



HAL
open science

Suraccumulation de lipides par la levure *S. cerevisiae* pour la production de biokérosène

Marine Froissard

► **To cite this version:**

Marine Froissard. Suraccumulation de lipides par la levure *S. cerevisiae* pour la production de biokérosène. [Interne] 2010, 1 p. hal-02823487

HAL Id: hal-02823487

<https://hal.inrae.fr/hal-02823487>

Submitted on 6 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



RAPPORT ANNUEL 2009

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Les chiffres clés 2009

Premier institut de recherche agronomique en Europe, à la 2^e place mondiale pour ses publications*, l'Inra conduit ses recherches dans un continuum allant des connaissances académiques à l'innovation, pour une alimentation saine et de qualité, une agriculture compétitive et durable et un environnement préservé et valorisé.

Organisme de recherche finalisée, sous la tutelle des ministres en charge de la recherche et de l'agriculture, l'Inra doit être en capacité de poser et de traiter "les bonnes questions de recherche", définies avec tous les acteurs impliqués comme des priorités à la croisée des domaines thématiques d'intérêt et des défis scientifiques.

8 532

agents titulaires

dont + de **49 %** de femmes

21 % de chercheurs étrangers recrutés

et **1 891** doctorants encadrés

Participation à

103

projets européens

dont **26** projets collaboratifs coordonnés par l'institut dans le 7^e PCRD

208 unités de recherche

51 unités expérimentales

19 centres de recherche (métropole et outre-mer)

14 départements scientifiques

483 brevets, logiciels, bases de données et marques déposées (stock 2009)



+23 %
par rapport à 2008

267

nouveaux contrats de recherche signés avec le secteur privé



+14 %
par rapport à 2008

772 M€
de budget (budget primitif)

* A la 2^e place mondiale pour les publications scientifiques en sciences agricoles, sciences des plantes et de l'animal.

Sommaire

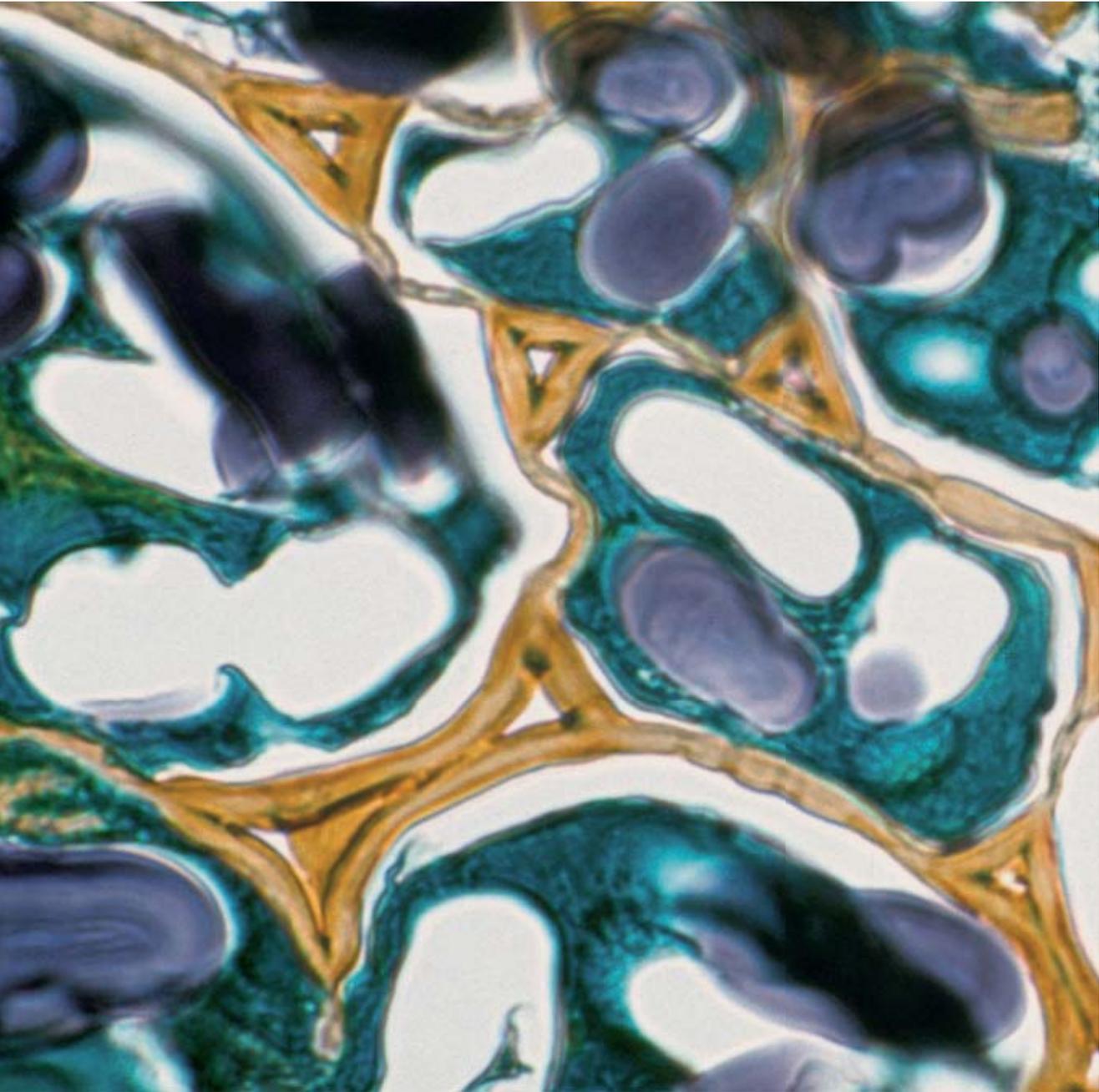
Éditorial de Marion Guillou	3
Panorama 2009, la recherche agronomique pour l'alimentation, l'agriculture et l'environnement...	4
PRINCIPAUX ÉVÉNEMENTS	4
PRINCIPAUX PRIX ET DISTINCTIONS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES	8
L'Inra, un organisme de recherche finalisée ouvert sur le monde	10

1 Quelques résultats et temps forts de la recherche en 2009	13
AXE A • ENVIRONNEMENT	14
AXE B • ALIMENTATION	18
AXE C • PRODUITS ET PROCÉDÉS	22
AXE D • RECHERCHES GÉNÉRIQUES	26
AXE E • SYSTÈMES DE PRODUCTION	30
AXE F • ACTEURS ET POLITIQUES PUBLIQUES	34

2 Politique, stratégie et partenariats dans un contexte en évolution	39
1. ANTICIPER, DIALOGUER, ÉCLAIRER	40
2. MOBILISER UN DISPOSITIF ANCRÉ AU CŒUR DES TERRITOIRES	44
3. PARTICIPER À L'ÉVOLUTION DU SYSTÈME FRANÇAIS DE RECHERCHE ET D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR	48
4. RENFORCER LE PARTENARIAT SOCIO-ÉCONOMIQUE ET L'INNOVATION	52
5. INSCRIRE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE FRANÇAISE DANS L'ESPACE EUROPÉEN ET À L'INTERNATIONAL	56
6. DÉVELOPPER LES COMPÉTENCES, ÉVALUER LE DISPOSITIF, MODERNISER LA GESTION	62

3 Repères 2009	66
LES FEMMES ET LES HOMMES	67
• Effectifs • Parité • Formation • Politique sociale	
LES MOYENS FINANCIERS	68
• Budget 2009 • Réalisation du budget	
L'ORGANISATION ET LES STRUCTURES	70
• Conseil d'administration • Conseil scientifique	
• Comité consultatif d'éthique, commun au Cirad et à l'Inra	
• Organigramme • Chefs de département • Présidents de centre	
• Carte des implantations • Commissions scientifiques spécialisées et présidents	

Éditorial





“ L'année 2009 marque l'entrée dans une nouvelle ère, celle de l'internationalisation de l'institut ”

Marion Guillou
Présidente-directrice générale

Au-delà du regard sur l'année écoulée, ce rapport d'activité marque la fin du Contrat d'objectifs signé en 2005 avec les ministres chargés de la recherche et de l'alimentation et l'agriculture. Durant ces quatre années, la production de connaissances nouvelles par les femmes et les hommes de l'institut a été caractérisée par une percée dans le domaine des sciences de l'environnement et a conforté la position de l'Inra au deuxième rang mondial pour les sciences de l'agriculture. Des dispositifs expérimentaux et technologiques en sciences de la vie et des milieux ont été renforcés sur les thèmes prioritaires. Fin 2009, un comité international d'évaluation constitué par l'Aéres a clairement confirmé la pertinence du positionnement de l'Inra dans les domaines "Alimentation - Agriculture - Environnement".

Dans un paysage national en mutation, l'Inra a intensifié ses collaborations académiques à travers une participation active aux alliances pour la Santé, pour l'Énergie, pour l'Alimentation, l'eau, le climat et les territoires. Plusieurs groupements ont été montés avec les filières professionnelles pour développer la production agricole intégrée et les innovations y contribuant. En Europe, trois initiatives de programmation conjointes ont impliqué l'institut.

Les conclusions de ce cycle ont également ouvert de nouvelles perspectives. Les changements environnementaux globaux nécessitent une mobilisation désormais urgente en matière de sécurité alimentaire, d'agriculture durable et de changement climatique. Leader européen de la recherche agronomique, l'Inra s'est engagé dans Agreenium en faveur d'une action coordonnée entre recherche, formation et développement pour l'international.

Bien plus qu'une nouvelle étape, l'année 2009 marque l'entrée dans une nouvelle ère, celle de l'internationalisation de l'institut pour mieux contribuer, avec ses partenaires, au développement des connaissances pour la terre et les hommes.

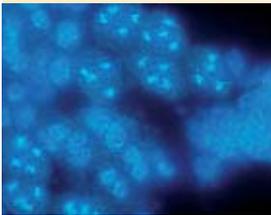
Panorama 2009,

la recherche agronomique pour l'alimentation, l'agriculture et l'environnement

PRINCIPAUX ÉVÉNEMENTS

■ ■ ■ JANVIER

7 JANVIER



Avancée majeure vers la compréhension d'un mode de reproduction des plantes. Ces résultats publiés dans *Nature* et *Science* font l'objet d'un brevet Inra.

+ d'info : partie 1, axe D, p. 26

27 JANVIER

Inauguration d'un laboratoire conjoint Inra - Université de Tsukuba (Japon) sur la biologie du fruit, à Bordeaux, ayant pour objet l'étude de la tomate et le développement d'outils de génomique fonctionnelle chez ce fruit.

■ ■ ■ FÉVRIER

3-4 FÉVRIER

Atelier ARIMnet, projet de coordination des programmes nationaux de recherche agronomique en Méditerranée impliquant 12 pays, soutenu par la Commission européenne et coordonné par la France (Inra).

+ d'info : partie 2, p. 61

■ ■ ■ MARS

10-12 MARS

Bilan des projets du 1^{er} appel d'offres du Programme national de recherche en alimentation et nutrition humaine (PNRA) auxquels les équipes de l'Inra ont largement contribué.

+ d'info : partie 1, axe B, p. 18

18 MARS

Lancement d'EMbaRC, un projet européen pour la conservation et la valorisation des ressources microbiologiques, coordonné conjointement par l'Inra et l'Institut Pasteur, qui rassemble dix partenaires de sept pays européens.

+ d'info : partie 2, p. 57

20 MARS

Inauguration du pôle de recherche en toxicologie alimentaire TOXALIM (Toulouse) par la présidente de l'Inra, en présence du Conseil régional Midi-Pyrénées et des Préfets de la région Midi-Pyrénées et du département de la Haute-Garonne.

+ d'info : partie 2, p. 44



24 FÉVRIER



Signature du GIS Systèmes de production de grande culture à hautes performances économiques et environnementales (GC-HP2E) entre l'Inra et cinq instituts techniques agricoles des filières de grande culture (Arvalis, Cetiom, ITB, ITL, Unip).

+ d'info : partie 2, p. 53

21 FÉVRIER - 1^{ER} MARS

Salons internationaux de l'agriculture et du machinisme agricole : l'Inra présente ses recherches sur une nouvelle agronomie pour une agriculture durable et compétitive.

+ d'info : partie 2, p. 43

23 FÉVRIER

Visite de François Fillon, Premier ministre, sur le stand de l'Inra au Salon international de l'agriculture et présentation des recherches sur le sol.



24 MARS

Annnonce par Michel Barnier, ministre de l'Agriculture et de la Pêche, des dix priorités de la filière agroalimentaire en matière de recherche et développement. Dix chefs de projets, dont quatre de l'Inra, ont été nommés pour la mise en œuvre de ces priorités.

+ d'info : partie 2, p. 54

24-25 MARS

Présentation du bilan des neuf projets du programme de recherche "Ecologie pour la gestion des écosystèmes et de leurs ressources" (ECOGER), lancé en 2005.

+ d'info : partie 1, axe A, p. 14



■ ■ ■ AVRIL

8 AVRIL

Création d'Aviesan, Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé qui fédère huit organismes dont l'Inra qui co-anime, avec l'Inserm, l'**institut thématique multi-organismes (ITMO) "Circulation, Métabolisme et Nutrition"**.

+ d'info : partie 2, p. 51



20-24 AVRIL

Mission de l'Inra aux Etats-Unis (Washington, Urbana Champaign, Californie) sur les thèmes de la sécurité alimentaire et le changement climatique, la génomique et la biologie systémique.

24 AVRIL

Première analyse détaillée de la séquence du génome bovin, publiée dans la revue Science par un consortium international conduit par le Centre de séquençage du Baylor College of Medicine à Houston (Etats-Unis) et à laquelle l'Inra (Jouy-en-Josas) a contribué.



+ d'info : partie 1, axe D, p. 29

■ ■ ■ JUIN

3-5 JUIN

Clôture du programme européen Co-Extra sur la coexistence et la traçabilité des filières OGM et non OGM, coordonné par l'Inra.

+ d'info : partie 1, axe F, p. 36

24 JUIN

Signature, entre l'Inra et la Conférence des présidents d'université, d'un accord-cadre de coopération pour la recherche et l'enseignement en sciences de la vie et de l'environnement.

+ d'info : partie 2, p. 50



25 JUIN

Récompense d'une équipe de chercheurs de l'Inra (Tours) pour son projet "ReproVet", dans le cadre du concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes, organisé par le ministère en charge de la Recherche et Oséo.

29 AVRIL

Bilan des 350 projets scientifiques de Génoplante, programme fédérateur de génomique végétale associant la recherche publique (dont l'Inra) et les principaux acteurs privés de l'amélioration des plantes, à l'occasion de ses 10 ans de fonctionnement.

+ d'info : partie 1, axe E, p. 32

■ ■ ■ MAI

14 MAI

Visite de la délégation de l'Académie des sciences de Chine (CAS) à l'Inra.



19 MAI

Lancement de Nadir, réseau européen de plate-formes d'expérimentation en infectiologie et maladies animales, coordonné par l'Inra (Tours), qui fédère 16 partenaires provenant de huit pays européens.

+ d'info : partie 1, axe E, p. 33

25-26 MAI



Lancement du projet européen Dream (Design and development of realistic food models with well characterised micro- and macro-structure and composition), **coordonné par l'Inra (Nantes).**

+ d'info : partie 2, p. 56

29 JUIN

Signature de la convention constitutive d'Agreenium, "Consortium national pour l'agriculture, l'alimentation, la santé animale et l'environnement", par ses six membres fondateurs : l'Inra, le Cirad, AgroParisTech, Agrocampus Ouest, Montpellier SupAgro et l'ENV Toulouse ; après la publication du décret ministériel de création (10 mai 2010).

+ d'info : partie 2, p. 48-49



30 JUIN

Organisation d'un Carrefour de l'innovation agronomique (CIAG) sur "Sylviculture, forêt et tempête" à Bordeaux, suite à la tempête Klaus qui a fortement touché le massif forestier de l'Aquitaine.

+ d'info : partie 2, p. 53

■ ■ ■ JUILLET / AOUT

1^{ER} JUILLET

Lancement du réseau QUALIMENT, à Clermont-Ferrand, sur le modèle des Instituts Carnot, par l'Inra, l'Université d'Auvergne, l'Université de Bourgogne, AgroSup Dijon et Welience Agroalimentaire et Bio-industriel, à destination des industriels de l'agroalimentaire.

+ d'info : *partie 2, p. 54*

7-8 JUILLET

Participation à la Conférence "New Worlds - New Solutions, Research and Innovation as a Basis for Developing Europe in a Global Context" dans le cadre du lancement de la présidence suédoise (déclaration de Lund).

■ ■ ■ SEPTEMBRE

4 SEPTEMBRE

Signature d'un accord-cadre entre l'Inra et le WUR (Wageningen University and Research Centre - Pays Bas) avec un premier thème conjoint sur les sciences animales.

+ d'info : *partie 2, p. 57*



5 SEPTEMBRE

Destruction, par un militant anti-OGM isolé, des porte-greffes transgéniques de vigne destinés à lutter contre la maladie du court-noué qui faisaient l'objet d'un essai au centre Inra de Colmar.

+ d'info : *partie 2, p. 40*

14 SEPTEMBRE

Lancement par Bruno Le Maire, ministre de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche, d'une large concertation dans le cadre de la future loi de modernisation agricole. L'Inra est notamment impliqué dans le groupe "Compétitivité et revenus".

■ ■ ■ OCTOBRE

OCTOBRE

Parution du dossier Pour la Science "La conquête des espèces - Comment lutter contre les espèces invasives ?", coordonné par le département "Écologie des forêts, prairies et milieux aquatiques" de l'Inra.

+ d'info : *partie 1, axe E, p. 33*

9 OCTOBRE

Présentation des résultats de la prospective Agrimonde lors d'un colloque à Montpellier et poursuite des échanges au niveau international, lors du forum d'experts de haut niveau organisé par la FAO les 12 et 13 octobre 2009 sur le thème "Comment nourrir le monde en 2050 ?".

+ d'info : *partie 2, p. 41*

15 JUILLET

Annnonce de la signature du décret de constitution de la Fondation de coopération scientifique de Saclay et d'un premier versement de 2 M€ afin de mener les études sur la programmation détaillée des opérations du plan campus, par Valérie Pécresse, ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

17 JUILLET

Mise en place de l'Ancre, Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie dont l'Inra, membre associé, coordonne avec l'IFP le groupe "Énergies issues de la biomasse" (plantes terrestres, algues, microorganismes, déchets).

+ d'info : *partie 2, p. 51*

14-18 SEPTEMBRE

Accueil d'une délégation de l'Institut de Pédologie et d'Agrochimie et de l'Institut de Botanique de Novossibirsk (Académie des Sciences de Russie), afin d'initier des coopérations dans le domaine de l'écologie forestière, sur le centre Inra de Nancy.

15-17 SEPTEMBRE

Evaluation internationale de l'Inra : visite du comité présidé par Rudy Rabbinge, dans le cadre de l'évaluation mise en place par l'Aéres.

+ d'info : *partie 2, p. 63*

22 SEPTEMBRE



Quatrième cérémonie de remise des Lauriers de l'Inra, en présence de Valérie Pécresse, ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

+ d'info : *p. 8*

20 OCTOBRE

Présentation des résultats de l'étude prospective "La filière avicole française à l'horizon 2025", menée par l'Inra et l'Institut technique de l'aviculture (Itavi), organisée à Tours.

+ d'info : *partie 2, p. 41*



■ ■ ■ NOVEMBRE

12 NOVEMBRE



Séminaire de retour d'expérience du projet pilote "CAP Environnement", dispositif participatif en amont des activités de recherche sur les interactions entre agriculture et environnement.

+ d'info : partie 2, p. 40

18-19 NOVEMBRE

Rencontre nationale des directeurs d'unité de l'Inra autour de quatre chantiers de réflexion sur l'évolution organisationnelle de l'institut, tenue à Dijon.

