto, Leti, Raisonance Ubiquitous Storage SA

**Label pôle**  
Pôle SCS (Solutions communicantes Sécurisées)

Le projet F@CIL a permis de décupler les capacités de débit des cartes sans contact et d'atteindre un débit de 6Mb/s, soit 7 fois plus que les débits actuels tout en conservant la possibilité de télé-alimenter l'objet distant par le champ magnétique produit. Les applications de transfert de fichiers, type MP3 musicaux, voire d'imagerie, les applications de santé, d'identité ainsi que nombreuses autres applications qui nécessitent des transferts sans fil à haut débit sont ainsi à la portée de la technologie et sont désormais possibles. Plusieurs brevets ont été déposés et le projet a obtenu le prix SESAME 2009 du salon carte dans la catégorie Hardware.



Dispositif Primer 2, dédié au transfert de musique, commercialisé par la société Raisonance sur lequel une interface VHDR a été connectée



# PROGRAMMES STIC

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### PROJET - **SENSLAB**

Very large scale open wireless sensor network Platform - plateforme de réseaux de senseurs sans fil très large échelle

#### Coordinateur

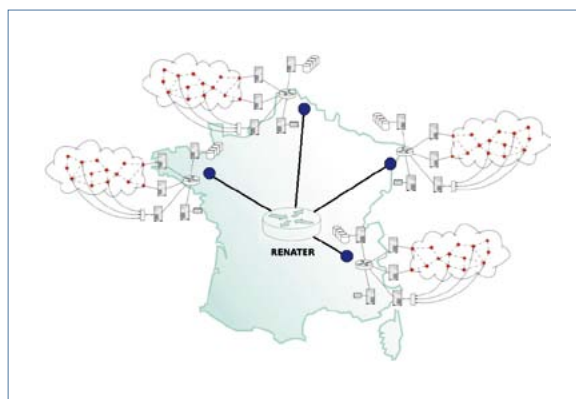
Eric Fleury  
eric.fleury@inria.fr

#### Partenaires

INRIA, Thales Communication SA,  
Université Paris 6, Université de Strasbourg

#### Label pôle

Minalogic



Déploiement de SENS LAB sur le territoire

Le projet SENS LAB a conçu et déployé une plateforme de réseaux de capteurs à très large échelle. La plateforme SENS LAB est un outil scientifique qui permet de concevoir, réaliser, tester et optimiser des applications embarquées. La plateforme SensLab est distribuée sur 4 sites et composée de 1 024 nœuds. Chaque site renferme 256 nœuds, lesquels sont ouverts aux utilisateurs qui peuvent y déployer et tester le code qu'ils veulent. Tous ces nœuds sont gérables via le web et surveillés en temps réel. SENS LAB est un outil unique pour la recherche sur les grands réseaux de capteurs sans fil. Cette plateforme très générique a été utilisée dans au moins 4 projets du programme VERSO et a donné lieu à de nombreuses publications dans des conférences internationales ainsi qu'un des cycles de formation sur site. SENS LAB est au cœur du projet Equipex FIT (« Future Internet of Things » - Internet du Futur des Objets) dont l'objectif est de développer une plateforme expérimentale globale au travers de la fédération d'infrastructures, compétitive au niveau mondial, et comprenant une large base d'utilisateurs.

[www.senslab.inf](http://www.senslab.inf)

## ➤ TECHNOLOGIES LOGICIELLES 2007

L'édition 2007 du programme « Technologies Logicielles » portait sur l'acquisition et l'accroissement de savoir-faire, la maîtrise des concepts, méthodes, techniques et outils dans le domaine du logiciel au regard des enjeux de leadership imposés par Internet, les systèmes logiciels omniprésents (e.g. systèmes embarqués), leur pénétration dans le quotidien des citoyens (usages, production de nouvelles connaissances, « numérique diffus »), la maîtrise de systèmes complexes (environnement, énergie...) par simulation. Le programme ARPEGE en 2008 a poursuivi cette tendance avec un focus sur les systèmes embarqués et les grandes infrastructures de calcul en liaison avec Internet le plus souvent.

Pour cette édition 2007, les projets retenus étaient Affective Avatars, ATLAS, CADI, DYNAMO, GENIUS, IdM++, INDIAC, INTERMED, Istar, ITHACA, LIBRAERO, LOGIC, MADSPAM 2.0, MyCitizSpace, OPUS (projet plateforme), PILOT2.0, SATRIMMAP, SemEUsE, SIESTA, SIMICE, SKOOB, TESTEC, TTT, VISAVI, WebMov, RADIOLA et WEB-CROSSLING. Les caractéristiques thématiques 2007 sont le génie logiciel, dont le test, et les systèmes embarqués (IdM++, SATRIMMAP, SemEUsE, SIESTA et TESTEC). Quelques projets ont porté sur le contenu, la connaissance

# PROGRAMMES STIC

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

et le Web plus généralement : ATLAS, ITHACA, DYNAMO, LIBRAERO, MADSPAM 2.0, SKOOB, WebMov et WEB-CROSSLING. L'image et l'interaction en général ont gardé une place significative via les projets Affective Avatars, Istar, MyCitizSpace, VISAVI ou encore TTT. Des projets se sont intéressés à des secteurs industriels variés comme la distribution (CADI) ; l'industrie du luxe, design de produits (GENIUS) ; l'aménagement du territoire (INTERMED) ; l'informatique de gestion, monde automobile (PILOT2.0) ; la gestion de phénomènes météorologiques (SIMICE). L'édition 2007 a vu l'apparition de domaines applicatifs variés voire nouveaux avec une tendance de plus en plus marquée quant au besoin de logiciels sûrs tout en étant complexes et dont l'évolution et l'ouverture sont des éléments clefs de leur succès (adoption, généralisation de l'usage, logiciels devenant « de référence » dans leur domaine...). L'édition 2007 a servi de démonstrateur quant à la possibilité de construire, pérenniser et surtout réutiliser en France ces grands logiciels open source unissant académiques et industriels (OPUS -> OpenTURNS, RADIOLA, INDIAC -> CIVA, U3CAT-projet 2008 -> Frama-C...).

### Technologies Logicielles 2007 :

#### PROJET - **MADSPAM 2.0**

Méthodes Automatiques pour la Détection  
de SPAMdexing sur les Grands Réseaux  
d'Information

#### Coordinateur

Tanguy Urvoy

tanguy.urvoy@orange-ftgroup.com

#### Partenaires

France Télécom R&D, LIP6, blogSpirit, Kart00

#### Label pôle

Cap Digital



La pollution par le spam des contenus sur les environnements ouverts comme le Web, les forums, les blogs, et tous les sites collaboratifs, augmente à très grande vitesse et attaque aujourd'hui tous les médias du Web.