+ d'info : p. 10

20 NOVEMBRE

Parution du premier avis du Comité consultatif d'éthique pour la recherche agronomique, commun à l'Inra et au Cirad, sur le thème "Sécurité alimentaire et modèles de consommation alimentaire", présidé par Louis Schweitzer, président de la Haute autorité de lutte contre les discriminations et pour l'égalité.

+ d'info : partie 2, p. 42

27 NOVEMBRE

Avancée déterminante dans la caractérisation du virus responsable de la broncho-pneumopathie du veau et de la bronchiolite du nourrisson, publiée dans Science, issue d'un partenariat Inra, Institut Pasteur, CNRS et Université de Paris-Sud 11.

+ d'info : partie 1, axe D, p. 27



■ ■ ■ DÉCEMBRE

3 DÉCEMBRE

Valérie Pécresse, ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, obtient l'accord du Conseil de Compétitivité sur la proposition d'initiative de programmation conjointe (Joint Programming Initiative - JPI) en "Agriculture, sécurité alimentaire et changement climatique" soutenue par la France, le Royaume-Uni, l'Italie, l'Allemagne et l'Espagne.

+ d'info : partie 2, p. 57



15 DÉCEMBRE

Conclusion de l'atelier de réflexion prospective (ARP) Adage sur l'adaptation au changement climatique de l'agriculture et des

écosystèmes anthropisés, de l'Agence Nationale de la Recherche, coordonné par le directeur scientifique "Environnement" de l'Inra.

+ d'info : partie 1, axe A, p. 17



16 DÉCEMBRE

Lancement de la KIC Climat, première "Communauté de la connaissance et de l'innovation" (Knowledge and Innovation Community - KIC) sélectionnée par le nouvel Institut européen de technologie (IET), et à laquelle participent les directeurs scientifiques "Agriculture" et "Environnement" de l'Inra.

+ d'info : partie 2, p. 57



15 DÉCEMBRE

Signature d'une convention par l'Inserm et l'Inra et leurs filiales (Inserm Transfert et Inra Transfert) pour la protection et la valorisation économique de leurs recherches communes en sciences de la vie.



Panorama 2009,

la recherche agronomique pour l'alimentation, l'agriculture et l'environnement

PRINCIPAUX PRIX ET DISTINCTIONS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES



Les lauriers de l'Inra le palmarès 2009

La quatrième cérémonie des Lauriers a été honorée par la présence de Valérie Pécresse, ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, de Marion Zalay, directrice de l'enseignement et de la recherche au ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche, Claude Birraux, président de l'office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques et Jacques Samarut, président du conseil scientifique de l'Inra et président du jury international. Elle a été ouverte par Marion Guillou, présidente de l'Inra. Ces trophées récompensent les qualités scientifiques, techniques et humaines d'hommes et de femmes, et leur engagement reconnu pour la recherche.

■ ■ ■ Le laurier de la recherche agronomique

Ce prix d'excellence, décerné par un jury international, récompense l'ensemble de l'œuvre et la carrière d'un chercheur de renommée internationale.



Michel Moreaux, 68 ans, professeur de sciences économiques de l'université Toulouse-Capitole, fondateur de l'unité mixte de recherche "Laboratoire d'économie des ressources naturelles", centre Inra de Toulouse.

Dès les années 70, Michel Moreaux est parmi les économistes pionniers s'intéressant aux ressources naturelles et à l'environnement. Il en fait son domaine principal de recherche en élaborant des modèles théoriques dynamiques qui intègrent les répercussions à long terme de contraintes globales comme l'épuisement des ressources naturelles fossiles. A l'Inra, Michel Moreaux crée en 2000 le laboratoire d'économie des ressources naturelles (Lerna), avec l'ambition affichée d'en faire un centre d'excellence académique internationale dans cinq domaines d'économie théorique et appliquée : l'énergie, l'eau, les risques, la régulation publique et l'activité agricole. Aujourd'hui, le Lerna, premier en Europe, fait partie des 10 meilleurs laboratoires au monde dans ce champ.

■ ■ ■ Le laurier "ingénieur"

Ce laurier récompense la contribution remarquable d'un ingénieur dans le développement méthodologique, la valorisation des résultats de recherche ou l'administration de la recherche.



Joël Abécassis, 59 ans, ingénieur de recherche à l'unité mixte de recherche "Ingénierie des agropolymères et technologies émergentes", centre Inra de Montpellier.

Après une formation d'ingénieur de l'Ecole de Meunerie, Joël Abécassis a mené l'ensemble de ses recherches à

l'Inra sur les procédés de transformation des céréales, dont il est devenu un expert internationalement reconnu. Auteur de cinq brevets, il est à l'origine d'innovations telles que le blé Ebyl® et participe à la réflexion sur les nouvelles stratégies d'utilisation des ressources végétales. Il est membre du bureau exécutif de l'Association internationale des chimistes céréalières et président du conseil scientifique d'Arvalis-Institut du végétal.

■ ■ ■ Le laurier "jeune chercheur"

Ce laurier, décerné par un jury international, récompense le travail exceptionnel d'un jeune chargé de recherche.



Olivier Loudet, 35 ans, chargé de recherche à l'unité de recherche "Génétique et amélioration des plantes", centre Inra de Versailles.

Olivier Loudet a déjà apporté une contribution remarquable et originale dans la compréhension des mécanismes d'adaptation et d'évolution des plantes.

En étudiant des spécimens sauvages de la plante modèle *Arabidopsis thaliana*, il a isolé plusieurs gènes qui présentent des variations quantitatives en fonction de différentes contraintes environnementales telles que la lumière ou l'état des sols.

Il a également révélé des caractères inattendus comme l'identification d'un gène impliqué dans le métabolisme des sucres.

En juillet 2009, il a reçu une des 250 bourses "Starting Grants" du Conseil européen de la recherche, décernées sur le seul critère de l'excellence.

+ d'info : partie 2, p.57



■ ■ ■ Les lauriers “appui à la recherche”

Ces deux lauriers récompensent la contribution exemplaire de techniciens de la recherche dans la réalisation de leur travail en appui à la recherche.



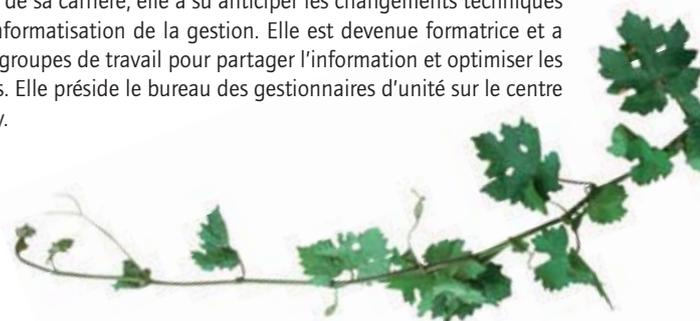
Jocelyne Olivier, 60 ans, ingénieure d'études au sein de l'unité mixte de recherche “Interactions plantes-microorganismes”, centre Inra de Toulouse.

La richesse du parcours de Jocelyne Olivier illustre les possibilités d'évolution à l'Inra en termes de promotions internes, mobilités géographique et professionnelle. Avec les techniques d'analyse les plus innovantes, elle a contribué à identifier, chez la tomate et l'arabette, les gènes conférant la résistance à plusieurs souches de la bactérie pathogène *Ralstonia*. Parallèlement, elle s'investit dans l'Adas, l'Association pour le développement des activités sociales de l'Inra, dont elle a été la présidente.



Laurence Le Maout, 45 ans, technicienne de recherche à l'unité mixte de recherche “Écologie et écophysiologie forestières”, centre Inra de Nancy.

Laurence Le Maout a débuté comme technicienne dans une équipe forestière de quatre personnes et assure aujourd'hui la gestion financière d'une unité de 80 personnes. Au cours de sa carrière, elle a su anticiper les changements techniques liés à l'informatisation de la gestion. Elle est devenue formatrice et a créé des groupes de travail pour partager l'information et optimiser les pratiques. Elle préside le bureau des gestionnaires d'unité sur le centre de Nancy.



Concours national d'aide à la création d'entreprises 2009

■ Conduit par trois scientifiques de l'unité de Physiologie de la reproduction et des comportements du centre Inra de Tours, **Marie-Christine Maurel, Eric Reiter et Florian Guillou**, le projet d'entreprise “ReproVet” est lauréat de ce concours, organisé par le ministère chargé de la Recherche et Oséo, dans la catégorie “Création et Développement”. Son objectif est de développer des outils et méthodes pour l'ovulation des animaux.

Grand Prix Scientifique 2009 de la Fondation Louis D. de l'Institut de France

■ **Hervé Vaucheret**, directeur de recherche de l'unité Biologie cellulaire du centre Inra de Versailles-Grignon, est co-destinataire de ce prix qui récompense ses travaux sur le rôle des petits ARNs dans la détermination cellulaire au cours du développement et dans le maintien de l'intégrité du génome.

Médaille Derek de Solla Price 2009

■ **Michel Zitt**, animateur de l'équipe Scientométrie du laboratoire d'études et de recherche en économie à l'Inra d'Angers-Nantes, s'est vu co-décerner cette médaille qui distingue des chercheurs pour leur contribution à l'analyse quantitative des sciences.

Prix de La Recherche 2009

■ L'équipe du laboratoire de reproduction et développement des plantes (Inra - CNRS - École normale supérieure de Lyon - Université de Lyon) a été récompensée pour l'excellence scientifique de ses travaux sur les plantes et sur le mécanisme d'acquisition de leur forme.

Académie d'agriculture de France 10 CHERCHEURS DE L'INRA DISTINGUÉS, DONT DEUX MÉDAILLÉS D'OR :

■ **Bernard Bibé**, directeur de recherche au sein de l'équipe Petits ruminants de l'unité de recherche Amélioration génétique des animaux (centre Inra de Toulouse).

■ **Jean Dufour**, ingénieur de recherche au sein de l'équipe Génétique de l'unité Amélioration, génétique et physiologie forestières (centre Inra d'Orléans).

2009 Distinguished Alumni Award

■ **Cindy Morris**, directrice de l'unité de recherche Pathologie végétale à l'Inra d'Avignon, consacre ses recherches à l'étude des maladies des cultures maraîchères pour mettre au point des méthodes de lutte durables et obtenir des produits de qualité. Le 9 mai, le Lyman Briggs College (Université d'Etat du Michigan - USA) lui a remis ce prix qui récompense d'anciens élèves pour l'excellence de leur carrière scientifique et leur contribution à la société.

Académie des sciences

PRIX ROGER-JEAN ET CHANTAL GAUTHERET

■ **Catherine Rameau**, directrice de recherche en biologie végétale à l'Institut Jean-Pierre Bourgin au centre Inra de Versailles-Grignon, a été récompensée pour ses travaux sur le contrôle de la ramification des plantes.

PRIX FOULON

■ **Catherine Feuillet**, directrice-adjointe de l'unité mixte de recherche Inra-Université Blaise Pascal “Génétique, diversité et écophysiologie des céréales” à l'Inra de Clermont-Ferrand-Theix, a reçu ce prix de biologie.

Prix Walter Pilnik

■ **Marie-Christine Ralet**, chargée de recherche de l'unité de recherche “Biopolymères, Interactions, Assemblages” de l'Inra de Nantes, a reçu le 25 juin 2009 ce prix décerné par la Food Hydrocolloids Trust qui récompense un chercheur ayant fait progresser les connaissances sur les pectines.

L'Inra,

un organisme de recherche finalisée ouvert sur le monde

■■■ 2009 : EN INTERNE, UNE ANNÉE CHARNIÈRE DE BILAN ET DE REFLEXION SUR L'AVENIR

TROIS TEMPS FORTS :

- le lancement de la réforme de l'Inra pour son internationalisation
- la réflexion sur les orientations 2010-2020 de l'Inra
- l'évaluation de l'Institut par un comité d'experts international et l'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Aéres)

Comme en témoigne le bilan réalisé en 2009 dont les grandes lignes sont présentées dans ce rapport, les actions menées par l'Inra depuis quatre ans s'inscrivent pleinement dans le cadre stratégique défini dans le document d'orientation et répondent aux engagements pris dans le contrat d'objectifs 2006-2009. Leur mise en œuvre s'est inscrite dans un contexte singulier marqué par une montée en puissance des défis, d'envergure mondiale, adressés à la recherche agronomique, confortant l'importance du lien agriculture-alimentation-environnement. Des événements majeurs ont également marqué l'agenda politique national comme le Grenelle de l'environnement ou encore la mise en place des nouveaux dispositifs législatifs (loi organique relative aux lois de finances, loi de programme pour la recherche, loi relative à la liberté et à la responsabilité des universités, loi d'orientation agricole et déclinaison nationale de la réforme de la Politique agricole commune). Des inflexions des orientations 2006-2009 traduisent également l'adaptation de l'Inra aux évolutions de contexte. La complexité des questions de recherche a incité à développer des approches intégratives, systémiques et transdisciplinaires. Consolidant sa position en sciences du vivant, l'Inra a renforcé les publications en sciences de l'environnement, en économie et en sciences sociales. L'essor des technologies à haut débit a bouleversé les démarches d'investigation et les champs de production de connaissance. En parallèle d'une modernisation des infrastructures de recherche, l'Inra a favorisé les approches intégratives en biologie animale, végétale et microbienne, associant plus intimement la modélisation.

Fort de ces acquis, l'institut a engagé une réflexion interne afin de définir les priorités du futur document d'orientation pour la période 2010-2020. Quatre chantiers en matière de changement d'organisation ont été lancés.

Enfin, les conclusions sur l'évaluation de l'Inra, rendues fin 2009 par le comité de visite international sous la houlette de l'Aéres, confortent l'institut dans ses orientations et reconnaissent l'efficacité de ses évolutions. Des voies d'amélioration ont été proposées en matière de visibilité internationale, de simplification de l'organisation en particulier vis-à-vis de nos partenaires, de prospective scientifique et de suivi de l'impact socio-économique de la recherche agronomique. Ces recommandations ont été prises en compte dans l'élaboration des orientations 2010-2020. Des mesures ont déjà été engagées en 2009 comme la mise en place de portails pour les industriels de la chimie verte et de l'agroalimentaire et, en 2010, avec le lancement des programmes scientifiques et la création d'une délégation à l'expertise, à la prospective et aux études.

■■■ POSITIONNEMENT DE L'INRA (PUBLICATIONS)

Sur la base des citations au cours des 10 dernières années (1999-2009, source : ESI du WoS), l'Inra est un acteur majeur de la recherche agronomique dans le monde : ses publications scientifiques le maintenant au 2^e rang mondial en "Agricultural sciences" après l'USDA. L'Inra partage la 2^e place mondiale en "Plant & animal sciences" avec l'Université de Davis. De manière singulière au regard de ses homologues étrangers, l'Inra est caractérisé par un investissement équilibré entre la recherche agronomique et la recherche académique (biologie moléculaire et génétique).

■■■ LE FUTUR DOCUMENT D'ORIENTATION (2010-2020) : PREMIÈRE ÉTAPE

QUATRE CHANTIERS DE RÉFLEXION SCIENTIFIQUE

- Vers une biologie et une écologie plus prédictives
- Adaptation au changement climatique
- Transitions alimentaires et durabilité
- Relance agronomique : convergence entre agronomie et écologie, systèmes innovants.

La consultation interne, lancée le 15 juin, a permis de collecter, en décembre, plus de 130 propositions en provenance des équipes de recherche au travers des conseils scientifiques de centres et de départements et du conseil scientifique de l'Inra. L'ensemble de ce travail de réflexion a conduit à l'élaboration d'une note d'orientation proposant sept priorités, soumise à consultation interne et externe dès le mois de janvier 2010.

QUATRE CHANTIERS DE RÉFLEXION ORGANISATIONNELLE

Deux chantiers d'exploration :

- Comment devenir un acteur international ?
- Comment anticiper et éclairer ?

Deux chantiers d'organisation :

- Renforcer la capacité de programmation scientifique et de gestion des projets
- Accélérer la déconcentration et renforcer l'organisation territoriale

La consultation interne, lancée le 30 juillet, a sollicité les conseils de gestion des centres et des départements et le comité technique paritaire. Elle a fait l'objet d'un bilan partagé lors de la Rencontre nationale des directeurs d'unité de l'Inra, les 18 et 19 novembre à Dijon. Pour chacun de ces quatre chantiers, une table ronde a permis de présenter et de débattre de la synthèse des contributions et des suites à retenir.

■ ■ ■ LES 10 PRIORITÉS DU CONTRAT D'OBJECTIFS 2006-2009

1. **Ancrer l'Inra** dans sa mission d'établissement de recherche finalisée.
2. **Mobiliser les compétences** de l'Inra autour de ses priorités scientifiques.
3. **Renforcer le partenariat** socio-économique de l'Inra et la mise au point d'innovations.
4. **Participer activement à l'adaptation** du système français de recherche et d'innovation dans le champ de compétences de l'Inra.
5. **Faire franchir une étape** significative à la construction de l'espace européen de la recherche dans le domaine de compétences de l'Inra.
6. **Développer les liens** avec l'enseignement supérieur et participer à la construction de pôles régionaux.
7. **Renforcer l'attractivité** de l'Inra par une politique de ressources humaines ambitieuse.
8. **Conforter les procédures de l'évaluation** et leurs conséquences au service du pilotage de l'institut, dans le cadre de la refonte du dispositif national.
9. **Développer les cadres d'un dialogue renouvelé** entre la science et la société et ainsi renforcer la notoriété, améliorer l'image de l'institut.
10. **Moderniser la gestion** et simplifier l'administration de la recherche.

■ ■ ■ LES SIX AXES STRATÉGIQUES 2006-2009

A - ENVIRONNEMENT

Gérer durablement et améliorer l'environnement, maîtriser les impacts des changements globaux et les activités productrices.

B - ALIMENTATION

Améliorer l'alimentation humaine, préserver la santé des consommateurs, comprendre leurs comportements.

C - PRODUITS ET PROCÉDÉS

Diversifier les produits et leurs usages, accroître leur compétitivité.

D - RECHERCHES GÉNÉRIQUES

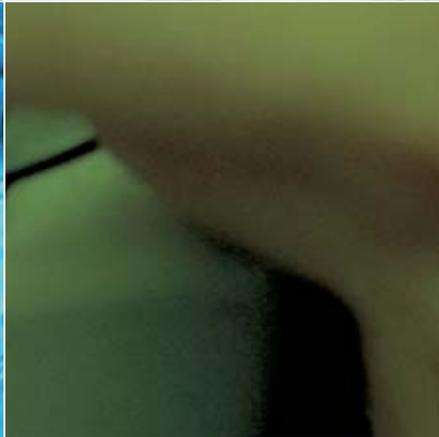
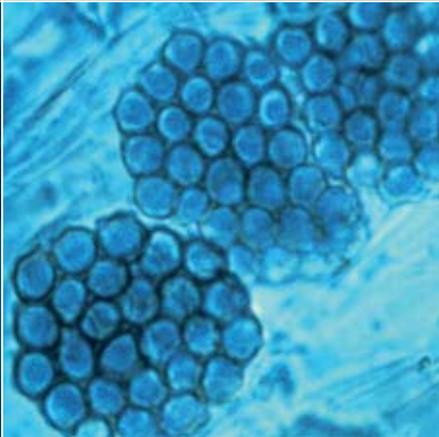
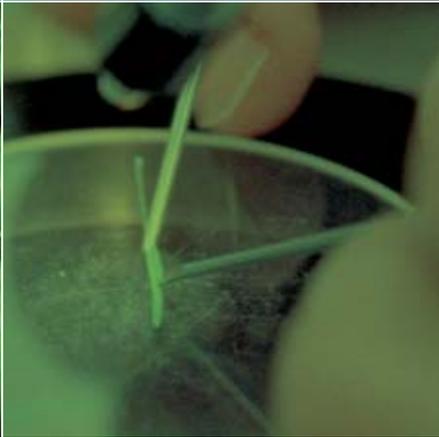
Développer les recherches et produire les données pour la connaissance du vivant.

E - SYSTÈMES DE PRODUCTION

Adapter les systèmes de production agricole, les pratiques et les espèces.