Le spam dans le cas du Web est aujourd'hui connu sous le nom de spamdexing. Il participe au déclin de nombreux moteurs de recherche. Tous les acteurs du Web 2.0 sont directement menacés par la généralisation et la croissance des différents phénomènes de spamdexing. La pollution du Web est devenue tellement importante que tous les moteurs de recherche commerciaux doivent aujourd'hui consacrer une partie importante de leurs ressources à la lutte antispam. Alors que le spam sur les e-mails (90 % du trafic des e-mails) a fait l'objet de nombreuses mesures, très peu a été fait pour toutes les formes de spamdexing adressées dans MADSPAM 2.0. C'est l'objet de MADSPAM 2.0 de développer des méthodes automatiques pour la détection de spamdexing ainsi que des outils permettant de contrer le spamdexing sous ses différentes formes et de les déployer à grande échelle en situation réelle. Le projet a donné lieu à des composants logiciels intégrés dans des produits commerciaux améliorant significativement l'identification et la mise à l'écart de spams : 100 000 spams traités par jour sur des sites dédiés aux blogs par exemple.

# PROGRAMMES STIC

## BILAN ET FAITS MARQUANTS

### Systèmes embarqués et grandes infrastructures (ARPEGE) 2008 :

#### PROJET - **U3CAT**

Unification des techniques d'analyse de code C critique

##### Coordinateur

Virgile Prevosto  
virgile.prevosto@cea.fr

##### Partenaires

Airbus, Atos Origin, CEA LIST, CNAM, CS, Dassault Aviation, INRIA, Sagem

##### Label pôle

Aerospace Valley, Systematic



Avion militaire utilisant U3CAT

U3CAT fait suite au projet ANR CAT (RNTL 2005). Le fait marquant est la plateforme de référence FRAMA-C (Web : [frama-c.com](http://frama-c.com)) du CEA LIST pour l'analyse statique de code C. Cette plateforme de référence a majoritairement été conçue sur la base des 2 projets CAT et U3CAT financés par l'ANR. Du fait de son statut ouvert, cette plateforme dispose d'outils connexes (« plugins ») pour des adaptations sur-mesure, notamment celles des industriels à leur processus de travail.

Cette plateforme est un moyen sûr de validation des logiciels qui sont ensuite embarqués dans des avions, voitures... Le développement de ces logiciels à l'aide du langage de programmation C aboutit à des bogues du fait de la grande permissivité de ce langage. L'analyse statique vise à détecter une partie de ces bogues et les éliminer en amont du test qui est très coûteux. Dans ce domaine, il suffit de se remémorer l'explosion de la fusée Ariane 5 lors de son vol inaugural, explosion due à une erreur de calcul du logiciel de calcul de trajectoire (erreur d'arrondi sur des nombres décimaux !).

FRAMA-C est intégrée à différents niveaux chez des industriels comme ATOS ORIGIN pour la prestation de services autour de ces technologies ainsi que Dassault Aviation (photo), Sagem, EDF... qui l'utilisent aujourd'hui pour la fiabilité de leurs logiciels critiques. Cette plateforme a gagné récemment le prix de l'innovation ATOS ORIGIN. Les résultats scientifiques du projet U3CAT ont donné le meilleur papier à la conférence IPCP (The International Conference on Program Comprehension) en 2011.



## ANNEXES

# ANNEXES

## Soutien de l'ANR aux projets labellisés par des pôles de compétitivité dans le cadre de ses appels à projets 2011

Répartition par pôle		
	Nombre de projets financés	Subventions + compléments (en M€)
Advancity (ex Villes et mobilité durable)	6	4,97
Aerospace Valley	16	10,23
Agrimp Innovation	5	3,55
Alsace Biovalley	4	2,23
Aquimer (ex Filière produits aquatiques)	4	1,59
Arve Industries	4	1,97
Atlanpole Biothérapies	7	3,47
AXELERA	21	14,38
Cancer-Bio-Santé	2	1,78
Cap Digital Paris-Région	13	4,54
CAPENERGIES	5	3,91
Céréales Vallée	1	0,43
Cosmetic Valley	2	0,40
DERBI	5	3,59
Dream	5	3,89
Eau	3	2,32
Elastopole	1	0,20
ELOPSYS	6	4,94
EMC2	5	4,35
Energivie	3	2,37
Eurobiomed (ex. ORPHEME)	15	6,54
PEIFL - Européen d'innovation fruits et légumes	3	2,22
Fibres Grand'Est	4	2,33
Filière équine	1	0,78
Finance Innovation	2	0,33
HYDREOS - Gestion des eaux continentales	1	0,46
ID4Car (ex. Automobile haut de gamme)	4	3,20
Images & Réseaux	11	9,13
Industries du Commerce	1	0,42
Industries et agro-ressources	1	0,60
i-Trans (association Transports terrestres promotion)	4	3,05
Lyon Urban Truck&Bus 2015	1	1,76
LYONBIOPOLE	18	9,83
Materialia	9	6,36
MAUD	1	0,33
Medicen	14	7,49
Mer Bretagne	12	7,28
Mer PACA	9	4,17
Microtechniques	9	6,46
MINALOGIC	18	14,01
MOV'EO	10	11,39
Nutrition Santé Longévité	1	0,47
OPTITEC	12	5,93
PASS (Parfums, arômes, senteurs, saveurs)	1	0,53
Pégase	6	3,51
PLASTIPOLIS	7	3,81
Pôle Nucléaire Bourgogne	1	0,95
Qualiméditerranée	1	0,86
Qualitropic	2	0,68
Risques	7	5,13
Route des Lasers	6	3,99
S2E2 (Sciences et Systèmes de l'Energie Electrique)	3	2,05
SCS (Solutions Communicantes Sécurisées)	12	9,22
SYSTEM@TIC Paris région	26	19,34
TECHTERA	1	0,68
TENERRDIS	13	12,24
TES (Transactions Electroniques Sécurisées)	1	0,95
TRIMATEC	1	1,12
Valorial - L'Aliment de demain	4	3,11
VIAMECA	9	4,18
VITAGORA	2	1,08
Total subventions + compléments (sans double et triple comptes*)	297	182,40

\* 68 projets ont fait l'objet d'une double, triple ou quadruple labellisation et sont donc comptabilisés dans chacun des pôles concernés les programmes Chaires Industrielles, BioMé, CONTINT, Chimie Durable, Sarménta, Corpus, Adaptation, décalés à l'édition 2012, ne sont pas comptabilisés. MAJ au 01/03/2012