F - STRATÉGIES DES ACTEURS ET POLITIQUES PUBLIQUES

Comprendre les stratégies des acteurs, analyser les politiques publiques, anticiper leurs évolutions.



1

Quelques résultats et temps forts de la recherche en 2009

AXE A • ENVIRONNEMENT 14

Gérer durablement et améliorer l'environnement, maîtriser les impacts des changements globaux et les activités productrices

AXE B • ALIMENTATION 18

Améliorer l'alimentation humaine, préserver la santé des consommateurs, comprendre leurs comportements

AXE C • PRODUITS ET PROCÉDÉS 22

Diversifier les produits et leurs usages, accroître leur compétitivité

AXE D • RECHERCHES GÉNÉRIQUES 26

Développer les recherches et produire les données pour la connaissance du vivant

AXE E • SYSTÈMES DE PRODUCTION 30

Adapter les systèmes de production agricole, les pratiques et les espèces

AXE F • ACTEURS ET POLITIQUES PUBLIQUES 34

Comprendre les stratégies des acteurs, analyser les politiques publiques, anticiper leurs évolutions

AXE A ENVIRONNEMENT

Gérer durablement et améliorer l'environnement, maîtriser les impacts des changements globaux et les activités productrices

2006 ■■■
2009

La production scientifique de l'Inra dans les sciences de l'environnement est marquée par une progression du nombre global de citations des publications de plus de 140 % sur les 10 dernières années. La perception de l'engagement et de la compétence de l'Inra s'est également consolidée grâce aux expertises scientifiques collectives (Agriculture et biodiversité, Sécheresse et agriculture), aux études (Forêt, agriculture et gaz à effet de serre aux horizons 2010 et 2020) et aux ateliers de réflexions prospectives (Adage).

Elle se prolonge en 2009 à l'échelle européenne avec la coordination de l'initiative de programmation conjointe sur "l'agriculture, la sécurité alimentaire et le changement climatique" et la participation à une communauté de la connaissance et de l'innovation sur la lutte et l'adaptation au changement climatique ("KIC climat").

La conception de systèmes de production innovants est désormais indissociable des fonctions environnementales de l'agriculture. Les travaux couplant expérimentation et modélisation des dynamiques de la biodiversité, des processus physico-bio-géochimiques, du fonctionnement des végétaux et des animaux, et des techniques d'exploitation ont permis de progresser significativement au cours des quatre dernières années dans le sens de cette intégration. Le développement des outils d'observation sur les sols et la forêt, a permis une meilleure compréhension du fonctionnement des agroécosystèmes.

Au-delà de sa contribution à la connaissance et à la gestion des ressources génétiques, l'Inra a conforté son rôle d'acteur de recherche dans le domaine de la biodiversité.

écosystèmes

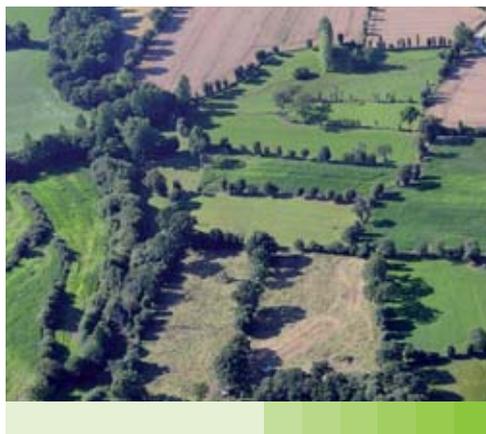
étudier et valoriser le fonctionnement des **écosystèmes** forestiers, aquacoles et cultivés

■■■ RÉSULTAT DE RECHERCHE

Avec le programme Ecoger, de nouveaux regards sur l'écologie des écosystèmes façonnés par l'homme

L'Inra a présenté le bilan de son programme de recherche "Ecologie pour la gestion des écosystèmes et de leurs ressources" (Ecoger) lors du séminaire final de restitution "Nouveaux regards sur l'écologie des écosystèmes façonnés par l'homme" qui s'est déroulé à Paris les 24 et 25 mars 2009. Le programme Ecoger, lancé en 2005, s'est traduit par neuf projets ayant mobilisé plusieurs centaines de chercheurs issus d'organismes de recherche, de développement et d'ingénierie, mais aussi d'universités, de grandes écoles.

Il a mis en évidence l'intérêt de la modélisation et de l'observation dans la durée pour comprendre les relations complexes entre les organismes vivants au sein des écosystèmes. En favorisant le rapprochement entre agronomie et écologie, ce programme a notamment permis de souligner : l'importance de l'organisation spatiale (le paysage) dans le fonctionnement des agroécosystèmes ; l'impact des pratiques agricoles et sylvicoles sur la productivité de la biodiversité ; la régulation des populations de bioagresseurs et de pollinisateurs.



■■■ TRANSFERT DE CONNAISSANCE - PARTENARIAT

Publication de l'ouvrage de référence sur un modèle de simulation des cultures "Stics"

Stics est un modèle de fonctionnement des cultures qui permet de simuler les effets du milieu et du système de culture sur la production d'une parcelle agricole ou sur l'environnement. Issu du regroupement de compétences variées (agronomie, écophysologie, physique et biologie des sols, micrométéorologie), il reproduit le fonctionnement dynamique du système sol-plante en interaction avec le climat et les pratiques agricoles. Les formalismes du modèle, utiles aux scientifiques, professionnels et étudiants pour la compréhension des systèmes agronomiques complexes, ont été publiés dans un ouvrage en anglais. Stics, qui a acquis une grande notoriété aux niveaux français et international, génère depuis 12 ans un réseau très fourni de collaborations avec 540 utilisateurs dont 17 % Inra, 44 % non Inra et 39 % étrangers. Les partenaires institutionnels sont actuellement au nombre de 13 : Arvalis-Institut du végétal, Cetiom, ITB, Ciref, CTIFL, Cirad, Cemagref, École des Mines, CEA, AgroTransferts Poitou-Charentes, Picardie, Montpellier SupAgro, IRSN Cadarache.

■ ■ ■ **RÉSULTAT DE RECHERCHE -
PARTENARIAT SCIENTIFIQUE
NATIONAL**

**Un nouveau formalisme
théorique remet en question
un principe fondamental de
l'organisation des commu-
nautés d'êtres vivants et du
maintien de la biodiversité**

Concernant les interactions consommateurs-ressources, le principe d'exclusion compétitive, communément admis, stipule que, dans un environnement constant et isolé, le nombre d'espèces en compétition pour les mêmes ressources ne peut pas dépasser le nombre de facteurs limitant la croissance de ces mêmes espèces. Cependant, l'observation des écosystèmes est en contradiction avec ce principe. Des travaux de recherche ont donc visé, ces 30 dernières années, à comprendre les phénomènes "brisant" le principe d'exclusion compétitive, afin de réconcilier la théorie et la réalité.

Un travail, effectué avec le CNRS, s'appuyant sur la physique statistique, a permis de montrer que l'abondance d'une espèce dépend *in fine* de paramètres cinétiques et stoechiométriques intrinsèques. Ce travail devrait contribuer à faire progresser significativement la connaissance du fonctionnement des communautés d'êtres vivants.

■ ■ ■ **RÉSULTAT DE RECHERCHE -
PARTENARIAT SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL**

**L'étude de l'introgression entre espèces,
vers une meilleure compréhension
de l'évolution de la biodiversité des forêts**

L'hybridation entre espèces est un processus clé pour la compréhension de l'évolution, qui a longtemps été sous-estimé. Quand l'hybridation ne s'arrête pas à la première génération, il peut y avoir introgression d'une partie du génome d'une espèce vers l'autre, souvent de façon asymétrique. Les modèles utilisés précédemment pour interpréter cette introgression insistaient sur l'importance de la sélection dans un cadre statique. Les travaux ont montré que l'hybridation était fréquence-dépendante chez les chênes, les espèces numériquement les plus rares produisant un nombre proportionnellement plus élevé d'hybrides, remettant ainsi à l'honneur un principe un peu oublié découvert par Hubbs chez les poissons en 1955. Au-delà des résultats novateurs sur la génétique des populations suscitant un grand intérêt auprès de la communauté scientifique internationale, ils apportent une contribution importante dans l'identification des espèces à un moment où les "barcodes" moléculaires sont de plus en plus utilisés.



changements climatiques

identifier les voies d'adaptation aux **changements climatiques**

■ ■ ■ **RÉSULTAT DE RECHERCHE - PARTENARIAT SCIENTIFIQUE NATIONAL**

**Identifier les bases génétiques de l'adaptation climatique
de populations de blé tendre**

Une étude sur l'évolution phénotypique et génétique de la précocité de floraison dans une population expérimentale de blé tendre a été conduite, en partenariat avec le Muséum National d'Histoire Naturelle, pendant 12 générations sur trois sites en France (Vervins, Le Moulon, Toulouse). Elle a permis de montrer que la précocité se différencie dans les trois populations en réponse aux conditions climatiques contrastées. Des gènes et leurs interactions impliqués dans cette adaptation ont été identifiés. Ses résultats permettent de mieux connaître les mécanismes génétiques impliqués lors de l'adaptation climatique des populations de blé en France, et ainsi de mieux orienter la sélection pour la construction de génotypes améliorés. Ils soulignent également tout l'intérêt de l'approche de gestion dynamique de la diversité pour les espèces cultivées afin de préserver des ressources qui s'adaptent, en continu, aux évolutions du climat.



AXE **B**ALIMENTATION

Améliorer l'alimentation humaine,
préserver la santé des consommateurs,
comprendre leurs comportements

2006 ■■■
2009

Les recherches en alimentation humaine au cours des dernières années se sont attachées à ouvrir et à structurer des directions novatrices portant sur l'alimentation de l'Homme sain, ses relations avec la santé et le bien-être ainsi que sur la sécurité des aliments. La meilleure compréhension des besoins nutritionnels de l'Homme et de leur couverture a fait émerger l'étude multifactorielle des comportements alimentaires. Durant ces quatre années, les démarches scientifiques se sont appuyées sur des approches sensorielles, neurophysiologiques et comportementales et ont demandé le développement d'outils de recherche originaux (plates-formes analytiques, modèles expérimentaux, cohortes). La compréhension des facteurs de qualité des aliments, de la matière première jusqu'à l'effet physiologique chez le consommateur, a progressé. Les recherches sur la sécurité des aliments se sont étendues à la prise en compte des effets biologiques en réponse à des expositions de faible intensité et prolongées. Globalement, le dispositif scientifique a été fortement restructuré en pôles thématiques, organisé autour de grands projets de recherche dont le plus emblématique pour l'Inra est "MetaHit", un projet de dimension internationale et qui porte sur le métagénome intestinal. Pour l'avenir, le dialogue avec les parties prenantes (CAP environnement) et la prospective Agrimonde incitent à travailler la question des alimentations durables dans un contexte de sécurité alimentaire mondiale sous la pression des changements globaux.

■■■ RÉSULTAT DE RECHERCHE - PARTENARIAT SCIENTIFIQUE NATIONAL PUBLIC/PRIVE

La contribution des équipes Inra à la première édition du Programme national de recherche en alimentation et nutrition humaine (PNRA)

Lancé en 2005, ce programme a permis de financer 22 projets de recherche, dont neuf coordonnés par l'Inra, 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 le comportement alimentaire, la santé et les politiques alimentaires. Ces projets multipartenaires ont mobilisé plus de 160 équipes de recherche, publiques et privées dont un tiers sont des équipes de l'Inra. Les résultats du premier appel à projets du PNRA ont été présentés lors du colloque qui s'est tenu du 10 au 12 mars 2009. Les travaux portent sur la compréhension de la perception sensorielle et gustative des aliments (Aromalim, Edusens), l'élaboration des produits en réponse à des cibles qualitatives (VDQA, Pastaleg), ou encore la sécurité microbiologique (B.CEREUS, SNC/BEER). Dans le champ de la nutrition humaine, avec près du tiers des financements accordés, la relation avec le comportement alimentaire a été explorée grâce à des études épidémiologiques (Conpalimage) et des outils d'aide à la décision dans le cadre des politiques publiques en matière de santé ont été proposés (Polnutrition).

+ d'info : www.agence-nationale-recherche.fr/
www.inra.fr/les_partenariats/programmes_anr



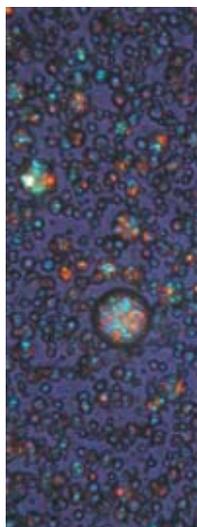
santé

identifier les relations entre alimentation et santé

■ ■ ■ RÉSULTAT DE RECHERCHE - PARTENARIAT AVEC LE MONDE AGRICOLE

Teneur en acides gras dans le lait et impact sur le risque cardiovasculaire chez l'adulte sain

La teneur en acides gras trans (AGT) dans la matière grasse laitière varie selon l'alimentation de la vache et peut avoir un effet différentiel sur le risque cardiovasculaire des consommateurs. Une étude a porté sur l'impact de matières grasses laitières contenant une teneur croissante en AGT, et une diminution concomitante de la teneur en acides gras saturés (AGS), sur le HDL- et le LDL-cholestérol d'adultes sains. Ainsi, il a été montré qu'une augmentation limitée d'AGT (4 %), correspondant à la qualité d'un lait de printemps, est associée à une diminution du cholestérol total et du LDL par rapport à un lait d'hiver (2 % AGT). Une augmentation plus importante de la teneur en AGT (12 %) n'apporte toutefois aucun bénéfice supplémentaire. Ces résultats contribuent à une meilleure information du consommateur.



Globules gras du lait

■ ■ ■ RÉSULTAT DE RECHERCHE

Impact de la formation d'agrégats sur la vitesse de digestion des protéines carnées

Lors de la digestion, les protéines doivent être partiellement dégradées pour être assimilées et passer la barrière intestinale. Des chercheurs ont montré que les traitements technologiques appliqués aux viandes (chauffage, salage, hachage,...) sont générateurs de changements de conformation des protéines et d'oxydation de certains acides aminés essentiels qui se traduisent par des réassemblages et la formation d'agrégats. L'altération de la bioaccessibilité des agrégats protéiques a été démontrée *in vitro*, réduisant potentiellement la valeur nutritionnelle des protéines. La validation *in vivo* de ces observations peut déboucher sur un test rapide d'évaluation de la valeur nutritionnelle de ce type d'aliments. A terme, ces travaux permettraient d'envisager une meilleure adéquation du couple matières premières - procédés de transformation.

■ ■ ■ RÉSULTAT DE RECHERCHE

Les acides gras polyinsaturés alimentaires dans la prévention des glaucomes

Une équipe de recherche de l'Inra et de l'Université de Bourgogne, en association avec un laboratoire pharmaceutique spécialisé en ophtalmologie, a mis en évidence pour la première fois l'effet protecteur de certains acides gras polyinsaturés alimentaires sur le stress cellulaire associé au développement des glaucomes. Chez un modèle animal de glaucome, une alimentation enrichie en un mélange complexe d'acides gras polyinsaturés limite le stress induit par la pathologie et préserve la structure de la rétine. Il s'agit d'une action synergique puisque les acides gras polyinsaturés oméga-3 ne sont pas capables de protéger la rétine glaucomateuse lorsqu'ils sont administrés seuls. C'est seulement lorsqu'ils sont couplés à d'autres acides gras polyinsaturés, issus cette fois-ci de la famille oméga-6, que l'effet protecteur s'exerce. Ces données ouvrent une nouvelle voie de recherche pour lutter contre cette neuropathie optique par une approche basée sur l'alimentation.

sécurité

assurer la sécurité sanitaire des aliments

■ ■ ■ RÉSULTAT DE RECHERCHE

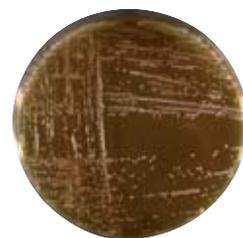
L'ingestion de Bisphénol A affecte la fonction de barrière intestinale chez le rat

Le Bisphénol A (BPA) est un contaminant alimentaire entrant dans la composition des plastiques polycarbonates et résines époxy utilisés pour la confection d'emballages, de biberons et divers récipients utilisés au contact des aliments et des boissons. Le BPA libre migre du contenant vers le contenu et se retrouve désormais dans les urines de 95 % de la population européenne. Classé comme perturbateur endocrinien, le BPA est un leurre hormonal capable d'interagir avec des fonctions sous contrôle des œstrogènes. L'intestin est le premier organe en contact avec le BPA dès son ingestion. Pour la première fois, une étude a montré, chez le rat, que l'appareil digestif est très sensible au BPA, quel que soit l'âge, et qu'une exposition pré- et post-natale fragilise la fonction de "barrière intestinale" dans la descendance femelle. Ces résultats pourront contribuer à l'évaluation des risques et à la définition de nouveaux seuils acceptables d'exposition pour ces contaminants alimentaires.

■ ■ ■ PARTENARIAT SOCIO-ÉCONOMIQUE - INNOVATION

La biopréservation de produits carnés frais par *Lactobacillus sakei*

Une première convention cadre entre l'Inra, sa filiale Inra Transfert et AgroBiotech Accélérateur (ABA) a été signée fin 2008 sur la biopréservation des aliments carnés par *Lactobacillus sakei*. La préservation des produits carnés frais est un enjeu important pour la filière portant à la fois sur la qualité et la réduction des pertes. L'objectif consiste à développer un cocktail de souches de *L. sakei* capable de dominer l'écosystème microbien du produit carné (type carpaccio) durant toute sa conservation et limitant l'altération (organoleptique et sanitaire) de cet aliment. Deux dépôts de brevets Inra sont issus de ce projet et concernent des méthodes : (1) pour obtenir une empreinte spécifique de chaque souche de *L. sakei*, et (2) pour suivre individuellement et quantifier indépendamment différentes souches de *L. sakei* en mélanges et au sein de communautés microbiennes complexes.



AXE C PRODUITS ET PROCÉDÉS

Diversifier les produits et leurs usages,
accroître leur compétitivité

2006 ■■■
2009

Si l'élaboration des aliments et les voies de valorisation énergétique, chimique et pour les matériaux de la biomasse recouvrent des questions de recherche qui mettent en jeu des logiques similaires d'intégration de disciplines, les dynamiques scientifiques et les attentes sociétales respectives sont, quant à elles, différentes. En science des aliments, où les propriétés organoleptiques et les critères nutritionnels sont au cœur des raisonnements, l'approche compositionnelle de chaque aliment a ainsi été dépassée au profit d'une vision mécanistique de la construction et de la réactivité de l'aliment. Les démarches de modélisation de l'organisation des matrices alimentaires sur plusieurs échelles dimensionnelles (de la molécule au produit) et temporelles ont été soutenues. Parallèlement, ces quatre années ont vu la montée en puissance des recherches sur la chimie du carbone renouvelable et les bioénergies. Les travaux se sont structurés autour de trois domaines : les nouvelles enzymes permettant la conversion de la biomasse ; les procédés de bioconversion microbienne, et les matériaux et molécules fonctionnels. Le lancement du projet Futurol, la prise en charge de l'Atelier de réflexion prospective VegA de l'ANR (quels végétaux et systèmes de production durables pour la biomasse dans l'avenir ?), et la mise en place du portail 3BCAR (Bioénergies, biomolécules et biomatériaux végétaux du carbone renouvelable) de structuration de l'offre de recherche vis-à-vis des industriels démontrent une mobilisation forte des compétences de l'Inra sur cette problématique.

qualité

identifier, **caractériser** et **prédire** les différentes facettes de la **qualité** des produits agricoles alimentaires et non-alimentaires

■■■ RÉSULTAT DE RECHERCHE

Des bactéries lactiques pour réduire l'allergénicité de certaines protéines du lait

Au cours de la digestion, les bactéries lactiques auraient la propriété de favoriser la destruction des protéines alimentaires, réduisant ainsi le caractère allergène de ces produits. Les polysaccharides bactériens ou hydrocolloïdes communément utilisés comme texturants dans les industries agroalimentaires affectent aussi la digestibilité des protéines. Partant de ces hypothèses, les chercheurs ont montré que des cellules de la bactérie lactique *Lactobacillus acidophilus* CRL 636 sont capables d'hydrolyser une protéine du lait, la β lactoglobuline et ainsi de réduire son pouvoir allergène. Ces résultats suggèrent que *Lb. acidophilus* CRL 636 pourrait être utilisé comme additif de culture durant la fermentation du lait ou du lactosérum lors de la fabrication de produits laitiers fermentés leur conférant ainsi des propriétés hypoallergéniques.



■■■ RÉSULTAT DE RECHERCHE

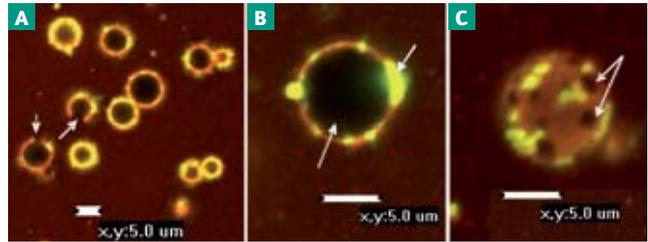
Perception de l'astringence : un nouvel éclairage grâce à la spectrométrie de masse

Dans la salive, les protéines basiques riches en proline (un acide aminé) interagissent avec les tanins, des composés polyphénoliques présents dans les végétaux. Ce mécanisme se traduit lors de la consommation de produits d'origine végétale par la sensation d'astringence. Des travaux récents ont montré que des interactions entre les protéines salivaires et les tanins entraînaient leur agrégation. L'efficacité de la spectrométrie de masse a pu être démontrée pour caractériser la structure de ces agrégats. Cette méthode a permis de révéler la capacité de protection de l'organisme vis-à-vis des tanins par "capture" sélective d'une ou plusieurs molécules de tanin par des protéines salivaires peu structurées. Ce type d'étude concourt à mieux comprendre la perception de l'astringence ressentie dans la cavité buccale et fournit les bases nécessaires à une meilleure maîtrise de la qualité organoleptique des aliments riches en tanins (thé, jus de raisin, etc.).

■ ■ ■ RÉSULTAT DE RECHERCHE

Nouveau modèle d'organisation en 3D de la membrane de globules gras du lait

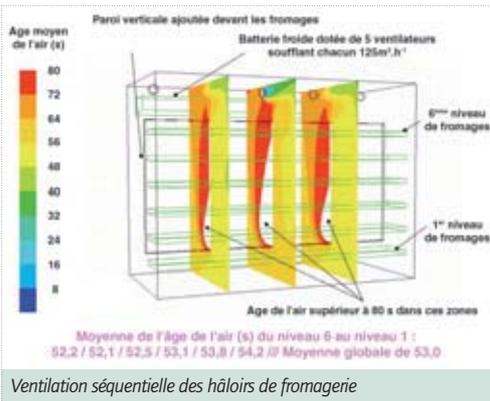
Les globules gras du lait sont des véhicules naturels qui transportent les lipides et des molécules bioactives assurant ainsi des fonctions essentielles sur le plan nutritionnel. L'observation des globules gras en trois dimensions (3D) a montré que leur membrane constitue un système biologique hautement dynamique qui évolue au cours du temps. La caractérisation des hétérogénéités de composition et de structure a permis de proposer un nouveau modèle d'organisation 3D de la membrane des globules gras du lait, en considérant une organisation latérale jusqu'alors ignorée. Pour la première fois, ont été révélés dans cette membrane des rafts lipidiques. Les perspectives visent à définir l'impact de ces derniers au cours de la digestion des lipides, et également au regard de l'implication de la membrane des globules gras dans la protection des nouveaux nés vis-à-vis des infections bactériennes et virales.



Membrane des globules gras du lait observée par microscopie confocale.
 (A) marquage fluorescent de la membrane des globules gras du lait, montrant des hétérogénéités de composition et de structure.
 (B) le cœur du globule gras, composé de triglycérides (en noir), est entouré par la membrane biologique, riche en phospholipides et en glycoprotéines.
 (C) surface d'un globule gras montrant la présence des domaines lipidiques riches en sphingomyéline et la distribution hétérogène des glycoprotéines dans la membrane.
 Codes couleurs : Vert = glycoprotéines et glycolipides ; Rouge = phospholipides dans la membrane des globules gras.

éco-conception

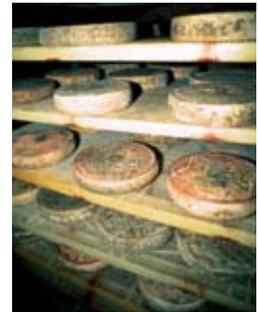
développer l'éco-conception



■ ■ ■ RÉSULTAT DE RECHERCHE -
 PARTENARIAT SCIENTIFIQUE EUROPÉEN

50 % d'économie d'énergie pour la ventilation des hâloirs de fromagerie

Les hâloirs industriels de fromagerie (jusqu'à 2 000 m³) sont ventilés en permanence, afin que la température et le taux d'humidité soient les plus homogènes possibles dans la cave et permettent un affinage uniforme des produits. Le coût énergétique de cette ventilation est élevé : on estime qu'il représente environ 50 à 55 % des dépenses totales liées à l'affinage. Afin de réduire cette consommation, un mode de ventilation séquentielle des hâloirs a été mis au point en partant du modèle fromage Saint-Nectaire AOC dans le cadre d'un projet européen Truefood (Traditional United Europe Food). Les gains peuvent atteindre, sur hâloir industriel, 50 à 60 % de la consommation électrique liée à la ventilation sans affecter la qualité des fromages affinés.



diversification alimentaire

développer les voies de diversification alimentaire

■ ■ ■ INNOVATION -
 PARTENARIAT SCIENTIFIQUE ET SOCIO-ÉCONOMIQUE

Des vins de qualité à teneur réduite en alcool acceptés par le consommateur

Le marché des vins français souffre aujourd'hui du degré alcoolique trop élevé des vins de qualité (12 à 14 voire 15 % vol.), en contradiction avec les politiques de santé publique et la demande des consommateurs. Réduire le degré d'alcool des vins sans impacter la qualité du produit, c'est le défi qu'ont relevé les chercheurs dans le cadre d'un projet financé par l'Agence Nationale de la Recherche "Vin de qualité à teneur réduite en alcool" (VDQA) rassemblant 12 partenaires publics et privés. Des stratégies permettant d'éliminer l'excès d'alcool (2 à 3 % vol.) tout en préservant les caractéristiques organoleptiques du produit final ont été proposées aux viticulteurs. Les vins obtenus sont appréciés des consommateurs mais des études sociologiques réalisées en France et en Angleterre révèlent qu'il faut préparer le consommateur à l'innovation en matière de vin.



chimie verte

développer la valorisation des produits agricoles pour la "chimie verte" ... bioénergies ... biomatériaux

■■■ ANTICIPER LES ÉVOLUTIONS

Résultats de la prospective sur "Les futurs usages non-alimentaires de la biomasse végétale à l'horizon 2050"

Engagée dans le cadre de l'Atelier de réflexion prospective sur les végétaux et systèmes de production durable pour la biomasse non-alimentaire (ARP vegA), projet coordonné par l'Inra et financé par l'Agence nationale de la recherche (ANR), cette étude prospective a eu pour objectif de contextualiser les pistes de recherche définies par les experts de l'ARP VegA. Une attention particulière a été portée aux controverses à la fois scientifiques et sociétales sur les nouveaux usages de la biomasse portant sur la concurrence avec l'alimentation, les bilans en termes d'émission de gaz à effet de serre, l'impact sur la biodiversité et la contribution au développement rural. L'étude prospective a abouti à la construction de quatre scénarios contrastés, envisageant chacun les conditions et les enjeux économiques, sociaux et politiques qui peuvent orienter le développement des filières bioproduits. Une illustration quantifiée basée sur des analyses développées précédemment à l'échelle mondiale sur l'alimentation (Agrimonde) et l'énergie (l'ETP de l'Agence Internationale de l'Énergie) a mis en relief des points de tensions, notamment autour de l'évolution de l'occupation des sols et des systèmes de production.

■■■ RÉSULTAT DE RECHERCHE - PARTENARIAT SCIENTIFIQUE NATIONAL

Suraccumulation de lipides par la levure *S. cerevisiae* pour la production de biokérosène

Les huiles à usage énergétique issues de la biomasse sont aujourd'hui une alternative réaliste aux produits fossiles issus du pétrole. Les projets en cours visent à positionner les levures comme voie alternative de production de biocarburants pour l'aéronautique. Ces travaux s'inscrivent dans le cadre du Programme national de recherche sur les bioénergies. Les chercheurs ont montré, grâce à l'utilisation d'un système d'expression hétérologue, la capacité d'une protéine végétale de la graine d'*Arabidopsis thaliana*, la caléosine (AtClo1), à induire la prolifération des corps lipidiques et à moduler le stockage des lipides chez la levure *Saccharomyces cerevisiae*. Ce travail se poursuit pour développer des systèmes biologiques performants de production des huiles.



Levure *Saccharomyces cerevisiae*

■■■ RÉSULTAT DE RECHERCHE - INNOVATION

Développement de la chimie verte à l'Inra : les projets "Alice" et "Archive"

Le développement de l'utilisation du carbone renouvelable VegA à partir de la biomasse végétale pour l'élaboration de synthons, de biomatériaux et de biocarburants nécessite d'adapter aussi bien la qualité des matières premières végétales que le rendement de l'ensemble de la chaîne de production. Dans ce but, l'Inra s'est engagé dans deux projets de chimie verte : "Amélioration de la ligno-cellulose" Alice et "Amélioration du remplissage des graines pour la chimie verte" Archive. Ces travaux ont notamment permis, en 2009, d'aboutir à différents dépôts de brevet sur l'obtention de plantes à teneur réduite en lignines, la modification de la teneur et de la qualité des acides gras dans la levure *Yarrowia lipolytica*, des acides gras à longues chaînes ou encore un automate pour la culture de plantes.



Brachypodium, une plante servant de modèle

■■■ RÉSULTAT DE RECHERCHE - INNOVATION

Nouvelle enzyme de dégradation des pectines

Les co-produits (tiges, feuilles de légumes ou céréales) issus des cultures sont disponibles en grandes quantités et peuvent être une source d'énergie après liquéfaction et fermentation. Mais ils sont principalement composés de cellulose, hémicelluloses et pectines, polysaccharides dont la dégradation est difficile, ce qui limite les rendements de liquéfaction. Afin de favoriser la dégradation de ces polysaccharides, les scientifiques ont isolé une nouvelle enzyme, de la famille des rhamnolacturonases. Issue du champignon basidiomycète *Irpex lacteus*, cette enzyme est capable d'hydrolyser la chaîne principale des pectines, protégée par des acétyles empêchant normalement l'action enzymatique. Une enzyme recombinante a été produite avec succès et est maintenant disponible pour entrer dans la liquéfaction enzymatique de co-produits végétaux riches en pectines.

■■■ RÉSULTAT DE RECHERCHE - INNOVATION

Néo-enzymes à façon pour la conception de vaccins antibactériens

La shigellose est une des infections entériques d'origine bactérienne parmi les plus dévastatrices dans les pays du tiers monde. La prévention s'oriente vers des vaccins utilisant les propriétés antigéniques d'oligosides synthétiques mimant le lipopolysaccharide des bactéries responsables de la maladie. Le recours aux catalyseurs enzymatiques est une alternative choisie face à la difficulté de synthèse chimique de ces oligosides. Ainsi, avec le développement de ces voies originales de synthèse chimio-enzymatiques par les chercheurs, il s'agit du tout premier exemple de création d'une nouvelle spécificité pour cette famille de catalyseurs. Cette approche souligne le remarquable potentiel des nouvelles techniques d'ingénierie des protéines pour l'obtention d'enzymes façonnées à la demande. Deux brevets ont été déposés.

AXE D RECHERCHES GÉNÉRIQUES

Développer les recherches et produire les données pour la connaissance du vivant

2006 ■■■
2009

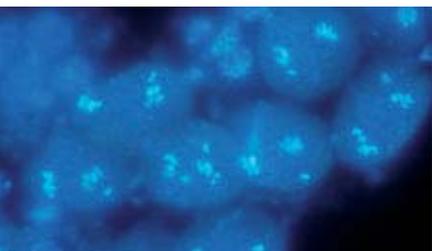
Dans un contexte d'évolution très rapide des méthodes d'investigation, l'Inra a contribué, sur les modèles végétaux, animaux et microbiens, aux nouvelles avancées des sciences et technologies du vivant au bénéfice de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement. De 2006 à 2009, le séquençage et le génotypage à haut débit pour des espèces d'intérêt agronomique et forestier ont donné lieu à de nombreux résultats originaux publiés dans des revues phares. Les recherches en génomique fonctionnelle ont été menées dans le cadre de programmes nationaux (Genoplante, Agenae), élargis à des réseaux européens ou des consortia internationaux. Le haut débit et l'évolution de la bioinformatique ont ouvert la voie à la métagénomique du microbiote intestinal puis des écosystèmes microbiens du sol. Des résultats significatifs en matière de recherches translationnelles entre espèces modèles et espèces d'intérêt ont été obtenus grâce à la diversité des systèmes végétaux étudiés à l'Inra. Alors que les travaux se sont poursuivis sur les mécanismes génériques associés à la transgénèse et au clonage, une réflexion sur la position de l'institut en biotechnologie végétale et animale a été engagée. La biologie intégrative (programme "AgroBI") et la modélisation se sont développées afin d'accéder à une compréhension globale du fonctionnement des organismes vivants. Les recherches sur les phénomènes épigénétiques ont été renforcées.

mécanismes comprendre les mécanismes qui gouvernent l'organisation du vivant

■■■ RÉSULTAT DE RECHERCHE -
INNOVATION / NATURE, SCIENCE

Transformer la méiose en mitose

L'apomixie est un mode de reproduction particulier observé chez plus de 400 espèces de plantes sauvages. Les descendants d'une plante qui se reproduit par apomixie, sont génétiquement identiques à la plante mère, contrairement à la reproduction sexuée présente chez la quasi-totalité des plantes cultivées. Une composante majeure de ce mode de reproduction est le remplacement de la méiose par une mitose. La simple modification de trois gènes chez l'espèce modèle *Arabidopsis* a permis de transformer la méiose en mitose, ce qui représente une avancée majeure vers la compréhension et l'ingénierie de l'apomixie. Ces résultats font l'objet d'un brevet Inra.



Méiose de cellules mères de pollen d'*Arabidopsis thaliana*

■■■ RÉSULTAT DE RECHERCHE - PARTENARIAT
SCIENTIFIQUE - INNOVATION / NATURE, SCIENCE

Caractérisation des gènes du déterminisme du sexe chez le melon

De manière remarquable chez le melon, différents types sexuels coexistent au sein de l'espèce. Le déterminisme du sexe chez le melon est gouverné par deux gènes, andromonoécie (a) et gynoécie (g). Après avoir étudié les variations naturelles de la région génomique qui gouverne la gynoécie (apparition de plante entièrement femelle) dans 500 variétés de melon du monde entier, la caractérisation moléculaire de ces gènes et de leur interaction a permis d'élucider les mécanismes par lesquels des fleurs unisexuées se forment à partir de méristèmes floraux bisexués. Ces travaux ont fait l'objet d'un dépôt de brevet Inra. Ces résultats revêtent une grande importance sur le plan agronomique, la production plus importante de plantes femelles (à l'origine de la formation des fruits) permettant ainsi d'améliorer la productivité. Ces travaux ont mis également en lumière des mécanismes épigénétiques originaux impliqués dans l'évolution des plantes.



■ ■ ■ PARTENARIAT SCIENTIFIQUE,
NATIONAL ET INTERNATIONAL,
ET SOCIO-ÉCONOMIQUE

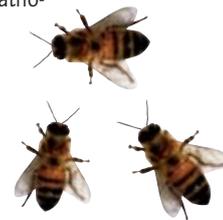
XI^e Symposium international sur la physiologie des ruminants

Ce symposium international organisé par l'Inra a rassemblé plus de 500 personnes de près de 50 nationalités différentes pour faire le point des connaissances, au travers de 373 communications et de 21 conférences, et dégager les pistes de recherche sur la physiologie nutritionnelle des ruminants, en phase avec les enjeux de durabilité : qualité du lait et de la viande, gaz à effet de serre et rejets azotés, santé et bien-être animal...

■ ■ ■ RÉSULTAT DE RECHERCHE

Effets de différents stress sur la santé des abeilles

La majorité des études visant à expliquer les mortalités massives d'abeilles dans le monde s'est focalisée sur un seul facteur de stress (pesticides ou pathogènes) sans qu'aucun ne puisse être clairement incriminé. Des chercheurs de l'Inra ont testé l'hypothèse d'un syndrome multifactoriel en analysant les effets interactifs entre un pathogène, *Nosema*, et un insecticide, l'imidaclopride. La qualité de l'alimentation en protéines sur les abeilles a aussi été étudiée. Il a été démontré pour la première fois que l'interaction entre ces deux agents, ainsi que de la diversité pollinique peut affecter de manière significative la santé des abeilles.



modélisation

s'appuyer sur la modélisation pour comprendre, simuler et prédire

■ ■ ■ RÉSULTAT DE RECHERCHE -
PARTENARIAT SCIENTIFIQUE NATIONAL ET INTERNATIONAL

MetExplore : modélisation des réseaux métaboliques pour la mise en contexte des données métabolomiques

Le réseau métabolique intègre dans un seul système l'ensemble des voies métaboliques d'un organisme ou d'une cellule. Ce réseau constitue un environnement privilégié pour l'analyse des données générées par les approches haut débit. Des chercheurs ont développé le serveur d'applications MetExplore, qui met à disposition une base de données de réseaux métaboliques et permet de mettre en contexte les données de métabolomique. Cet outil a été appliqué à des données métabolomiques obtenues en spectrométrie de masse haute résolution sur des cellules hépatiques humaines afin de cartographier le potentiel métabolique de ces cellules. Plus généralement, il permet d'identifier des réactions pouvant être considérées comme des cibles thérapeutiques potentielles, ou encore d'apporter des éléments de réponse quant à la perturbation des systèmes biologiques (cellule, tissu, organisme) par de faibles doses et/ou des mélanges de contaminants.

■ ■ ■ RÉSULTAT DE RECHERCHE -
PARTENARIAT SCIENTIFIQUE NATIONAL

Imagerie cellulaire : débruitage et analyse de dynamiques intracellulaires

Des travaux ont été développés en analyse d'images et vidéo-microscopie pour caractériser les mécanismes régulant le ciblage et le transport "membranaires" de protéines dans la cellule. Il s'agit d'une part d'algorithmes permettant d'automatiser la détection d'événements dynamiques et d'autre part de schémas de simulation, d'estimation et de modélisation du trafic intracellulaire. L'étude de ces mécanismes représente l'un des domaines de recherche les plus actifs en biologie cellulaire.

■ ■ ■ RÉSULTAT DE RECHERCHE -
PARTENARIAT SCIENTIFIQUE NATIONAL

Modélisation de la dégradation des hydrates de carbone dans le côlon humain

Le côlon humain abrite un écosystème microbien extrêmement complexe jouant un rôle majeur sur la santé de l'homme. Malgré la très grande diversité interindividuelle, le microbiote présente néanmoins une grande stabilité fonctionnelle. Un modèle *in silico* de la dégradation des hydrates de carbones dans le colon humain, intégrant des données d'origines diverses (*in vitro*, *in vivo*), a été construit sur la base d'une représentation des dynamiques des populations microbiennes et des substrats. Pour divers scénarios de nutrition, en les comparant aux résultats d'études cliniques, le modèle a notamment permis d'évaluer le rôle du mucus dans le tube digestif.