# ANNEXES

## Projets transnationaux 2011

	Nombre de propositions soumises	Nombre de propositions soumises avec des partenaires français	Nombre de projets avec des partenaires français sélectionnés	Financement ANR (en M€)
<b>APPELS MULTILATERAUX DANS LE CADRE DES INITIATIVES COMMUNAUTAIRES</b>				
ERA-NET CHIST-ERA	31	12	7	2,2
ERA-NET E-Rare 2	149	111	13	2,1
ERA-NET NEURON 2	57	30	4	1
ERA-NET EMIDA	98	51	6	1,4
ERA-NET EuroNanoMed	41	29	7	1,8
AAL 185	106	39	6	2,9
ERA-NET Biodiversa 2	53	37	4	2,4
ERA-NET Net-Biome	35	29	7	1,8
ERA-NET Electromobility+	-	5	1	0,7
<b>APPELS DEDIES MULTILATERAUX</b>				
AAP dédié multilatéral ORA en sciences sociales Allemagne-Royaume-Uni-Pays-Bas-Inde (DFG-ESRC-NWO-DST) <sup>1</sup>	41	15	2	0,09
AAP dédié multilatéral META2011 sur le Syndrome métabolique et les maladies associées Allemagne-Espagne-Canada (BMBF-ISCII-IRSC-FRSQC-IHR-IG)	28	25	5	1,5
<b>APPELS DEDIES BILATERAUX</b>				
AAP dédié bilatéral ANR-FQRSC en sciences humaines et sociales	98	98	8	1,2
AAP dédié bilatéral ANR-JSPS Chorus en sciences humaines et sociales	11	11	5	0,5
AAP dédié bilatéral ANR-DFG en sciences humaines et sociales	72	72	18	4,1
AAP dédié bilatéral ANR-DFG en chimie	79	79	15	3,6
AAP FLASH ANR-JST « Great Tohoku Earthquake »	33	33	9	0,9
Partenariats Inter Carnot-Fraunhofer	28	28	7	2,3
<b>OUVERTURE DE PROGRAMMES NATIONAUX</b>				
TecSan avec Taiwan (NSC)	0	0	0	0
CSOSG avec Allemagne (BMBF)	49	49	10	9,9
CEP&S avec Brésil (FAPESP-FACEPE)	1	1	1	0,5
ECOTECH avec Chine (MOST)	7	7	0	0
TTD avec Allemagne (BMBF)	0	0	0	0
<b>PROGRAMME BLANC INTERNATIONAL<sup>2</sup></b>				
Autriche (FWF)	43	43	8	2,1
Brésil (CNPq)	34	34	5	1,1
Brésil (FAPESP-FACEPE)	5	5	1	0,7
Canada (NSERC)	22	22	3	1
Chine (NSFC)	72	72	12	2,6
Corée du Sud (NRF)	33	33	3	0,8
Etats-Unis (NSF)	26	26	6	1,7
Mexique (CONACYT)	34	34	6	1,9
Roumanie (ANCS)	40	40	5	1,2
Taiwan (NSC)	41	41	8	2,3
<b>COLLABORATIONS SANS ACCORD</b>				
P2N – Nanotechnologies	10	10	0	0
TTD – Transports Terrestres	1	1	0	0
SEED – Systèmes énergétiques	4	4	2	1,4

<sup>1</sup> Appel lancé dans le cadre d'un APP  
<sup>2</sup> Programmes Blanc international 1 et 2

# ANNEXES

## Engagements juridiques 2011 (état au 31/12/2011)

# ANNEXES

## Engagements juridiques 2011 (état au 31/12/2011)

Appels à projets 2011	Total (€)	CNRS	INSERM	INRIA	INRA	IRD	CEA	Autres organismes de recherche (*)	Sous-total organismes de recherche	Universités	Autres établissements d'enseignement supérieur et de recherche	Hôpitaux	Divers Public	Sous-total public	Fondations	Associations	TPE	PME	Entreprises autres que TPE/PME	Divers privé	Sous-total privé
Chaires d'excellence	5 036 513	41,8 %	18,3 %		14,9 %				74,9 %	15,7 %	5,5 %			96,1 %		3,9 %					3,9 %
Retour Post -docs	12 185 699	50,2 %	14,0 %		2,5 %		2,2 %	2,5 %	71,3 %	13,5 %	4,7 %		4,1 %	93,7 %	2,9 %					3,5 %	6,3 %
Blanc	202 541 748	43,7 %	9,4 %	0,9 %	3,6 %		4,3 %	0,3 %	62,6 %	21,1 %	5,2 %	1,1 %	4,2 %	94,2 %	3,9 %				0,5 %	0,6 %	5,8 %
Blanc International	18 568 662	29,6 %	0,7 %	1,6 %	4,3 %	1,5 %		0,7 %	38,7 %	16,0 %	13,4 %		23,2 %	91,3 %	1,5 %	2,7 %	0,9 %	0,9 %		2,5 %	8,7 %
Appel à projets franco-allemand en SHS	4 075 834	57,7 %	6,1 %						63,8 %	11,4 %	20,4 %		4,4 %	100,0 %							0,0 %
Appel à projets franco-japonais en SHS CHORUS	446 120	47,1 %							47,1 %	52,9 %				100,0 %							0,0 %
Appel à projets franco-québécois en SHS	1 196 516								0,0 %	50,1 %	15,3 %			65,5 %	34,5 %						34,5 %
Appel à projets Flash Japon	859 883	28,9 %					12,3 %	3,4 %	44,6 %	10,6 %	8,2 %		17,6 %	80,9 %	11,3 %			3,7 %		4,1 %	19,1 %
Jeunes chercheurs et jeunes chercheuses	39 614 787	48,1 %	7,3 %	1,6 %	3,0 %		1,3 %		61,9 %	26,4 %	6,1 %		3,1 %	97,5 %	1,9 %					0,6 %	2,5 %
<b>TOTAL RECHERCHES EXPLORATOIRES ET ÉMERGENTES</b>	<b>284 525 762</b>	<b>43,6 %</b>	<b>8,8 %</b>	<b>1,0 %</b>	<b>3,6 %</b>	<b>0,5 %</b>	<b>3,4 %</b>	<b>0,4 %</b>	<b>61,2 %</b>	<b>21,1 %</b>	<b>6,1 %</b>	<b>0,8 %</b>	<b>5,2 %</b>	<b>94,4 %</b>	<b>3,5 %</b>	<b>0,4 %</b>	<b>0,1 %</b>	<b>0,4 %</b>	<b>0,4 %</b>	<b>0,8 %</b>	<b>5,6 %</b>
ERA-NET Euro-nano-Med : nanomédecine	1 835 639	16,5 %	21,0 %				20,8 %		58,3 %	14,9 %	10,1 %	9,1 %		92,4 %				7,6 %			7,6 %
ERA-NET NEURON : système nerveux central sain et malade	1 036 640		70,5 %				17,4 %		87,9 %	12,1 %				100,0 %							0,0 %
Appel à projets transnational quadrilatéral : recherches intégrées sur les maladies métaboliques (Allemagne, Canada, Espagne, France)	1 498 553	23,8 %	58,8 %		17,3 %				100,0 %					100,0 %							0,0 %
ERA-NET ERARE 2	2 134 807	14,4 %	56,7 %						71,0 %	7,6 %		5,5 %	15,8 %	100,0 %							0,0 %
ERA-NET EMIDA : Appel à projets transnational sur les maladies infectieuses et maladies émergentes des animaux	1 404 543				33,1 %	10,2 %		20,9 %	64,3 %				10,2 %	74,5 %	25,5 %						25,5 %
Contaminants et environnements : métrologie, santé, adaptabilité, usages	10 566 248	18,9 %	10,5 %		10,4 %	2,1 %	4,3 %	3,0 %	49,2 %	34,4 %	4,5 %	0,7 %	7,0 %	95,9 %	3,6 %						4,1 %
Recherches partenariales et innovation biomédicale	18 980 723	12,9 %	35,1 %				1,0 %		49,0 %	3,8 %	2,4 %	1,3 %	0,9 %	57,5 %	12,3 %		12,3 %	13,8 %	4,1 %		42,5 %
Technologies pour la santé et l'autonomie	16 519 690	5,7 %	11,1 %				1,7 %		18,4 %	34,5 %	8,0 %	11,1 %	0,7 %	72,6 %			6,8 %	12,7 %	4,8 %	3,0 %	27,4 %
Programme transnational sur l'assistance à la vie autonome (Ambient Assisted Living - AAL169)	3 042 208						19,5 %		19,5 %	36,6 %		2,1 %		58,2 %		9,4 %		28,5 %		3,9 %	41,8 %
MALZ : Maladie d'Alzheimer	3 910 063	14,3 %	32,8 %			8,0 %	7,7 %		62,9 %	13,9 %		14,7 %		91,4 %			7,1 %	1,4 %			8,6 %
<b>TOTAL BIOLOGIE – SANTÉ</b>	<b>60 929 114</b>	<b>11,3 %</b>	<b>23,1 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>3,0 %</b>	<b>1,1 %</b>	<b>3,9 %</b>	<b>1,0 %</b>	<b>43,5 %</b>	<b>20,2 %</b>	<b>4,0 %</b>	<b>5,0 %</b>	<b>2,5 %</b>	<b>75,2 %</b>	<b>5,0 %</b>	<b>0,5 %</b>	<b>6,1 %</b>	<b>9,6 %</b>	<b>2,6 %</b>	<b>1,0 %</b>	<b>24,8 %</b>
Agrobiosphère : viabilité et adaptation des écosystèmes productifs, territoires et ressources aux changements globaux	3 731 086	10,4 %			44,6 %	6,9 %		15,2 %	77,1 %	9,3 %			9,7 %	96,0 %			0,6 %			2,9 %	4,0 %
Changements environnementaux planétaires et sociétés	7 030 169	27,5 %	2,5 %		4,0 %	15,6 %		18,8 %	68,8 %	6,9 %	1,2 %		15,5 %	92,4 %	5,9 %			1,7 %			7,6 %
Production durable et technologies de l'environnement	10 378 401	17,6 %					9,5 %	9,2 %	36,2 %	20,7 %	14,4 %		3,6 %	75,0 %		1,6 %	3,8 %	4,1 %	12,2 %	3,3 %	25,0 %
ERA-NET-Biome	1 824 230	26,1 %			5,5 %	16,1 %			47,6 %	34,3 %			16,6 %	98,5 %						1,5 %	1,5 %
ERA-NET Biodiversa 2	2 355 140	43,7 %			9,8 %	9,0 %			62,5 %	11,1 %	11,6 %			85,2 %	14,8 %						14,8 %
Systèmes alimentaires durables (ALID)	5 756 778				33,8 %				33,8 %	24,3 %	18,0 %		10,4 %	86,5 %				4,7 %	0,6 %	8,2 %	13,5 %
EIT Climat	395 329				41,3 %		37,9 %		79,2 %	20,8 %				100,0 %							0,0 %
<b>TOTAL ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES BIOLOGIQUES</b>	<b>31 471 133</b>	<b>17,9 %</b>	<b>0,6 %</b>	<b>0,1 %</b>	<b>13,9 %</b>	<b>5,9 %</b>	<b>3,6 %</b>	<b>9,0 %</b>	<b>51,1 %</b>	<b>17,0 %</b>	<b>9,2 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>8,7 %</b>	<b>85,9 %</b>	<b>2,4 %</b>	<b>0,5 %</b>	<b>1,3 %</b>	<b>2,7 %</b>	<b>4,1 %</b>	<b>3,0 %</b>	<b>14,1 %</b>

(\*) : EPST : IRSTEA, INED, IFSTTAR  
PRINCIPAUX EPIC : IFP énergies nouvelles, CIRAD, ONERA, IFREMER