■ ■ ■ RÉSULTAT DE RECHERCHE

Modélisation tridimensionnelle statistique de populations cellulaires

La modélisation 3D rend compte de l'organisation spatiale de populations de neurones, cependant, la variabilité qui affecte les modèles issus d'un même groupe expérimental masque très souvent les règles d'organisation communes. En s'appuyant sur des outils de statistiques spatiales, une méthode qui intègre l'ensemble des représentations individuelles d'une même population de neurones a été développée. L'algorithme mis au point permet de produire des représentations statistiques et autorise la comparaison entre groupes.



Épithélium colique et flore intestinale

AXE E SYSTÈMES DE PRODUCTION

Adapter les systèmes de production agricole, les pratiques et les espèces

2006 ■■■
2009

Dans un contexte renouvelé par la nécessité de contribuer à la durabilité de l'agriculture, cet axe a eu pour objectifs, d'une part, l'élaboration de stratégies pour adapter les espèces animales et végétales aux contraintes environnementales et, d'autre part, la maîtrise et la valorisation des processus biologiques et écologiques pour concevoir des systèmes de production innovants, à haute performance économique et environnementale. En quatre ans, les approches systémiques et interdisciplinaires sont montées en puissance et les partenariats socio-économiques ont été renforcés notamment au travers de programmes construits avec les filières professionnelles (GIS Porcherie verte, GIS PIClég et, dernier en date, GIS GC-HP2E ; des programmes similaires sur d'autres productions, notamment animales, ont également été initiés). Les innovations technologiques dans le domaine de la génomique ont ouvert de nouvelles perspectives tant pour la sélection que pour l'étude des pathogènes. Les alertes sanitaires ont conduit à réorienter fortement les travaux sur les gripes animales et à investir dans des infrastructures expérimentales. Dans le domaine végétal, l'Inra a mis l'accent sur des approches permettant une moindre utilisation de pesticides.

concevoir des systèmes agricoles innovants pour une production durable

■■■ RÉSULTAT DE RECHERCHE

DIESE : un cadre générique de modélisation et de simulation de systèmes de production

Afin d'évaluer les pratiques agricoles et de faciliter la compréhension des interactions, entre elles et avec les systèmes biophysiques sur lesquels elles opèrent, un cadre de représentation des systèmes de production, DIESE, a été formalisé. Il a été utilisé dans des projets applicatifs d'envergure en partenariat avec des agronomes et zootechniciens pour la modélisation et l'étude de systèmes très divers (élevage, viticulture, grande culture).



■■■ PARTENARIAT RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT

Signature du Groupement d'intérêt scientifique "Systèmes de production de grande culture à hautes performances économiques et environnementales" (GIS GC-HP2E)

L'Inra et cinq instituts techniques agricoles des filières de grande culture (Arvalis-Institut du végétal, Cetiom, ITB, ITL, Unip) se sont engagés dans un programme de recherche et développement ambitieux et de longue durée, auquel se sont également associés l'Apca et

l'Onema. Cette démarche vise à intégrer les différents types de performances (économiques, sociales, environnementales) qui concourent à des systèmes de production durables. Les axes prioritaires d'études portent sur le fonctionnement et le pilotage des agro-écosystèmes ; les facteurs et contraintes externes influençant le comportement des acteurs ; les indicateurs de performance et leur prise en compte par les acteurs.

production développer des méthodes pour une production agricole sobre en intrants

■■■ RÉSULTAT DE RECHERCHE - PARTENARIAT SOCIO-ÉCONOMIQUE

Augmenter l'efficacité des insecticides et réduire les doses utilisées

Suite au Grenelle de l'Environnement et dans le cadre d'EcoPhyto 2018, un programme de recherche a été développé sur l'augmentation de l'efficacité des insecticides. Les recherches ont permis de proposer une nou-

velle stratégie de lutte contre les insectes ravageurs basée sur l'utilisation d'un virus insecte comme agent "synergisant" afin d'augmenter leurs sensibilités et ainsi de réduire les doses d'insecticides nécessaires.

sélection

moderniser et adapter les démarches de **sélection** pour l'**amélioration** des espèces

■ ■ ■ PARTENARIAT SCIENTIFIQUE NATIONAL, PUBLIC ET PRIVÉ

Genoplante : 10 ans de collaboration pour l'innovation en amélioration végétale

Genoplante, programme fédérateur de génomique végétale, associe la recherche publique (Inra, CNRS, Cirad, IRD) et les principaux acteurs privés de l'amélioration des plantes (Biogemma, Sofiprotéol, Arvalis-Institut du végétal). Pour ses 10 ans d'existence, un colloque a permis de présenter le bilan des 350 projets scientifiques lancés depuis 1999. Les résultats obtenus sont importants : 350 publications dans des revues scientifiques, 39 demandes de brevets déposées dont 15 en vigueur au niveau international, 35 logiciels et bases de données déposés, une formation par la recherche active, des ressources génomiques et des ressources bioinformatiques disponibles pour l'ensemble de la communauté scientifique et un partenariat créé au niveau européen.

■ ■ ■ RÉSULTAT DE RECHERCHE - PARTENARIAT SCIENTIFIQUE EUROPÉEN

Génomique comparative et cartographie comparée pour l'amélioration de l'assemblage du génome porcin

Les travaux méthodologiques de cartographie comparée et de génomique comparative menés ces dernières années, sur des jeux de données de différentes espèces animales et végétales, se sont traduits, en 2009, par la validation et l'amélioration de l'assemblage du génome porcin. Ces travaux trouvent également des applications en génomique des plantes ou encore dans le cadre de projets internationaux de séquençage du génome du mouton et du canard.

■ ■ ■ RÉSULTAT DE RECHERCHE - PARTENARIAT SCIENTIFIQUE EUROPÉEN

Comment améliorer la durabilité de la résistance du colza au phoma ?

Une expérimentation, conduite sur six ans, a testé l'hypothèse selon laquelle la résistance quantitative augmente la durabilité de la résistance qualitative. L'efficacité de la résistance de lignées de colza différant pour un gène majeur (*Rlm6*) et pour la résistance quantitative polygénique a été mesurée au champ. Les résultats ont apporté la preuve expérimentale que la combinaison des deux types de résistance dans un même cultivar accroît la durabilité de la résistance. Ces résultats conduisent à recommander aux sélectionneurs de combiner la résistance quantitative avec des gènes majeurs de résistance pour augmenter la protection des cultures et leur rendement.



santé des plantes

améliorer la **santé des plantes**

■ ■ ■ RÉSULTAT DE RECHERCHE - PARTENARIAT NATIONAL ET INTERNATIONAL

Une méta-analyse permet de préciser le déterminisme génétique de la résistance à la sharka chez l'abricotier

Le virus de la sharka est largement répandu en Europe de l'Est et dans les régions méditerranéennes. Il affecte fortement la qualité des fruits, les rendant impropres à la commercialisation et rend obligatoire l'arrachage de tout arbre contaminé. L'étude des déterminants génétiques de la résistance à la sharka, portée par un des cultivars abricotiers "Harlayne", a été entreprise dans une population F1 de 153 individus, évaluée pendant cinq ans. Cette méta-analyse a permis d'identifier des gènes candidats. Ces résultats seront transférés vers le consortium européen "SharCo" pour leur utilisation en sélection assistée par marqueurs.



■ ■ ■ TRANSFERT DE CONNAISSANCE

Un ouvrage de référence sur les maladies de la tomate

L'ouvrage édité par l'Inra aux éditions Quae fait état de la grande diversité des maladies connues chez la tomate ainsi que des sources de résistance aux maladies connues chez le genre *Solanum*. Véritable outil de diagnostic, il donne accès à des connaissances sur la biologie de la majorité de ses bioagresseurs et sur les méthodes de protection les plus performantes à mettre en œuvre. Cet ouvrage illustré répond à la fois aux exigences des praticiens, des chercheurs, des étudiants et de leurs enseignants et des jardiniers amateurs passionnés.

Les maladies de la tomate. Éditions Quae



santé des animaux

améliorer la **santé** des **animaux**

■■■ PARTENARIAT SCIENTIFIQUE NATIONAL -
TRANSFERT DE CONNAISSANCES

Création d'une unité mixte technologique (UMT) "Maîtrise de la santé des troupeaux de petits ruminants"

Cette UMT, labellisée fin 2009, a pour objectif de conduire, en partenariat avec l'ensemble des acteurs des filières ovines et caprines, des recherches sur les méthodes de diagnostic et de maîtrise des troubles de la santé et de la qualité des produits, incluant des approches technico-économiques. Le programme de travail est structuré autour de trois axes thématiques : la gestion sanitaire globale des troupeaux d'ovins ; la maîtrise des infections mammaires et de la qualité du lait ; la maîtrise du parasitisme gastro-intestinal.

■■■ PARTENARIAT SCIENTIFIQUE
EUROPÉEN

Recherche sur les maladies infectieuses animales : l'Inra coordonne le réseau européen Nadir

Le réseau européen Nadir coordonné par l'Inra (Tours), lancé le 19 mai 2009, fédère les plates-formes d'expérimentation en infectiologie et maladies animales de 16 partenaires provenant de huit pays européens, dont l'Inra et l'Afssa pour la France. Alors que les maladies infectieuses animales constituent une menace majeure pour la santé publique en Europe et dans le reste du monde, l'objectif de Nadir est de développer les synergies et complémentarités entre les installations expérimentales, pour renforcer les compétences et optimiser l'utilisation des ressources, tout en ouvrant ces dispositifs à d'autres partenaires publics ou privés.



bien-être animal

mieux prendre en compte le **bien-être animal**

■■■ AIDE A LA DÉCISION

Une expertise scientifique collective sur les "douleurs des animaux en conditions d'élevage"

Les experts convergent sur l'importance accordée aux conditions de vie des animaux par la société et sur un constat de rejet de la douleur, qu'elle affecte l'homme ou les animaux placés sous sa responsabilité. La douleur est définie comme nociception (sensation désagréable) et émotion. La douleur et les formes de conscience associées sont présentes chez les mammifères, mais discutées chez les oiseaux, et encore davantage chez les poissons. L'évaluation de la douleur chez les animaux d'élevage devrait progresser. Des options sont proposées pour limiter ces douleurs : aménagements des pratiques d'élevage, recours à l'anesthésie et à l'analgésie, sélection génétique sur des critères de robustesse.

+ d'info : www.inra.fr/l_institut/expertise/expertises_realisees

■■■ RÉSULTAT DE RECHERCHE - AIDE A LA DÉCISION

Un protocole d'évaluation du bien-être des poulets de chair et des poules pondeuses

Grâce au projet européen Welfare Quality®, un protocole d'évaluation du bien-être des poulets de chair et des poules pondeuses, qui considère leur alimentation, leur logement, leur santé et leurs comportements, a été développé. La publication de ce protocole est une première étape indispensable pour standardiser la mesure du bien-être des poulets et des poules. Ces mesures, validées scientifiquement, résultent d'un consensus européen et pourront être utilisées par le législateur et par les groupements professionnels faisant des allégations au bien-être.



Cicadelle

épidémies

comprendre la dynamique des **épidémies** pour agir

■■■ RÉSULTAT DE RECHERCHE - PARTENARIAT SCIENTIFIQUE NATIONAL

Manipuler l'architecture des couverts végétaux pour limiter les épidémies aériennes

L'architecture des couverts végétaux est un levier important pour réduire le développement des épidémies aériennes des plantes. Une étude sur quatre variétés de pois a montré que le développement de l'épidémie dépend principalement de deux caractéristiques architecturales : la surface foliaire cumulée au-dessus de l'étage sur lequel la maladie est étudiée et la taille des entrenœuds. Par ailleurs, l'étude d'une association pois-blé suggère que les céréales jouent un rôle de barrière physique au mouvement des pycniospores dans les cultures en mélange. Ces travaux sont poursuivis au sein du réseau de recherche transdisciplinaire EpiArch (Epidémiologie-Architecture).

■■■ TRANSFERT DE CONNAISSANCE

Coordination du dossier Pour La Science "La conquête des espèces – Comment lutter contre les espèces invasives ?"

Ce dossier *Pour la Science* (n° 65, Octobre-Décembre 2009) regroupe les contributions de 40 chercheurs de l'Inra et de nombreux autres organismes français. Publié à 60 000 exemplaires, il permet de porter à la connaissance du plus grand nombre les avancées scientifiques les plus récentes dans le domaine de l'étude des mécanismes et des conséquences des invasions biologiques, ainsi que de leur gestion.

AXE FACTEURS ET POLITIQUES PUBLIQUES

Comprendre les stratégies des acteurs,
analyser les politiques publiques, anticiper leurs évolutions

2006 ■■■
2009

Ces recherches visent à décrire, comprendre, expliquer et anticiper les faits économiques et sociaux dans les trois champs de l'alimentation, de l'agriculture et de l'environnement dans un objectif finalisé d'appui à la décision privée et publique. La période 2006-2009 a été marquée par une montée en puissance des prospectives permettant l'identification de nouveaux enjeux de recherche, avec trois exercices de grande ampleur (Agriculture 2013, Nouvelles Ruralités, Agrimonde). Ces exercices de prospective s'appuient souvent sur des outils de modélisation à différentes échelles territoriales emboîtées (du monde à l'exploitation agricole), outils par ailleurs utilisés à d'autres fins (impacts des réformes des politiques publiques, analyse de la formation des revenus agricoles,...). Les recherches pluridisciplinaires et les approches intégrées sur les trois domaines de l'Inra, et à leurs interfaces, ont été renforcées. L'accent a porté sur l'analyse des comportements et des influences des "nouveaux" acteurs que sont les citoyens, les contribuables, les acteurs ruraux non-agricoles, les collectivités territoriales ou encore les agriculteurs du monde. Le couplage de modèles économiques, biophysiques et biotechniques a permis d'étendre les analyses d'impact des politiques publiques, notamment dans les dimensions environnementales.

organisation

comprendre l'**organisation** et les **stratégies** des **acteurs**
en liaison avec les politiques publiques qui les impactent

■■■ PARTENARIAT AVEC LE MONDE AGRICOLE -
ANTICIPATION DES ÉVOLUTIONS

Bilan du programme "Critères et objectifs de sélection animale pour un développement durable" (COSADD)

Les enjeux socio-économiques de quatre filières animales (bovins allaitants, porcs, poulets de chair et poissons) et les modalités de collaboration entre acteurs privés et publics ont été étudiés dans le cadre du projet COSADD pour définir les critères d'innovation répondant mieux aux attentes sociétales. Parmi eux, la rusticité, la résistance aux maladies, le bien-être animal et la limitation des rejets animaux sont d'une importance majeure.

Ces travaux ont mis en lumière la nécessité de poursuivre une co-construction des recherches transdisciplinaires, intégrant sciences biotechniques et sciences sociales, et associant chercheurs, sélectionneurs et citoyens. Ces réflexions trouveront leur prolongement dès 2010 dans le cadre du GIS "Élevages demain".



■■■ RÉSULTAT DE RECHERCHE -
ANTICIPATION DES ÉVOLUTIONS

Étude de la capacité des systèmes de production à s'adapter face aux incertitudes

Le projet Discotech, soutenu par l'ANR, avait pour objectif de contribuer à mieux intégrer les exigences du développement durable dans les démarches de conception et d'évaluation de systèmes techniques agricoles. En termes de conclusion, il est essentiel d'intégrer explicitement, dans les cadres d'analyse des systèmes d'élevage, des dimensions relevant d'interactions entre l'agronomie et les sciences sociales (formalisation des stratégies d'agriculteurs, organisation du travail), mais aussi de l'écologie (résilience) et des sciences de gestion (flexibilité). Les analyses de trajectoires d'exploitations sur le long terme montrent que, selon le levier de flexibilité actionné par l'éleveur, les composantes du système (animaux, végétaux, ressources informationnelles, main d'œuvre...), ainsi que les relations entre ces composantes, sont spécifiques.

■ ■ ■ RÉSULTAT DE RECHERCHE

Effets économiques de l'introduction d'OGM en présence d'une labellisation OGM/non-OGM

Une étude détaillée a été conduite sur les effets de marché de l'introduction des OGM en présence d'une labellisation des biens OGM/non-OGM. Les principaux résultats obtenus sur la base du modèle utilisé, qui suppose l'existence d'une labellisation OGM/non-OGM mais l'absence d'une réglementation de la coexistence entre cultures, montrent que l'introduction des OGM n'est pas nécessairement bénéfique pour tous les agriculteurs qui les adoptent, ni pour les consommateurs qui les acceptent, et peut, dans certains cas, être bénéfique pour des agriculteurs qui ne les cultivent pas et, dans d'autres, pour les consommateurs qui les refusent. Ces travaux ont été conduits en partenariat avec l'université d'Illinois à Urbana-Champaign, États-Unis et dans le cadre du projet GCOM2AP, soutenu par l'ANR.

■ ■ ■ RÉSULTAT DE RECHERCHE - AIDE A LA DÉCISION PUBLIQUE

Les conséquences de l'application française du bilan de santé de la PAC

Dans le cadre des décisions européennes relatives au bilan de santé de la Politique Agricole Commune, le ministre français de l'Agriculture a annoncé (février 2009) une réorientation, à compter de 2010, de près de 15 % des soutiens directs à l'agriculture au profit essentiellement des surfaces en herbe, des productions considérées comme fragiles et des mécanismes assurantiels. Les conséquences potentielles de ces décisions sur le revenu des exploitations agricoles françaises ont été étudiées. Les résultats montrent que cette réorientation des soutiens sera favorable aux exploitations d'herbivores, principalement celles ayant une part élevée de prairies. A contrario, elle sera économiquement pénalisante pour les exploitations de grandes cultures et les élevages très intensifs de bovins. La redistribution des aides induit un transfert des régions localisées au nord d'une ligne Bordeaux-Strasbourg vers celles situées au sud de cette ligne où se trouvent la quasi-totalité des zones de montagne. Ce rapport a fait l'objet d'une large diffusion dans les organisations professionnelles agricoles françaises. Initialement financé dans le cadre du projet Laitop du programme PSDR de la région Grand-Ouest, il a donné lieu à la signature d'une convention entre l'Inra et l'Association des Régions de France (ARF) pour des travaux complémentaires.



■ ■ ■ PARTENARIAT SCIENTIFIQUE EUROPÉEN ET INTERNATIONAL - AIDE A LA DÉCISION

Coexistence et traçabilité des filières OGM et non-OGM : clôture du programme européen CoExtra, coordonné par l'Inra

Pour permettre d'offrir aux agriculteurs et aux consommateurs la possibilité de choisir entre produits "génétiquement modifiés" ou non, la coexistence doit être organisée tout au long de la filière. Les chercheurs de CoExtra ont travaillé à fournir les bases techniques, économiques, scientifiques, juridiques et sociologiques permettant d'éclairer les décisions publiques et de renseigner utilement les parties prenantes. Deux jours de conférences scientifiques et un débat public au palais du Luxembourg en juin 2009 ont permis de restituer les travaux.

Un outil de transfert sera fourni sous la forme d'un système d'aide à la décision convivial pour les opérateurs. CoExtra a associé 51 partenaires issus de 18 pays, d'Europe mais aussi de Russie, du Brésil et d'Argentine, durant plus de quatre ans, pour un budget de 22 M€.

emplois identifier les spécificités et les évolutions des emplois en milieu rural

■ ■ ■ RÉSULTAT DE RECHERCHE - PARTENARIAT AVEC LE MONDE AGRICOLE

Quel avenir pour les petites fermes en France ?

L'objectif de cette étude était d'analyser les facteurs de pérennisation des petites exploitations et de développement de leurs activités (de 2000 à 2007). Il ressort que les petites exploitations sont plus souvent spécialisées en bovins viande, ovins et caprins et représentent un poids économique plus important dans les départements de montagne. En termes de choix de valorisation, elles sont relativement moins nombreuses que les autres exploitations à développer une production sous signe de qualité, mais s'orientent plus souvent vers l'agriculture biologique, même si cela reste encore marginal. Leur pérennité est d'autant plus importante que la production mise en œuvre est de nature différenciée en cherchant à valoriser la qualité. La diversification des activités de production est aussi un facteur clef de pérennité pour ces exploitations.