# ANNEXES

## Engagements juridiques 2011 (état au 31/12/2011)

# ANNEXES

## Engagements juridiques 2011 (état au 31/12/2011)

Appels à projets 2011	Total (€)	CNRS	INSERM	INRIA	INRA	IRD	CEA	Autres organismes de recherche (*)	Sous-total organismes de recherche	Universités	Autres établissements d'enseignement supérieur et de recherche	Hôpitaux	Divers public	Sous-total public	Fondations	Associations	TPE	PME	Entreprises autres que TPE/PME	Divers privé	Sous-total privé
Production renouvelable et gestion de l'électricité	14 414 422	31,6 %					22,8 %		54,4 %	13,2 %	11,8 %			79,4 %			2,4 %	4,0 %	13,7 %	0,6 %	20,6 %
Systèmes énergétiques efficaces et décarbonés	9 808 320	16,0 %					9,5 %	10,4 %	35,9 %	13,9 %	14,4 %		5,6 %	69,8 %		2,9 %	9,7 %	6,2 %	7,1 %	4,3 %	30,2 %
Transports terrestres durables	11 216 475	20,0 %	1,4 %	2,8 %			2,3 %	9,7 %	36,2 %	10,6 %	3,9 %		9,5 %	60,2 %		2,0 %	0,7 %	3,7 %	26,1 %	7,3 %	39,8 %
Bâtiments et Villes durables	7 264 861	7,6 %					3,1 %	2,8 %	13,5 %	24,8 %	17,9 %		7,9 %	64,1 %		5,7 %	2,7 %	4,4 %	15,2 %	7,9 %	35,9 %
EIT Energie	0								0,0 %					0,0 %							0,0 %
<b>TOTAL ENERGIE DURABLE</b>	<b>42 704 077</b>	<b>20,9 %</b>	<b>0,4 %</b>	<b>0,7 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>11,0 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>38,4 %</b>	<b>14,6 %</b>	<b>11,4 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>5,1 %</b>	<b>69,5 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>2,2 %</b>	<b>3,7 %</b>	<b>4,5 %</b>	<b>15,7 %</b>	<b>4,4 %</b>	<b>30,5 %</b>
Ingénierie du numérique et sécurité	11 784 639	7,8 %		15,7 %			7,5 %		31,1 %	31,9 %	15,5 %			78,9 %			1,7 %	2,0 %	16,3 %	1,2 %	21,1 %
Infrastructures pour la société numérique	16 924 575	16,3 %		3,8 %			10,7 %		30,9 %	23,1 %	9,6 %		0,5 %	64,1 %		1,0 %	4,9 %	9,6 %	13,0 %	7,4 %	35,9 %
Modèles numériques	12 798 378	16,2 %		11,0 %	1,5 %		6,5 %	5,0 %	40,2 %	16,5 %	19,8 %		7,4 %	83,9 %	1,8 %			6,0 %	8,1 %		16,1 %
ERA-NET Chistera	2 236 854	45,4 %					20,1 %		65,5 %	12,4 %	18,5 %			96,4 %				3,6 %			3,6 %
Recherche Technologique de Base (RTB)	10 000 000								0,0 %				100,0 %	100,0 %							0,0 %
EIT STIC	989 941			46,7 %					46,7 %	34,0 %	15,8 %			96,5 %					3,5 %		3,5 %
<b>TOTAL SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION</b>	<b>54 734 387</b>	<b>12,4 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>8,0 %</b>	<b>0,3 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>7,3 %</b>	<b>1,2 %</b>	<b>29,2 %</b>	<b>19,0 %</b>	<b>12,0 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>20,2 %</b>	<b>80,4 %</b>	<b>0,4 %</b>	<b>0,3 %</b>	<b>1,9 %</b>	<b>4,9 %</b>	<b>9,5 %</b>	<b>2,5 %</b>	<b>19,6 %</b>
Emotion(s) - cognition - comportement	3 272 693	52,4 %	3,3 %						55,6 %	40,1 %	4,3 %			100,0 %							0,0 %
Métamorphoses des sociétés : "Inégalité - Inégalités"	2 382 666	28,8 %	3,8 %			3,9 %			36,5 %	48,3 %	2,7 %			87,5 %	12,5 %						12,5 %
Sociétés innovantes. Innovation, nouvelle économie, nouveaux modes de vie	2 527 952	13,2 %		4,5 %					17,7 %	32,2 %	21,5 %	2,4 %	3,0 %	76,7 %	12,8 %	1,5 %	1,2 %	6,5 %	0,7 %	0,6 %	23,3 %
<b>TOTAL SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES</b>	<b>8 183 311</b>	<b>33,4 %</b>	<b>2,4 %</b>	<b>1,4 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>1,1 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>38,3 %</b>	<b>40,0 %</b>	<b>9,2 %</b>	<b>0,7 %</b>	<b>0,9 %</b>	<b>89,2 %</b>	<b>7,6 %</b>	<b>0,5 %</b>	<b>0,4 %</b>	<b>2,0 %</b>	<b>0,2 %</b>	<b>0,2 %</b>	<b>10,8 %</b>
Matériaux et procédés pour des produits performants	17 287 397	23,7 %			0,7 %		5,9 %		30,3 %	12,7 %	14,5 %			57,6 %		10,5 %	5,3 %	8,7 %	15,7 %	2,2 %	42,4 %
ASTRID - Accompagnement spécifique de travaux de recherches et d'innovation défense	11 480 476	20,9 %	1,0 %	3,3 %			7,9 %	2,7 %	35,9 %	19,6 %	7,8 %		7,9 %	71,2 %	2,5 %	2,7 %	1,6 %	6,3 %	11,9 %	3,8 %	28,8 %
Nanotechnologies, Nanosystèmes	22 276 669	40,3 %	0,7 %		1,8 %		17,8 %	1,1 %	62,1 %	19,0 %	6,1 %		3,1 %	90,4 %			2,7 %	2,3 %	3,5 %	0,6 %	9,6 %
CSOSG : Concepts Systèmes et Outils pour la Sécurité Globale	9 883 386	15,1 %		2,6 %			20,6 %	4,8 %	43,2 %	10,3 %	1,7 %		10,4 %	65,6 %				3,1 %	7,6 %	23,7 %	34,4 %
<b>TOTAL INGÉNIERIE, PROCÉDÉS ET SÉCURITÉ</b>	<b>60 927 928</b>	<b>27,9 %</b>	<b>0,5 %</b>	<b>1,2 %</b>	<b>0,8 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>13,0 %</b>	<b>1,7 %</b>	<b>45,1 %</b>	<b>15,9 %</b>	<b>8,1 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>4,3 %</b>	<b>73,4 %</b>	<b>0,6 %</b>	<b>3,5 %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>5,7 %</b>	<b>11,8 %</b>	<b>1,5 %</b>	<b>26,6 %</b>
Emergence de projets à forte valorisation	13 560 689	24,0 %	15,8 %	1,3 %	1,1 %		2,4 %	0,9 %	45,5 %	33,9 %	7,8 %	0,9 %	5,5 %	93,6 %	3,8 %	2,0 %				0,6 %	6,4 %
<b>TOTAL PARTENARIAT ET COMPÉTITIVITÉ</b>	<b>13 560 689</b>	<b>24,0 %</b>	<b>15,8 %</b>	<b>1,3 %</b>	<b>1,1 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>2,4 %</b>	<b>0,9 %</b>	<b>45,5 %</b>	<b>33,9 %</b>	<b>7,8 %</b>	<b>0,9 %</b>	<b>5,5 %</b>	<b>93,6 %</b>	<b>3,8 %</b>	<b>2,0 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0,6 %</b>	<b>6,4 %</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>557 036 401</b>	<b>31,5 %</b>	<b>7,5 %</b>	<b>1,5 %</b>	<b>3,1 %</b>	<b>0,7 %</b>	<b>5,4 %</b>	<b>1,1 %</b>	<b>51,3 %</b>	<b>20,1 %</b>	<b>7,3 %</b>	<b>1,0 %</b>	<b>6,4 %</b>	<b>86,2 %</b>	<b>2,8 %</b>	<b>0,9 %</b>	<b>1,6 %</b>	<b>2,9 %</b>	<b>4,1 %</b>	<b>1,5 %</b>	<b>13,8 %</b>

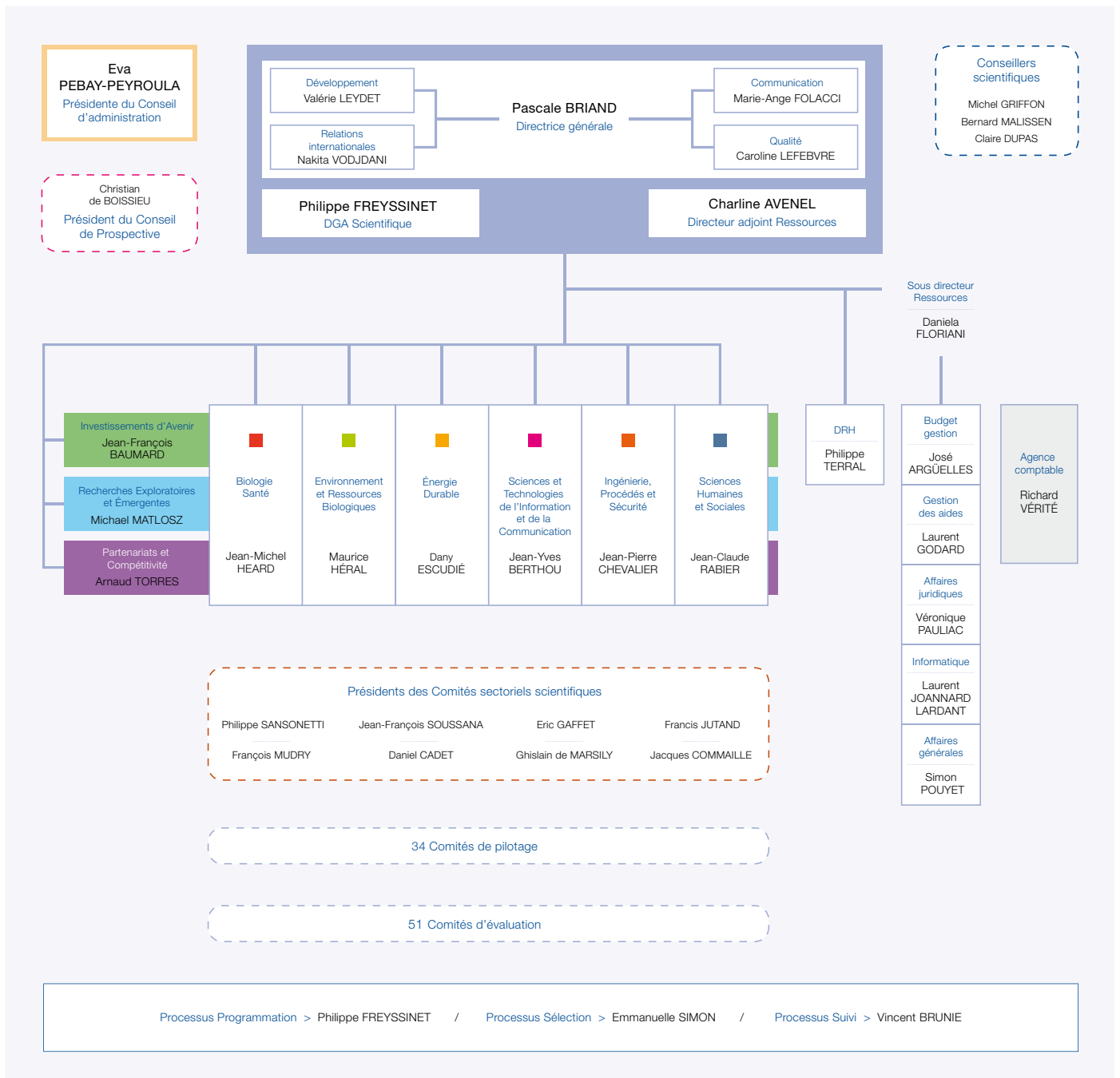
PARTENARIATS ET COMPÉTITIVITÉ																					
Instituts Carnot dont Programme Inter Carnot-Fraunhofer	60 765 672																				
Pôles de compétitivité : complément de financement de projets	4 649 584																				
Animation	953 404																				
INCa	40 000 000																				
Preciput	56 433 172	10,2 %	2,4 %	2,1 %	5,2 %	0,5 %	4,5 %	2,1 %	27,0 %	50,5 %	17,7 %	1,0 %	1,1 %	97,3 %	2,7 %						2,7 %
Autres dont frais de gestion unités support	8 677 555																				
<b>TOTAL partenariats et compétitivité</b>	<b>171 479 388</b>																				
<b>TOTAL budget de l'ANR en autorisations d'engagement</b>	<b>728 515 788</b>																				

(\*) : EPST : IRSTEA, INED, IFSTTAR  
PRINCIPAUX EPIC : IFP énergies nouvelles, CIRAD, ONERA, IFREMER



# ANNEXES

## ORGANIGRAMME (au 1<sup>er</sup> juin 2012)





BILAN  
SOCIAL 2011

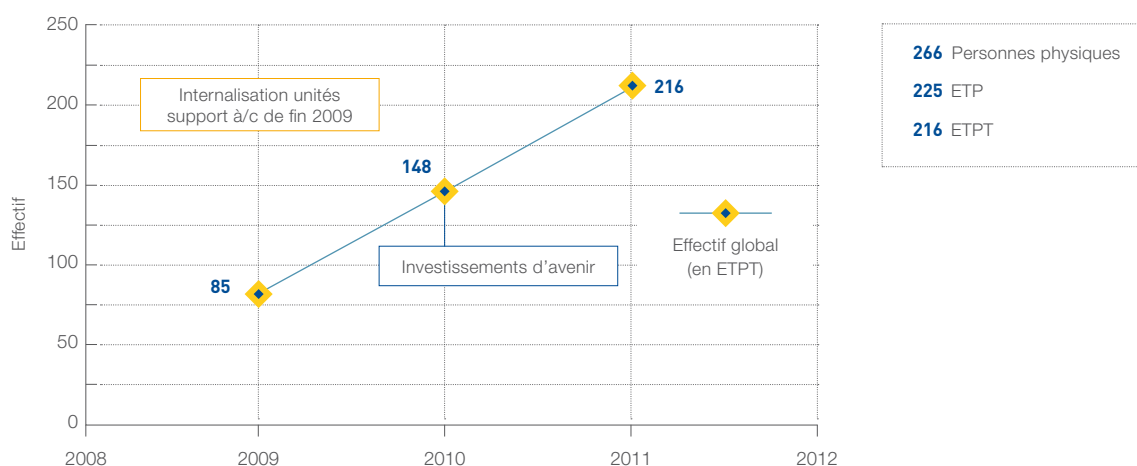
# BILAN SOCIAL 2011

## Evolution de l'effectif de 2009 à 2011

Les tâches confiées à l'ANR depuis sa création se sont fortement multipliées et diversifiées : suivi et bilan des programmes des éditions passées, internalisation des unités support, augmentation de la part des programmes non thématiques et mise en œuvre des Investissements d'avenir. Elles ont rendu nécessaire une augmentation très rapide des effectifs depuis 2009 pour les mener à bien.