■■■ AIDE A LA DÉCISION PUBLIQUE

Évaluation de politiques publiques dans les domaines de l'emploi et du développement rural

Une étude sur l'évaluation de différentes politiques publiques dans les domaines de l'emploi et du développement rural a été menée par des chercheurs de l'Inra, de l'Insee et du CNRS et le réseau européen J-Pal Europe. Deux dispositifs d'accompagnement renforcé des demandeurs d'emploi ont été évalués : la prise en charge déléguée à des opérateurs privés de placement (OPP) par l'Unédic, et le dispositif Cap vers l'entreprise (CVE) mis en œuvre par l'ANPE. L'évaluation montre

l'efficacité de l'accompagnement renforcé par rapport à l'accompagnement classique : la plus-value du programme CVE est plus marquée que celle du programme OPP. Le rapport final "Évaluation d'impact de l'accompagnement des demandeurs d'emploi par les Opérateurs Privés de Placement et le programme Cap Vers l'Entreprise" (octobre 2009) constitue la première évaluation expérimentale en France dans le domaine des politiques de l'emploi.



territoires

comprendre les dynamiques des **territoires** ruraux

■■■ PARTENARIAT TERRITORIAL, SCIENTIFIQUE NATIONAL ET INTERNATIONAL - AIDE A LA DÉCISION

Les races locales et leurs valorisations

L'étude des dynamiques d'interaction entre projets de gestion génétique d'une race locale et projets de valorisation des produits a porté sur trois points principaux : la cartographie des situations d'interaction entre gestion de race et valorisation de produits ; les méthodes et outils de représentation des dynamiques organisationnelles et de représentation des savoirs ; une méthode d'identification des conditions d'expressions des influences des projets AOC sur la gestion des races concernées. Le séminaire final du projet SOQRAL (octobre 2009) a associé des partenaires traitant de questions similaires dans quatre pays, en Espagne, Italie, Suisse et France, et a confirmé l'intérêt de prolonger les échanges à une échelle internationale.

■■■ PARTENARIAT TERRITORIAL - ANTICIPATION DES ÉVOLUTIONS

Le boisement spontané des paysages de montagne et impact sur les services écologiques

Une recherche a été entreprise dans les Pyrénées sur le boisement spontané des paysages agricoles afin de développer des références et des outils en appui des politiques des organismes de développement agricole et d'aménagement rural. Ces travaux ont notamment abouti à la construction d'un modèle multiagent (SMA) pour améliorer la simulation des interactions entre la gestion de l'espace et les dynamiques écologiques.

■■■ RÉSULTAT DE RECHERCHE

Le prix des paysages périurbains

Le rôle des aménités naturelles (présence de bois, forêts, champs agricoles, formes paysagères) dans le choix de la localisation résidentielle est souvent avancé pour expliquer le développement de la périurbanisation. Une étude a montré que les paysages "verts" dans la région périurbaine de Dijon donnent des plus values immobilières, mais d'ampleur limitée (de l'ordre de + 1 à + 2 % du prix des maisons). Seules les aménités visibles (et non masquées) proches des maisons sont valorisées. Les formes complexes de paysage (mosaïques...) sont particulièrement attractives. Ces travaux ont été réalisés dans le cadre des projets QLRT Visulands (Europe), ADD-Trans (ANR) et PSDR-Chapay.



marchés

analyser l'évolution des **marchés**

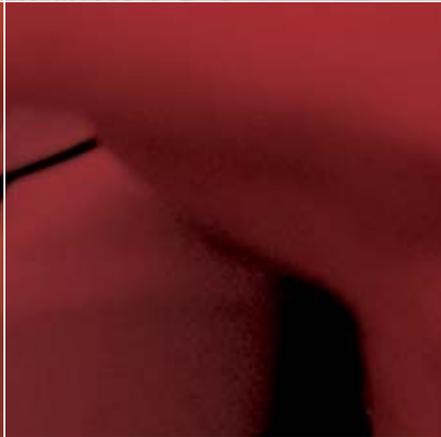
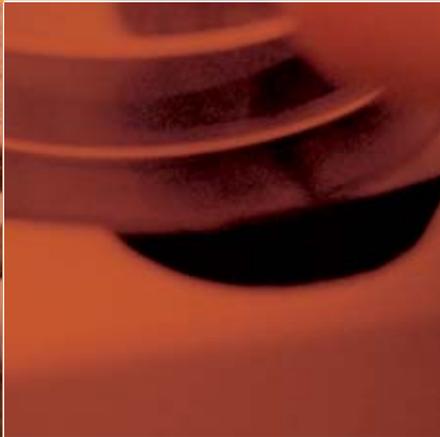
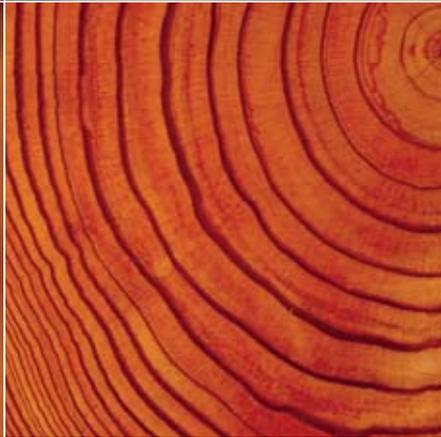
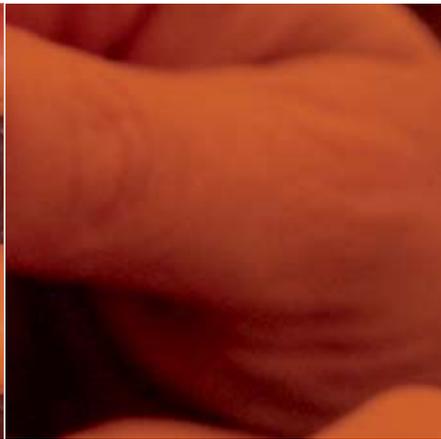
■■■ PARTENARIAT AVEC LE MONDE AGRICOLE - TRANSFERT DE CONNAISSANCE

"Transitions vers l'agriculture biologique", un ouvrage collectif

Cet ouvrage de sensibilisation aux enjeux de la transition vers l'agriculture biologique (AB) propose des éléments d'analyse et des voies d'innovation pour différents systèmes de production, mais aussi pour la formation et l'accompagnement. Ce guide de ressources a été écrit par une vingtaine d'auteurs appartenant tant au monde de la recherche

qu'à celui du conseil et du développement ou de la formation. Il fait suite au projet de recherche TRACKS (Analyse multidimensionnelle et accompagnement de trajectoires de conversion en AB) conduit dans un cadre collaboratif Inra-Acta. Le projet d'ouvrage a été élargi dans le cadre du Réseau mixte technologique (RMT) DévAB associant différentes institutions autour du développement de l'AB.

Transitions vers l'agriculture biologique. Pratiques et accompagnements pour des systèmes innovants, Quae/Educagri (Eds).



2 Politique, stratégie et partenariats dans un contexte en évolution

1. ANTICIPER, DIALOGUER, ÉCLAIRER	40	
2. MOBILISER UN DISPOSITIF ANCRÉ AU CŒUR DES TERRITOIRES	44	
3. PARTICIPER À L'ÉVOLUTION DU SYSTÈME FRANÇAIS DE RECHERCHE ET D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR	48	
4. RENFORCER LE PARTENARIAT SOCIO-ÉCONOMIQUE ET L'INNOVATION	52	
5. INSCRIRE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE FRANÇAISE DANS L'ESPACE EUROPÉEN ET À L'INTERNATIONAL	56	
6. DÉVELOPPER LES COMPÉTENCES, ÉVALUER LE DISPOSITIF, MODERNISER LA GESTION	62	

1. ANTICIPER, DIALOGUER, ÉCLAIRER

2,2

millions de visiteurs sur www.inra.fr et ses versions anglaise et espagnole

+6,5%
par rapport à 2008

Pour être en capacité de répondre aux grands enjeux sociétaux et économiques, l'Inra construit sa stratégie de recherche grâce à un dialogue soutenu avec tous les acteurs (académiques et professionnels, pouvoirs publics et citoyens) dans les champs de l'agriculture, l'alimentation et l'environnement. Sur la période 2006-2009, le partenariat d'orientation s'est exercé au sein de nouvelles formes de "démocratie scientifique", participatives et délibératives. Les échanges se sont aussi développés au travers des activités de prospective et d'expertise collective, qui ont connu une forte progression. L'élargissement de la réflexion éthique et déontologique aux problématiques de développement durable à l'échelle de la planète a également marqué la période et s'est traduit par la création d'un nouveau comité consultatif d'éthique commun à l'Inra et au Cirad. Enfin, l'Inra a opéré un renouvellement de son image, en phase avec l'évolution du champ de ses recherches, en recentrant sa communication autour des problématiques agricoles, alimentaires et environnementales.

■ ■ ■ LE PARTENARIAT D'ORIENTATION

CAP Environnement, une initiative originale d'association des parties prenantes à l'orientation des recherches

CAP Environnement (Concertation en amont des programmes de recherche sur l'environnement) est un projet pilote de création d'un dispositif participatif en amont des orientations de recherche sur les interactions entre agriculture et environnement. Démarrée en 2006, cette démarche originale a mobilisé pendant 18 mois 80 personnes (chercheurs et acteurs sociétaux : instituts, ministères, agences de l'environnement, ONG, agriculteurs, industriels...). Elle a permis de construire une méthodologie de consultation des acteurs et de mettre en lumière des priorités. Certains sujets étaient déjà présents dans les axes de recherche de l'Inra, comme les systèmes de productions agricoles à haute performance environnementale, la réduction des émissions de gaz à effet de serre ou encore l'usage de l'eau. En outre, elle a ouvert la réflexion sur les interactions entre alimentation et environnement, thème intégré dans un atelier de réflexion sur l'alimentation durable (DuAline), lancé en novembre 2009 avec le Cirad.

En cours d'exercice, la consultation du Grenelle de l'environnement a joué un effet d'entraînement et de synergie avec CAP Environnement. Un processus d'analyse et de propositions internes, englobant les questions largement convergentes entre ces deux initiatives, a conduit au renforcement de plusieurs axes de recherche. Le 12 novembre 2009, un séminaire de retour d'expérience a permis de partager avec les acteurs mobilisés les retombées de cette réflexion en matière d'orientations scientifiques pour l'Inra.

+ d'info : www.paris.inra.fr/prospective/projets/cap_environnement

recherche finalisée
CONTRAT D'OBJECTIFS
↓
ANCER L'INRA
DANS SA MISSION
D'ÉTABLISSEMENT
DE RECHERCHE
FINALISÉE

UN ESSAI OGM DONT LES MODALITÉS AVAIENT FAIT L'OBJET D'UN LARGE CONSENSUS

Depuis 2005, 70 porte-greffes transgéniques de vigne faisaient l'objet d'un essai au centre de Colmar destiné à lutter contre la maladie du court-noué (mortelle pour la vigne et sans traitement réel).

Les modalités expérimentales avaient fait l'objet d'une démarche participative sans précédent, associant chercheurs, vignerons, syndicats agricoles, enseignants, élus et associations.



En septembre 2009, les ceps de vigne ont été saccagés par un militant anti-OGM isolé. Face à la gravité des faits, les ministres en charge de la Recherche et de l'Agriculture ont apporté leur soutien à l'Inra, ainsi que tous les membres du comité de suivi local, certains élus, professionnels du secteur et collègues scientifiques. Cet essai de recherche,

au-delà de l'intérêt scientifique majeur, représentait un modèle pilote de concertation avec la société civile, conforme aux principes de pertinence, de parcimonie et de transparence de l'Inra concernant la mise en plein champ d'OGM.



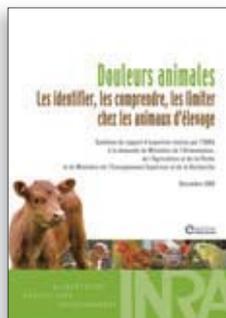
DÉVELOPPER
LES CADRES
D'UN **DIALOGUE**
RENOUVELÉ
ENTRE LA **SCIENCE**
ET LA **SOCIÉTÉ** ET
AINSI RENFORCER
LA NOTORIÉTÉ,
AMÉLIORER L'IMAGE
DE L'INSTITUT



■■■ L'EXPERTISE SCIENTIFIQUE COLLECTIVE...

... pour éclairer la décision

L'année 2009 a été marquée par une contribution active de l'Inra, dans le cadre du groupe inter-organismes sur l'expertise (BRGM, Cemagref, Cirad, Ifremer, Inra, IRD), à la réflexion sur le projet de charte nationale de l'expertise souhaitée par la ministre de la Recherche. Un colloque sur l'expertise scientifique, associant fournisseurs et demandeurs d'expertise, a par ailleurs permis de mutualiser les questions et propositions relatives à la conduite de ces exercices.



En réponse à une demande des ministères en charge de l'Agriculture et de la Recherche, l'Inra a conduit une expertise scientifique collective sur la douleur des animaux en conditions d'élevage. Cette question, issue des Rencontres nationales Animal-société, avait pour ambition de dresser un état de l'art des questions posées dans les différents registres des relations entre l'homme et l'animal, en réunissant professionnels, scientifiques, élus, pouvoirs publics et associations. Les participants se sont accordés sur le besoin de clarifier la notion clé de douleur chez les animaux puis ils ont abordé successivement les questions d'intérêt : Les animaux éprouvent-ils de la douleur ? Tous les animaux la ressentent-ils de la même manière ? Comment l'évalue-t-on ? Comment est-elle prise en charge ? Quelles sont les alternatives et solutions envisageables pour limiter la douleur ? Les conclusions de ce travail ont été présentées lors d'un colloque public le 8 décembre 2009 à Paris et sont accessibles sur le site internet de l'Inra.

+ d'info : www.inra.fr/l_institut/expertise/expertises_realisees

EXPERTISE, PROSPECTIVE, ÉTUDES : UNE DEMANDE CROISSANTE

Sur la période 2006-2009, l'évolution du contexte sociétal et des enjeux associés aux missions de l'Inra ont induit une attente forte et croissante sur la capacité à éclairer les débats et les décisions tant publics que collectifs. L'Inra a ainsi conduit des exercices de prospective sur des thématiques permettant de : (I) prendre en compte différentes échelles de temps et d'espaces, du local à l'international, comme "Nouvelles ruralités" et "Agrimonde", et (II) contribuer au débat public, par exemple, en amont de la réforme de la PAC, avec "Agriculture 2013". Des expertises collectives ont été menées à bien sur des questions complexes à forts enjeux, comme les pesticides, la sécheresse, la biodiversité... L'Inra a en particulier été interrogé par les pouvoirs publics sur l'avenir des agricultures à bas intrants comme Ecophyto R&D. Enfin, il est de plus en plus sollicité pour mobiliser les chercheurs dans des études portant sur les changements globaux et leurs effets sur l'agriculture française.

Ces exercices, divers dans leur méthodologie, reposent sur un socle commun : la nécessité de faire travailler des scientifiques de différentes disciplines autour de questions larges, posées avec des porteurs d'enjeux. A la demande de la présidente de l'Inra, une mission de réflexion sur les modalités d'une meilleure structuration de ces démarches au sein de l'institut a été conduite en 2009 et a abouti, en 2010, à la création de la Délégation à l'expertise collective, à la prospective et aux études (DEPE).

■■■ LE COMITÉ CONSULTATIF D'ÉTHIQUE POUR LA RECHERCHE AGRONOMIQUE, COMMUN À L'INRA ET AU CIRAD

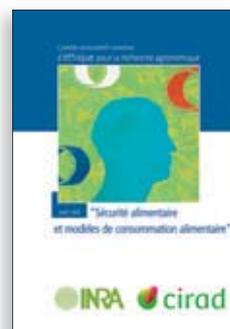
Avis "sécurité alimentaire et modèles de consommation alimentaire"

En 2007, l'Inra et le Cirad ont créé un comité consultatif commun d'éthique pour la recherche agronomique. Présidé par Monsieur Louis Schweitzer, président de la Haute autorité de lutte contre les discriminations et pour l'égalité, ce comité est placé auprès des présidents des deux instituts et a une mission de réflexion, de conseil, de sensibilisation et, au besoin, d'alerte. Il examine les questions éthiques que peuvent soulever l'activité et le processus de recherche, en France et hors de France, dans les domaines de l'agriculture, de l'alimentation, de l'environnement et du développement durable.

Sur la période 2008-2009, le comité a traité les deux questions du double défi, alimentaire et non-alimentaire. L'avis "sécurité alimentaire

et modèles de consommation alimentaire", rendu le 20 novembre 2009, formule neuf recommandations qui invitent la communauté des chercheurs à placer les questions de sécurité alimentaire et de modèles de consommation aux différentes échelles, notamment nationales et internationales, dans leurs contextes sociaux, institutionnels et environnementaux.

+ d'info : www.inra.fr/l_institut/organisation/l_ethique/comite_d_ethique



■■■ LE PARTAGE DES CONNAISSANCES

Une démarche volontaire qui renouvelle le dialogue "science-société" et s'ouvre sur l'international

Depuis 2007, l'Inra a engagé une démarche de rénovation profonde de ses outils de communication externe pour mieux faire connaître son activité et ses résultats de recherche auprès d'un large public notamment avec le lancement de la revue trimestrielle *Inra magazine*, la retransmission de colloques sur son site institutionnel internet puis le développement d'une web TV. La volonté d'ouverture européenne et internationale s'est traduite, en 2008, par la retransmission de conférences internationales et par l'ouverture d'un site institutionnel en espagnol, venant compléter les sites français et anglais. En 2009, cette démarche s'est poursuivie avec le développement de la mise en ligne de vidéos en streaming sur les sites internationaux. Ainsi, en 2009, plus de deux millions d'internautes (2 192 636 visiteurs) ont visité les versions française, anglaise et espagnole du site internet de l'Inra, marquant une augmentation de la fréquentation de 6,5 % par rapport à 2008. L'élargissement de l'audience s'effectue principalement sur le site national (93 % de l'audience totale, + 7 % par rapport à 2008). Le site en espagnol, ouvert en 2008, a gagné 29 % de visiteurs supplémentaires, il représente 2 % de l'audience totale. La version anglaise, qui capte 5 % de l'audience totale, perd 4 % de visiteurs par rapport à l'an dernier mais continue à progresser en nombre de pages vues. Au total, les 7 598 380 pages visitées (+ 3 % par rapport à 2008) témoignent de l'intérêt soutenu des internautes.

+ d'info : www.inra.fr - www.international.inra.fr - www.international.inra.fr/es



L'INRA AUX SALONS INTERNATIONAUX DE L'AGRICULTURE ET DU MACHINISME AGRICOLE 2009

Ces deux salons ont été pour l'Inra un moment privilégié de dialogue avec ses partenaires et la société sur le thème "**Vers une nouvelle agronomie pour une agriculture durable et compétitive**". L'accent a été mis sur le sol, à la fois composante vitale de notre environnement et ressource limitée qu'il faut préserver pour une agriculture durable. Plus de 150 scientifiques sont venus exposer leurs recherches.

En plus des rencontres thématiques avec les filières sur l'actualité des recherches, un colloque sur **l'agriculture à haute performance environnementale** a proposé un échange entre les acteurs pour réfléchir à de nouvelles manières de produire, en tenant compte des freins agronomiques, économiques ou organisationnels.