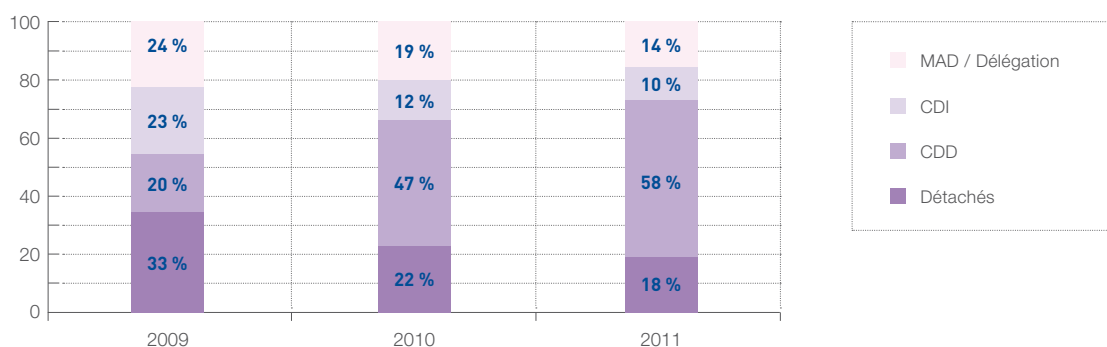
Il convient de noter que l'ensemble des unités support regroupaient 150 ETP (Equivalent Temps Plein). L'effectif correspondant après intégration dans l'ANR est de 100 ETP.

### ■ Evolution de l'effectif global en ETPT (Equivalent Temps Plein Travaillé)



Forte augmentation de l'effectif en 2010 (+ 74%) et 2011 (+ 46%) liée à l'internalisation des unités support et à la mise en œuvre des investissements d'avenir.

### ■ En % d'ETPT



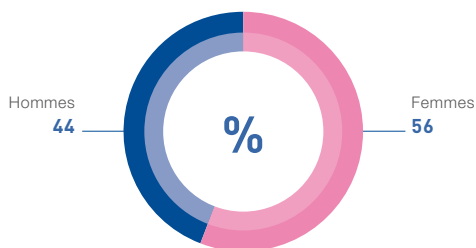
L'augmentation du nombre de CDD s'explique par plusieurs facteurs :

- nécessité de préserver la capacité d'adaptation de l'agence dans un contexte évolutif ;
- impossibilité de pourvoir l'ensemble des postes par des fonctionnaires détachés compte tenu de la rapidité des procédures de recrutement et de la spécificité de certains profils (CMS) ;
- vocation pour la majorité des jeunes docteurs recrutés (CMS) à poursuivre leur carrière dans les organismes de recherche et les universités, après quelques années passées à l'ANR.

# BILAN SOCIAL 2011

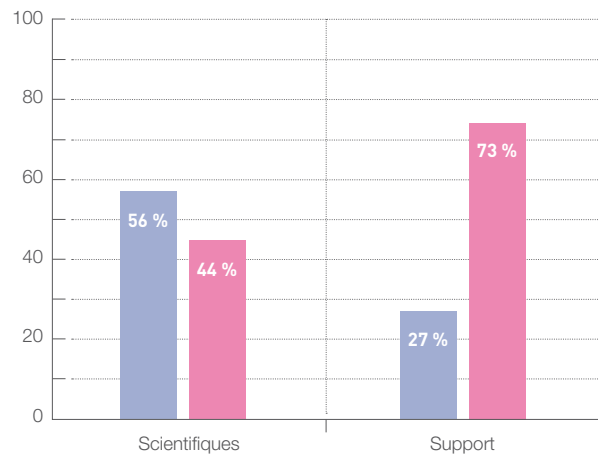
## Effectif au 31 décembre 2011

### ■ Répartition de l'effectif global par genre au 31 décembre 2011



L'effectif global de l'Agence est majoritairement composé de femmes.

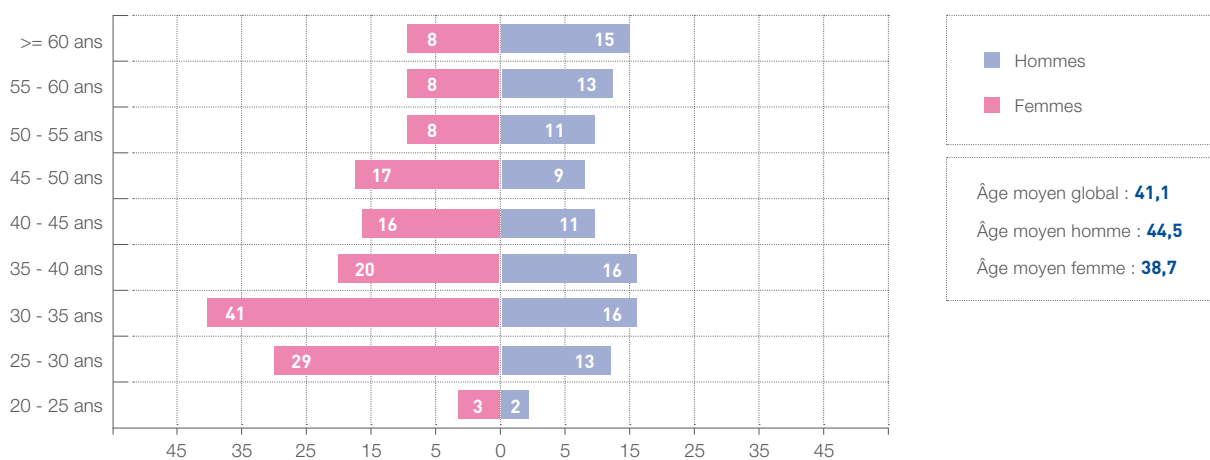
### ■ Répartition de l'effectif global par fonction et genre au 31 décembre 2011



Légèrement minoritaires dans les fonctions scientifiques, les femmes sont très majoritaires dans les fonctions support (gestion des aides, comptabilité, chargés de mission administrative).