+ d'info : www.inra.fr/la_sciences_et_vous/rencontrer_l_inra/les_manifestations/salon_international_de_l_agriculture_2009



■■■ LA VALORISATION DES PRODUCTIONS SCIENTIFIQUES

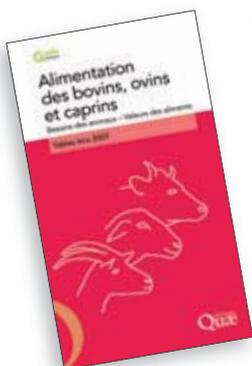
Une contribution à la notoriété de la recherche agronomique

Les éditions **Quae** regroupent les activités éditoriales de l'Inra, du Cemagref, du Cirad et de l'Ifremer depuis 2006. Elles offrent un catalogue de quelque 800 titres, dont plus de 200 sont proposés en format numérique. En 2009, les éditions ont publié 54 titres nouveaux dont 20 émanent d'auteurs Inra. Au total, 59 843 exemplaires ont été vendus et le chiffre d'affaires réalisé par les ventes a été de 961 K€, en progression de 18 % par rapport à 2008. Parmi les ouvrages phares d'auteurs de l'Inra : *Alimentation des bovins, ovins et caprins* (2515 ex. vendus), *Les maladies de la tomate*, véritable bible de référence sans équivalent sur le marché, et *Chroniques de la nature* du naturaliste Philippe Gramet.

+ d'info : www.quae.com

D'autre part, depuis 2006, **ProdInra**, base des publications de l'Inra, offre une plus grande visibilité des travaux de l'institut. Fin 2009, ProdInra contenait près de 124 000 références bibliographiques. La politique de développement de ProdInra est orientée vers des partenariats pour des archives ouvertes thématiques : VOA3R (projet européen, portail agriculture, alimentation, environnement) – Agris (agriculture) – OrganicEprint (agriculture biologique) – RePec (économie).

+ d'info : www.prodinra.inra.fr



2. MOBILISER UN DISPOSITIF ANCRÉ AU CŒUR DES TERRITOIRES

Durant les quatre dernières années, la mise en place des "opérations structurantes" à l'Inra a facilité la constitution progressive de pôles de recherches compétitifs et attractifs, de dimension nationale en lien avec la politique de sites gouvernementale et d'ambition européenne. La signature des contrats de projets État-Régions (CPER), pour la période 2007-2013, temps forts des relations entre l'Inra et les collectivités territoriales, a été guidée par cette structuration thématique.

Durant l'exercice 2006-2009, la modernisation du dispositif expérimental de l'Inra, unique en Europe, et les choix d'investissement dans de grands équipements, ont permis de constituer des plates-formes nationales et des plateaux techniques et technologiques ouverts et évolutifs pour répondre aux besoins des investigations les plus modernes comme l'INPREST (Installation nationale protégée pour la recherche sur les encéphalopathies spongiformes transmissibles) ou les Observatoires de recherche en environnement (ORE).

19

centres de recherche (métropole et outre-mer)

au 1^{er} janvier 2010

208

unités de recherche

51

unités expérimentales

18

plates-formes stratégiques labellisées

21

opérations structurantes

■ ■ ■ UNE STRUCTURATION EN PÔLES THÉMATIQUES ATTRACTIFS...

... qui renforce la dimension territoriale

Le périmètre des 21 opérations structurantes est en augmentation constante depuis leur création. En 2009, 112 unités (17 unités supplémentaires par rapport à 2008), soit 42 % du total des unités de l'institut, sont concernées par la dynamique des opérations structurantes. 51 % des postes de chercheurs et ingénieurs sont arbitrés en faveur de ces opérations (35 % en 2006). Les investissements dans les équipements scientifiques dédiés aux opérations structurantes sont également en progression avec 68 % en 2009, soit 1 730 K€ (contre 46 % en 2006, soit 1 377 K€). Représentant 67 % des prévisions immobilières, on peut citer en 2009 parmi les premières réalisations : Tours (une poussinière exempte d'organismes pathogènes), Toulouse (de nouveaux laboratoires pour le pôle Toxalim) et Jouy-en-Josas (le lancement du projet immobilier de Micalis). Par ailleurs, la création de "très grandes unités" (TGU) autour d'une ambition scientifique partagée s'inscrit dans le champ des opéra-

tions structurantes. En 2009, trois réflexions de construction de TGU ont vu le jour : en biologie végétale, avec l'IJPB (Institut Jean-Pierre Bourgin) à Versailles (374 personnes), en microbiologie avec Micalis (Microbiologie de l'alimentation au service de la santé) à Jouy (291 personnes), et en alimentation avec le CSG (Centre des sciences du goût et de l'alimentation) à Dijon (106 personnes). Les structurations scientifiques se concrétisent aussi dans la réussite aux appels d'offres européens : 16 opérations structurantes sont impliquées dans des projets européens du 7^e PCRD.



INAUGURATION DE TOXALIM, PÔLE DE RECHERCHE EN TOXICOLOGIE ALIMENTAIRE DE TOULOUSE

Le pôle Toxalim a été créé pour renforcer et structurer les recherches dédiées à la toxicologie et à la sécurité des aliments, en réponse aux défis scientifiques à la croisée des domaines de la santé et de l'environnement. Ce pôle, d'envergure européenne, regroupe les forces de quatre unités de recherche soit 152 personnes (chercheurs, ingénieurs et techniciens). Il rassemble des plateaux techniques en toxicologie analytique, en transcriptomique, en imagerie cellulaire ainsi que des animaleries. Il a bénéficié d'un financement global de 2,3 M€, dans le cadre du CPER, dont 52 % de l'Inra, 39 % de la région Midi-Pyrénées et 9 % du ministère de la Recherche.



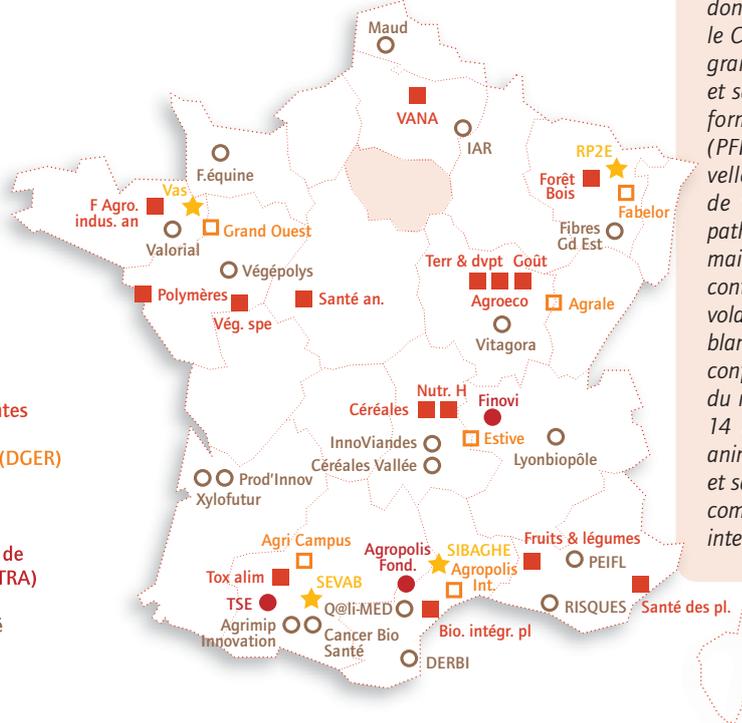
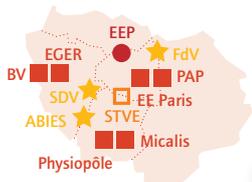


Les 21 opérations structurantes de l'Inra en lien avec la politique de sites nationale

RENFORCEMENT DU DISPOSITIF DE RECHERCHE EN INFECTIOLOGIE ANIMALE DE TOURS

Le pôle de santé animale de Tours, dont les moyens ont été renforcés par le CPER, regroupe aujourd'hui une très grande unité d'infectiologie animale et santé publique (IASP) et une plateforme d'infectiologie expérimentale (PIIE). Inaugurée en 2009, une nouvelle poussinière destinée à l'élevage de volailles exemptes d'organismes pathogènes spécifiques (EOPS) permet de maintenir les animaux à l'abri de tout contact avec les agents pathogènes des volailles, dans des conditions de "salle blanche". Cet ensemble a vu sa notoriété confortée par son rôle de coordinateur du réseau européen NADIR, réunissant 14 infrastructures d'expérimentation animale de niveau de confinement A3, et sa labellisation par la région Centre, comme cluster de recherche de visibilité internationale.

Ile-de-France



- Opérations structurantes
- Pôles de compétence (DGER)
- ★ Écoles doctorales
- Réseaux thématiques de recherche avancée (RTRA)
- Pôles de compétitivité

Les opérations structurantes inscrites au contrat d'objectifs 2006-2009

OPÉRATIONS STRUCTURANTES	CENTRES INRA
1 VÉGÉTAL SPÉCIALISÉ / SEMENCES ET HORTICULTURE	ANGERS-NANTES – ANGERS (1) (2)
2 PRODUCTION INTÉGRÉE FRUITS ET LÉGUMES	PACA – AVIGNON (1) (2)
3 NUTRITION HUMAINE	CLERMONT-FERRAND – THEIX – LYON (1)
4 ÉCOPHYSIOLOGIE ET GÉNOMIQUE DES CÉRÉALES	CLERMONT-FERRAND – THEIX – LYON (1)
5 GOÛT, ALIMENTATION ET SENSORIALITÉS	DIJON (1) (2)
6 TERRITOIRES ET DÉVELOPPEMENT	DIJON (2)
7 AGRO-ÉCOLOGIE DE LA PARCELLE CULTIVÉE	DIJON (1) (2)
8 MICROBIOLOGIE DE L'ALIMENTATION ET SANTÉ HUMAINE	JOUY-EN-JOSAS (2)
9 BIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT – PHYSIOPÔLE	JOUY-EN-JOSAS (2)
10 VALORISATION NON-ALIMENTAIRE DES AGRO-RESSOURCES	LILLE (1)
11 BIOLOGIE INTÉGRATIVE DES PLANTES AGRONOMIE	MONTPELLIER (2)
12 FORÊT – BOIS	NANCY (1) (2)
13 BIOPOLYMÈRES	ANGERS-NANTES – NANTES (1) (2)
14 ÉCOLE D'ÉCONOMIE DE PARIS	PARIS
15 ALIMENTATION PARISIEN	PARIS (2)
16 RÉSEAU FILIÈRES AGRO-INDUSTRIELLES ANIMALES	RENNES (1) (2)
17 SANTÉ DES PLANTES	PACA – SOPHIA-ANTIPOLIS (1)
18 TOXICOLOGIE ALIMENTAIRE	TOULOUSE (1) (2)
19 SANTÉ ANIMALE	TOURS (1)
20 BIOLOGIE VÉGÉTALE	VERSAILLES-GRIGNON (1) (2)
21 ENVIRONNEMENT ET GESTION DE L'ESPACE RÉGIONAL	VERSAILLES-GRIGNON (1) (2)

Les pôles de compétitivité auxquels l'Inra adhère en 2009

PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ	CENTRES INRA
1 VEGETOLYS - PÔLE À VOCATION MONDIALE	ANGERS
2 GESTION DES RISQUES ET VULNÉRABILITÉ DES TERRITOIRES	PACA – AVIGNON
3 INNOVATION FRUITS & LÉGUMES	PACA – AVIGNON
4 XYLOFUTUR (EX INDUSTRIES ET PIN MARITIME DU FUTUR)	BORDEAUX AQUITAINE
5 PROD'INNOV	BORDEAUX AQUITAINE
6 CÉRÉALES VALLÉE	CLERMONT-FERRAND – THEIX – LYON
7 INNOVIANDES	CLERMONT-FERRAND – THEIX – LYON
8 VITAGORA	DIJON
9 IAR-INDUSTRIES AGRORESSOURCES – PÔLE À VOCATION MONDIALE	LILLE
10 MAUD, MATÉRIEAUX ET APPLICATIONS POUR UNE UTILISATION DURABLE	LILLE
11 Q@LI-MÉDITERRANÉE	MONTPELLIER
12 DERBI	MONTPELLIER
13 FIBRES GRAND EST	NANCY
14 VALORIAL	RENNES
15 FILIÈRE ÉQUINE	RENNES
16 CANCER BIO SANTÉ	TOULOUSE
17 AGRIMIP INNOVATION	TOULOUSE
18 LYONBIOPÔLE* PÔLE MONDIAL	LYON

En lien avec des pôles de compétitivité (1) et de compétence de la Direction générale de l'Enseignement et de la Recherche (DGER) du ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche (2).

* L'Inra est cofondateur de l'IFR 128 BioSciences, membre de Lyonbiopôle.

■ ■ ■ DES INSTALLATIONS EXPÉRIMENTALES DIVERSIFIÉES...

... adaptées à la stratégie scientifique de l'institut

En 2008 et 2009, 18 outils collectifs de l'Inra ont été labellisés "Plates-formes Stratégiques" par la Direction générale de l'Inra après évaluation de la CNOC (Commission nationale des outils communs qui veille à la cohérence des grands instruments de l'institut). Ce label, valable jusqu'en 2012, permet aux plates-formes concernées de recevoir un soutien financier pour les frais de maintenance hors programme de travail.

En 2009, neuf nouvelles plates-formes de l'Inra ont obtenu leur reconnaissance nationale via le label "IBiSA" (Infrastructures en biologie santé et agronomie).

GENTYANE : UNE PLATE-FORME POUR LE GÉNOTYPAGE HAUT-DÉBIT EN AUVERGNE

La plate-forme de génotypage haut débit GENTYANE (GENoTYpage en AUvergne) est un outil collectif labellisé IBiSA en 2009, développé pour répondre aux besoins exprimés par les chercheurs de pouvoir accéder en proximité et réactivité à du typage massif d'individus pour caractériser les variétés cultivées, réaliser de la cartographie génétique et du diagnostic, pour accélérer la sélection assistée par marqueurs. Les capacités disponibles permettent actuellement de délivrer des données de marqueurs SNP et de microsatellites pour des espèces horticoles et végétales de grande culture mais également pour certaines espèces animales.

LES 18 OUTILS COLLECTIFS INRA LABELLISÉS PLATES-FORMES STRATÉGIQUES EN 2008-2009

Bioinformatique

- Centre de bioinformatique – Bordeaux – Label IBiSA (2008)
- Plate-forme bioinformatique du GénoToul (Genopole) – Toulouse – Label IBiSA (2009)
- Plate-forme génomique.info (Evry) – Versailles – Label IBiSA (2009)

Biologie structurale - Spectrométrie de masse RMN

- Plate-forme Polyphénols – Montpellier – Label IBiSA (2009)

Centre des ressources biologiques et génomiques

- Centre de Ressources Biologiques – Génomique des animaux domestiques et d'intérêt économique – Jouy-en-Josas – Label IBiSA (2008)
- Centre national de ressources génomiques végétales – Toulouse – Label IBiSA (2008)

Génomique – Métabolomique

- Plate-forme Métabolome – Fluxome – Bordeaux – Label IBiSA (2008)
- Plate-forme Métabolomique – fluxomique – Toulouse – Label IBiSA (2009)

Génomique – Protéomique

- Plate-forme de Protéomique – Montpellier – Label IBiSA (2009)
- Plate-forme d'Analyses Protéomiques de Paris Sud Ouest, plate-forme de Protéomique de Paris Sud 3PS (Jouy-en-Josas – Gif-sur-Yvette) – Jouy-en-Josas/Versailles – Label IBiSA (2009)

Génomique – Séquençage – Génotypage

- Plate-forme Génomique, Gépôle Toulouse Midi-Pyrénées (Auzeville) – Toulouse – Label IBiSA (2008)
- Plate-forme de Génotypage (GENoTYpage en AUvergne) – Clermont-Ferrand – Label IBiSA (2009)



Protéomique, Jouy-en-Josas

Génomique – Séquençage – Génotypage – Transcriptomique

- Plate-forme Génotypage séquençage, pôle Transcriptome – Bordeaux – Label IBiSA (2009)

Génomique – Transcriptomique

- Plate-forme Transcriptome et Microarrays, PF Transcriptomique AFFYMETRIX CATMA (Evry) – Versailles – Label IBiSA (2008)

Imagerie – Imagerie in vivo

- Plate-forme Imagerie spectroscopie structurale métabolique (PRISM) – Rennes – Label IBiSA (2009)

Phénotypage – Expérimentation animale

- Plate-forme Transgénèse poisson (Gif-sur-Yvette) – Jouy-en-Josas – Label IBiSA (2008)
- Plate-forme d'Infectiologie expérimentale – Tours – Label IBiSA (2008)

Phénotypage – Sol/ Climat/ Environnement

- Biotechnologies de dépollution Halle technologique (Narbonne) – Montpellier (2008)



Gentyane, Clermont-Ferrand

UN PARTENARIAT RÉGIONAL INSCRIT DANS LA POLITIQUE D'AMÉNAGEMENT ET DE COMPÉTITIVITÉ DES TERRITOIRES

Un engagement fort des régions

En 2008*, dans la continuité des années précédentes, les partenariats de l'Inra avec les régions se sont traduits par une implication des collectivités territoriales dans le financement du dispositif de recherche de l'établissement : immobilier et équipements majoritairement au travers du contrat de projets État-Régions (CPER 2007-2013), soutien aux projets de recherche et aux contrats de thèse (figure 1). En 2008, le soutien financier total des collectivités régionales s'élève à 30,5 M€, dont 71 % des conseils régionaux (CPER compris) (figure 2).

* Les délais nécessaires à la collecte et à l'exploitation des données ne permettent pas de disposer du résultat de l'année 2009 pour le présent rapport d'activité.

D'UN PROJET CPER À UN PROJET DE PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ

L'Inra a lancé en 2006 un projet scientifique regroupant tous les laboratoires et/ou établissements orléanais impliqués dans "l'observation et la gestion durable des ressources naturelles, sol, eau et forêt". Ce projet, nommé ResoNat, a été reconnu et labellisé par la région Centre, parmi une vingtaine de projets, comme cluster de recherche de visibilité internationale. ResoNat comprend ainsi des unités du BRGM, du Cemagref, du CNRS, de l'IRD, de l'Inventaire Forestier National (IFN) et des Universités d'Orléans et de Tours ainsi qu'une grande majorité des unités du centre Inra d'Orléans. Porté par l'Inra, ResoNat a été reconnu puis financé comme un projet multiorganisme par le CPER. La synergie créée entre les laboratoires a permis de construire des projets collaboratifs de recherche nationaux et européens (DigiSoil, Peatwarm, Biosoil...). Avec un réseau d'entreprises privées, ce cluster a élaboré un projet de pôle de compétitivité "Ecotech" déposé à l'automne 2009 sous le nom de DREAM (Durabilité de la ressource en eau associée aux milieux).

Figure 1 : Soutien régional par nature d'opérations en 2008 (total 30,5 M€)

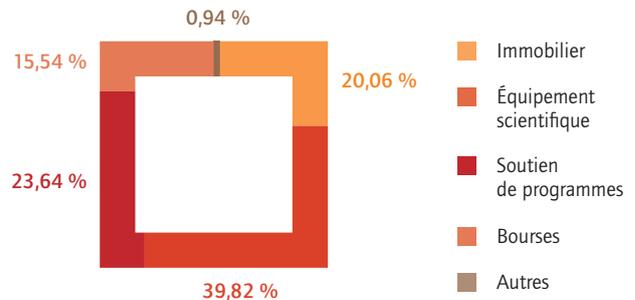
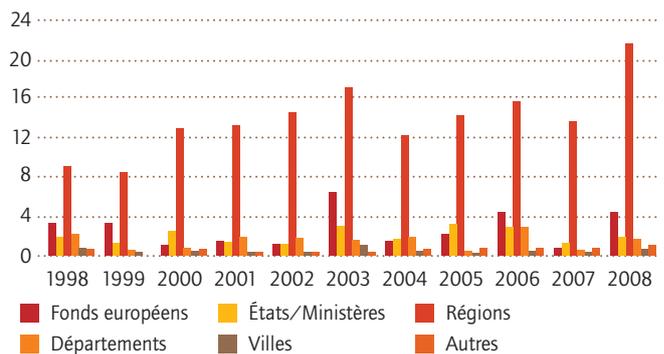


Figure 2 : Répartition des aides par source de financement (en M€)



UNE RECHERCHE EN SOUTIEN AU DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

Témoignage de l'écoute et de la réactivité de l'Inra aux préoccupations locales

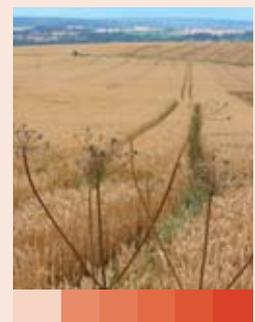
Outre la troisième génération de programmes "Pour et sur le développement régional", lancée en 2007 pour cinq ans et impliquant 10 régions, dont les premiers résultats à mi-parcours seront communiqués en 2010, l'Inra a répondu en 2009 à des sollicitations ciblées de la part de collectivités territoriales sur des sujets d'actualité impactant les régions.