## PYRAMIDES DES ÂGES

### ■ Effectif global par genre au 31 décembre 2011 (en nombre de personnes)

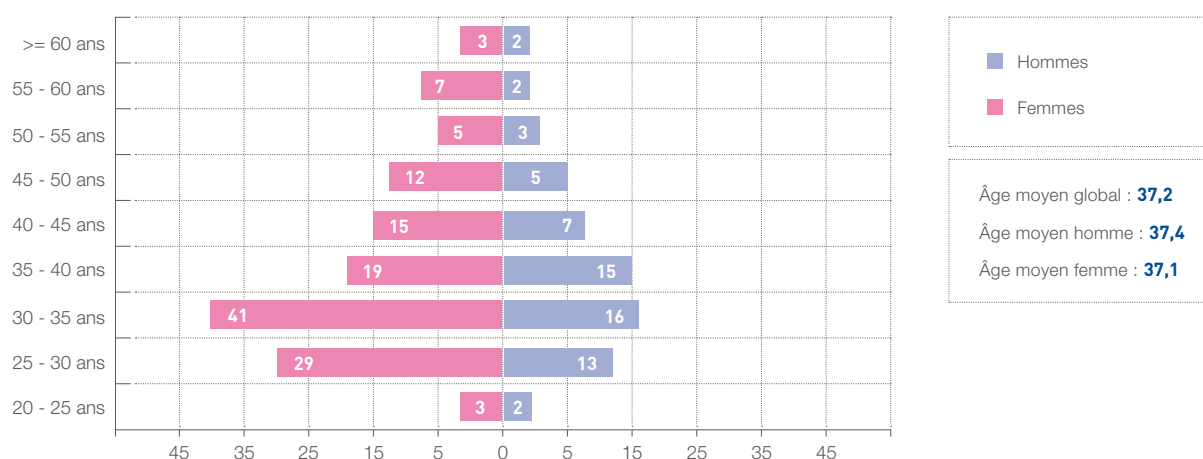


La structure des âges n'est pas pyramidale, elle repose notamment sur un mixte de compétences scientifiques expérimentées et de jeunes docteurs recrutés 1 à 3 ans après leur thèse qui interagissent entre eux.

# BILAN SOCIAL 2011

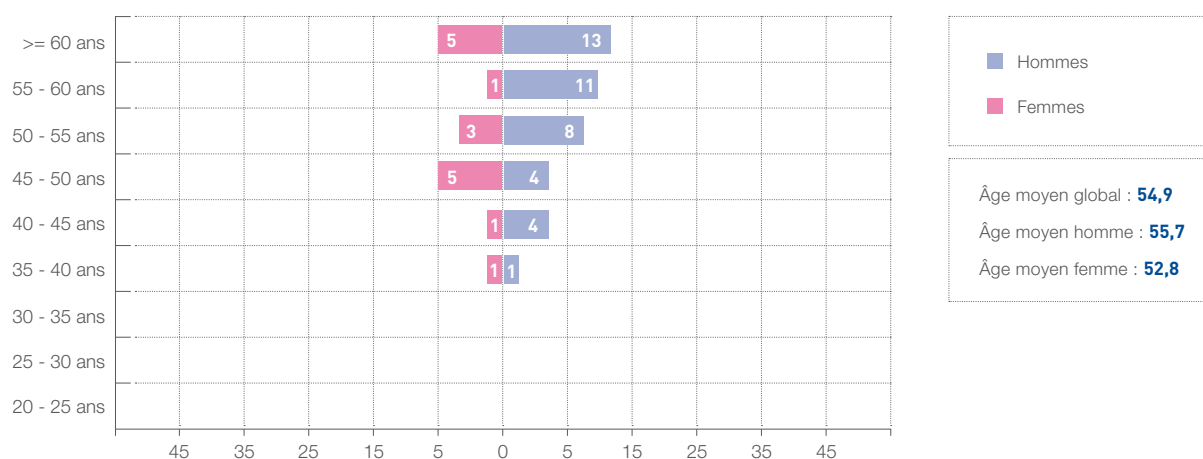
## Effectif au 31 décembre 2011

### ■ Détachés / CDD / CDI par genre au 31 décembre 2011 (en nombre de personnes)



La tranche 25 - 35 ans est la plus importante. On y trouve notamment les chargés de mission scientifique qui représentent près de 40% de l'effectif global de l'Agence.

### ■ MAD / Délégations par genre au 31 décembre 2011 (en nombre de personnes)



Le sommet de la pyramide est essentiellement composé des chercheurs expérimentés de haut niveau mis à la disposition de l'Agence qui, tout en demeurant actifs dans leur établissement de rattachement (EPST, EPIC, Universités), occupent à temps partiel des fonctions de responsable de programme et, pour certains, de responsable de département scientifique.

# BILAN SOCIAL 2011

## Formation professionnelle

L'ANR a poursuivi cette année l'effort de formation entamé l'année dernière. Les dépenses (charges externes) représentent 3% de la masse salariale de l'Agence.

Deux actions ont été prioritaires : mise en place d'un Master (27% du budget) et évolution des outils de gestion et de pilotage (18% du budget).

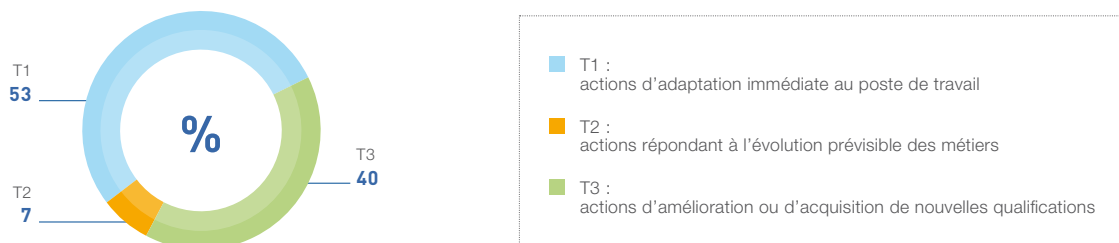
- Executive Master management de la recherche

Un Master en management de la recherche a été mis en place en partenariat avec l'Université de Paris Dauphine afin de permettre aux chargés de mission scientifique qui le souhaitent de valoriser leur expérience à l'ANR et d'approfondir leurs connaissances et leurs compétences de gestion des projets de recherche. Cette formation complémentaire à leur formation scientifique d'origine constitue un atout supplémentaire pour une évolution de carrière à terme dans d'autres organismes de recherche.

- Evolution des outils de gestion et de pilotage

La mise en œuvre d'un progiciel de gestion intégré pour les aspects budgétaires et comptables et l'évolution du système de gestion des projets a nécessité la mise en œuvre de formations pour les nombreux utilisateurs internes (une centaine de personnes) pour un coût total de 37,6 k€ HT.

### ■ Typologie des actions de formation



---

Coordination éditoriale ..... Marie-Ange Folacci, assistée d'Aline Tournier

Avec la contribution de ..... Cécile Chapeau, Sophie Ferrand, Charlotte Fouché,  
Sandrine Dauboeuf, Emilie Klecha, Jannatul Mia, Adrien Normand, Pierre-Olivier Pin, Liz Pons, Anne  
Richard, Stéphanie Toetsch et Julie Toubas

---

Conception graphique et réalisation - SBBA, agence conseil en communication



---

Impression ..... Navis

Ce rapport annuel a été adopté par le Conseil d'administration du 7 juin 2012  
Imprimé en juin 2012  
ISSN : 1955-7086





[www.agence-nationale-recherche.fr](http://www.agence-nationale-recherche.fr)

Tél. : +33 (0)1 78 09 80 00

212 rue de Bercy  
75012 Paris France