UN PROJET DE PROSPECTIVE SUR L'AVENIR DU MASSIF DES LANDES DE GASCOGNE

Le Conseil régional d'Aquitaine et l'Inra ont décidé en 2009, suite aux dégâts occasionnés par la tempête, de mener conjointement une prospective sur l'avenir du Massif des Landes de Gascogne, qui permettra de réfléchir aux différentes voies d'adaptation possible du Massif aux changements globaux et à la prise en compte des différents risques, notamment climatiques, dans la gestion et l'aménagement de ce territoire. Les travaux permettront en outre d'avancer dans la conception d'un cadre méthodologique d'analyse des enjeux et des stratégies d'adaptation des territoires au changement climatique. Cette prospective débutera en 2010 et ses résultats seront rendus publics en 2011.

UNE ÉTUDE SUR LA RÉGIONALISATION DE LA POLITIQUE AGRICOLE ET LE BILAN DE SANTÉ DE LA PAC

Dans le cadre d'une convention avec l'Association des régions de France (ARF), l'Inra a produit, en juin 2009, un diagnostic sur les aides du premier pilier de la PAC dans les régions françaises ainsi que des simulations de plusieurs scénarios d'évolution de leur mode d'allocation. Ces simulations, réalisées à la demande de l'ARF, permettent de mieux saisir en quoi telle ou telle option de réorientation des aides directes est susceptible de concourir, d'une part à un changement de répartition géographique des soutiens budgétaires entre régions françaises et, d'autre part, à un rééquilibrage des revenus entre différentes catégories d'exploitations agricoles. Les résultats fournissent des éléments pour appréhender en quoi les exploitations agricoles des différentes régions françaises sont potentiellement sensibles à une réorientation des aides.



3. PARTICIPER À L'ÉVOLUTION DU SYSTÈME FRANÇAIS DE RECHERCHE ET D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Durant l'exercice 2006-2009, le paysage français de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation a été recomposé. Dans ce contexte, l'Inra a été confirmé dans sa mission d'organisme national pour la recherche agronomique. L'institut a développé une stratégie renouvelée de ses partenariats académiques à l'échelle nationale, fondée sur une triple collaboration avec l'enseignement supérieur agronomique et vétérinaire, l'université et les autres organismes de recherche dans les sciences de la vie et de l'environnement.

Inscrite dans une cohérence nationale, l'Inra décline sa stratégie partenariale aux différentes échelles territoriales en tenant compte de la montée en puissance des politiques de site, des dynamiques régionales et nationales, et de la construction de l'espace européen de la recherche.

71

unités propres de recherche

137

unités mixtes de recherche

25

unités sous contrat

23 500

heures d'enseignement*

dont plus de

80%

de niveau Master et Doctorat

1 891

doctorants encadrés*

avec l'enseignement supérieur agronomique et vétérinaire, les universités, les autres organismes de recherche

* Enquête réalisée en 2009 : chiffres de l'année universitaire 2007-2008

EN 2009, TROIS TEMPS FORTS POUR L'INRA INSCRITS DANS L'ÉVOLUTION DU PAYSAGE FRANÇAIS DE LA RECHERCHE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE L'INNOVATION

□ La création d'Agreenium

Agreenium, établissement public de coopération scientifique (EPCS), a pour vocation de structurer l'offre agronomique française à l'international. Il a pour objectifs d'impulser et de promouvoir des actions concrètes nécessitant recherche, formation et développement dans les champs de l'agriculture, l'alimentation, la santé animale et l'environnement. Agreenium respecte l'autonomie et les statuts propres de chacun de ses membres fondateurs qui sont l'Inra, le Cirad, AgroParis-Tech, AgroCampus Ouest, Montpellier SupAgro et l'ENV Toulouse.

□ La création d'alliances dans le cadre de la Stratégie nationale de recherche et d'innovation (SNRI)

Les alliances ont pour mission de coordonner les principaux acteurs de la recherche française (universités, écoles, organismes de recherche) dans un domaine donné, afin de concevoir des programmes thématiques de recherche et de développement cohérents avec la SNRI. L'Inra est engagé dans trois des quatre alliances créées depuis avril 2009.

□ La signature d'un accord cadre entre l'Inra et la Conférence des présidents d'universités (CPU)

Les universités et l'Inra posent ensemble, comme principe de coopération, la convergence des politiques scientifiques, qui incluent le soutien aux unités de recherche, la politique d'attractivité et la formation pour et par la recherche sur les questions d'intérêt commun.





D'OBJECTIFS

CONTRAT



DÉVELOPPER LES LIENS AVEC L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET PARTICIPER À LA CONSTRUCTION DE PÔLES RÉGIONAUX

■ ■ ■ AVEC LES ÉCOLES D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR AGRONOMIQUE ET VÉTÉRINAIRE

Un partenariat historique et structurant en évolution

Créé par décret du 10 mai 2009 par les ministres en charge de l'Agriculture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et des Affaires étrangères, Agreeonium est le Consortium national pour l'agriculture, l'alimentation, la santé animale et l'environnement. L'ambition collective de l'Inra et des cinq autres membres fondateurs est de promouvoir des parcours de formation d'excellence adossés à la recherche, ouvrir la formation doctorale à l'international, favoriser la mobilité internationale, concevoir de nouveaux modèles agricoles, alimentaires ou de gestion durable des ressources et des territoires, tant au Nord qu'au Sud, pour répondre aux enjeux d'une intensification agricole écologique et d'une alimentation durable.

En 2009, Agreeonium a mis en place ses structures de gouvernance, a conduit des réflexions collectives en faveur d'une programmation scientifique (ARP Parme) et s'est engagé dans des actions favorisant l'ouverture internationale (collège doctoral international, réponse à un appel à proposition du programme CoFund).

LES PREMIÈRES PRIORITÉS D'AGREONIUM

Agir dans la zone Méditerranée

Agreeonium a contribué, en 2009, à l'Atelier de réflexion prospective (ARP) "Partenariats-Recherche-Méditerranée" (Parme), qui définit les recherches prioritaires à développer dans les 10 prochaines années pour la Méditerranée autour de quatre axes privilégiés : santé, agriculture et alimentation, énergie et eau, culture et civilisation.

Mettre en place un collège doctoral international

L'ambition n'est pas de créer une école doctorale au sens strict, mais de construire des parcours mixtes associant les écoles doctorales existantes (France, Pays-Bas, Chine, Brésil) avec lesquelles les membres fondateurs d'Agreeonium ont d'ores et déjà des accords. Ce dispositif, qui pourrait être opérationnel en 2011, serait un lieu international de formation dans les domaines de

l'agriculture, de l'alimentation, de la santé animale et de l'environnement.

Favoriser la mobilité des scientifiques

L'Inra a impulsé dans le cadre d'Agreeonium une réponse à l'appel à proposition CoFund lancé le 18 novembre 2009 (action du programme européen People du 7^e PCRD). Il s'agit d'un programme de bourses post-doctorales cofinancées par la Commission européenne (à hauteur de 40 %) qui permet aux membres d'Agreeonium de construire un programme d'excellence pour accueillir ou envoyer à l'étranger environ 160 chercheurs sur quatre ans.



À l'échelle régionale, l'Inra a accompagné activement, en tant que membre fondateur, la structuration des sept pôles de compétence en sciences et technologies du vivant et de l'environnement (STVE) créés en France depuis 2006 par la Direction générale de l'enseignement et de la recherche du ministère en charge de l'Agriculture.

Ces pôles de compétence renforcent les synergies entre l'enseignement supérieur et les organismes de recherche. Ils rassemblent l'Inra, les écoles d'agronomie, les écoles vétérinaires et les organismes de recherche qui partagent les mêmes intérêts scientifiques sur un même périmètre régional.

(cf. carte Partie 2 – chap. 2, p. 45)

NUTRITION ANIMALE ET ÉLEVAGE : UNE SPÉCIALITÉ DE MASTER

La spécialité "Nutrition animale et Élevage" du master Nutrition et Sciences des Aliments (Université d'Auvergne), ouverte en septembre 2009, est un projet du pôle de compétences DGER Estive. L'organisation de la formation est sous la responsabilité d'enseignants-chercheurs de VetAgro Sup (établissement cohabilité). Elle bénéficie de la participation active des scientifiques de l'unité de recherches sur les herbivores de l'Inra (Clermont-Ferrand – Theix).

■ ■ ■ AVEC LES UNIVERSITÉS ET LES ÉCOLES DOCTORALES

Des associations ciblées et stratégiques

Les lois de 2006 et 2007 ont redéfini le rôle et l'organisation des établissements d'enseignement supérieur, ainsi que leurs modalités de coopération avec les organismes de recherche. Dans ce contexte, l'Inra a proposé aux universités et aux grandes écoles de refonder leur partenariat, à partir de l'explicitation des stratégies et des ambitions scientifiques de chacun des établissements, à égalité de droits et de responsabilités. L'accord cadre signé le 24 juin 2009 entre l'Inra et la Conférence des présidents d'université s'inscrit dans la politique de l'Inra de renforcement du lien entre la recherche et la formation. Sa déclinaison en accords spécifiques avec les établissements universitaires et les écoles agronomiques et vétérinaires a commencé à être mise en œuvre au cours de l'année 2009, au travers de nombreuses visites en région. Les chercheurs et les ingénieurs de l'Inra sont impliqués dans la formation universitaire, essentiellement au niveau Master et dans les écoles doctorales. L'Inra a proposé à sept écoles doctorales une association qui s'accompagne d'un effort financier important par le biais de contrats jeunes scientifiques (CJS) destinés aux étudiants les mieux classés au concours et le soutien à la construction de modules de formation ciblés sur les questions agronomiques.

Entre septembre et décembre 2009, 13 jeunes doctorants "CJS" ont intégré leur laboratoire de recherche dans le cadre de ces associations. De nouveaux modules de formation ont été proposés aux écoles doctorales dès 2009 : "Biologie évolutive" à Rennes, "International forestry and global issues" à Nancy et sur Paris "Interdisciplinary PhD symposium". Cette dynamique recherche et enseignement sera complétée en 2010 par la mise en place des chaires d'excellence.

LES SEPT ÉCOLES DOCTORALES AUXQUELLES L'INRA EST ASSOCIÉ

Ile-de-France : ED 145 Sciences du végétal, ED 435 ABIES et ED 474 Frontières du vivant

Montpellier : ED 477 SIBAGHE

Nancy : ED 410 RP2E

Rennes : ED 92 VAS

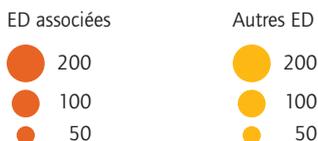
Toulouse : ED 458 SEVAB



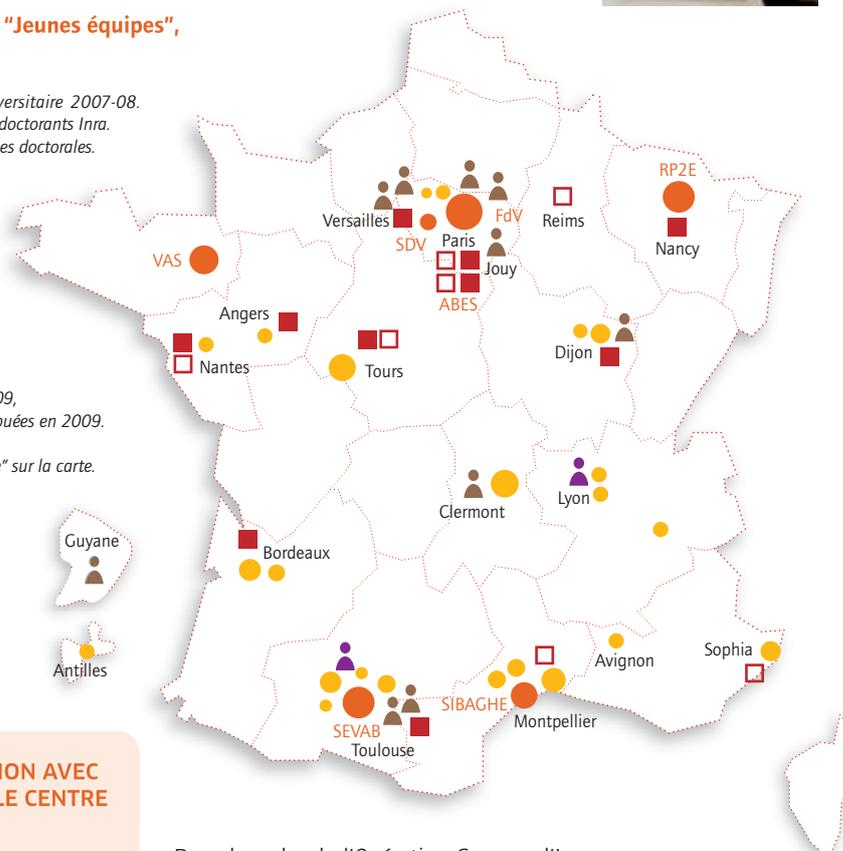
Les "doctorants"* Inra dans les écoles doctorales et les actions incitatives 2006-2009 (programmes "Jeunes équipes", "Packages scientifiques" et "Chaires")

Issus de l'enquête 2009, ces chiffres correspondent à l'année universitaire 2007-08. Seules sont représentées les écoles doctorales qui comptent plus de 15 doctorants Inra.
* Répartition des doctorants présents dans les unités Inra dans les écoles doctorales.

Nombre de doctorants



Distribution géographique des "Jeunes équipes" (JE) entre 2006 et 2009, des "Packages scientifiques" entre 2007 et 2009 et des "Chaires" attribuées en 2009. Le label "Jeune équipe" est attribué pour deux ans : les jeunes équipes 2006-08 et 2007-09 sont mentionnées "JE terminée" sur la carte.



SIGNATURE DE LA CONVENTION D'ASSOCIATION AVEC L'ÉCOLE DOCTORALE VIE-AGRO-SANTÉ PAR LE CENTRE INRA DE RENNES

L'école doctorale Vie-Agro-Santé est l'une des sept écoles doctorales avec lesquelles l'Inra a décidé de s'associer. En 2009, deux contrats "Jeune Chercheur" ont été attribués sur la base du classement du concours de recrutement de l'école doctorale VAS. Ces contrats renforcent l'attractivité des laboratoires Inra vis-à-vis des étudiants français et étrangers tout en contribuant significativement à la vie de l'école doctorale.

Dans le cadre de l'Opération Campus, l'Inra est impliqué sur trois des quatre projets de la seconde vague retenus en février 2009 : Campus Condorcet, Campus du Plateau de Saclay et Université de Toulouse. L'institut est également engagé depuis 2006 dans quatre réseaux thématiques de recherche avancée (RTRA).
(cf. carte Partie 2 – chap. 2, p. 45)

D'OBJECTIFS

CONTRAT



PARTICIPER
ACTIVEMENT À
L'ADAPTATION
DU SYSTÈME
FRANÇAIS DE
RECHERCHE

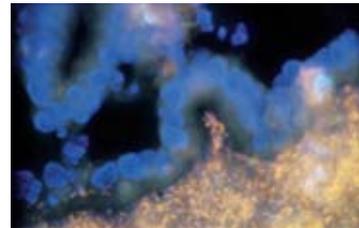
■ ■ ■ AVEC LES AUTRES ORGANISMES DE RECHERCHE

Vers une programmation scientifique concertée

En accord avec la Stratégie nationale de recherche et d'innovation (SNRI), l'Inra développe une nouvelle stratégie d'alliances avec les autres organismes de recherche nationaux, dans les sciences de la vie, de l'environnement et de la société. En 2009, l'Inra est membre fondateur des alliances Aviesan (santé) et Allenvi (environnement), et membre associé d'Ancre (énergie). Par ces alliances, l'Inra est engagé dans un processus de coordination nationale de la recherche et de programmation scientifique concer-

tée, et devient force de propositions de priorités pour les agences de financement comme l'ANR et plus largement à la commission européenne.

Avec le Cirad, le rapprochement institutionnel initié en 2005 à la demande des ministères de tutelle s'est poursuivi pour dégager des convergences supplémentaires et constituer une force de projection de la recherche et de la formation agronomique française à l'étranger dans le cadre d'Agreenium.



AVIESAN, ALLIANCE NATIONALE POUR LES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA SANTÉ

Membres fondateurs : CNRS, Inserm, CEA, Inra, Inria, IRD, Institut Pasteur, CPU

Avec Aviesan, créée le 8 avril 2009, huit organismes de recherche se sont alliés pour renforcer, par une programmation concertée, la position de la recherche française dans les sciences du vivant et de la santé. Dans ce cadre, l'Inra est intéressé par les démarches génériques en biologie et co-anime, avec l'Inserm, l'institut thématique multiorganisme (ITMO) "Circulation, Métabolisme et Nutrition".

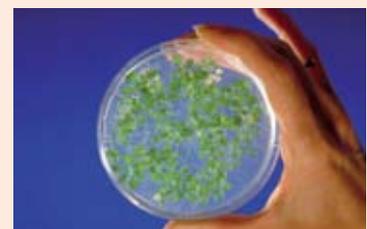
Les spécificités scientifiques de l'Inra au sein d'Aviesan s'exercent dans le domaine de la nutrition de l'homme sain et ses relations avec la santé, en particulier pour ce qui relève des aspects de prévention des affections dites non-transmissibles (maladies dégénératives, chroniques,...).



ALLENVI, ALLIANCE POUR L'ENVIRONNEMENT

Membres fondateurs : BRGM, CEA, Cemagref, Cirad, CNRS, CPU, Ifremer, Inra, IRD, LCPC, Météo France, MNHN

12 acteurs de la recherche scientifique se sont regroupés pour faire émerger le 9 février 2010 cette alliance dont la principale mission sera d'organiser, en métropole et en outre-mer, une meilleure synergie des acteurs de la recherche sur les problématiques scientifiques liées à l'alimentation, à l'eau, au climat et aux territoires, des champs d'intérêts majeurs pour l'Inra.



ANCRE, ALLIANCE NATIONALE DE COORDINATION DE LA RECHERCHE POUR L'ÉNERGIE

Membres fondateurs : CEA, CNRS, IFP. Membres associés : Andra, BRGM, CDEFI, Cemagref, Cirad, CPU, CSTB, Ifremer, Ineris, Inra, Inrets, Inria, IRD, IRSN, Onera

Cette alliance, mise en place le 17 juillet 2009, a pour objet de renforcer l'efficacité de la recherche dans le domaine de l'énergie en favorisant les partenariats et les synergies entre les acteurs publics et privés du secteur (organismes de recherche, universités et entreprises), en France et en Europe. Il s'agira de contribuer de manière déterminante au développement scientifique, technologique, économique et industriel des différents domaines directement reliés aux problématiques de l'énergie. L'Inra coordonne

avec l'IFP le groupe "Énergies issues de la biomasse" (plantes terrestres, algues, micro-organismes, déchets).



4. RENFORCER LE PARTENARIAT SOCIO-ÉCONOMIQUE ET L'INNOVATION

Durant les quatre dernières années, l'Inra a amplifié ses collaborations avec les partenaires du monde agricole et rural en les associant plus en amont dans la construction des programmes et en privilégiant des approches intégrées alliant disciplines biotechniques et sciences sociales. Les actions de partenariat se sont déclinées dans le cadre de dispositifs tels que les unités et réseaux mixtes technologiques ou encore les groupements d'intérêt scientifiques. Par ailleurs, le partage des connaissances a été renforcé à l'échelle locale et nationale, et de nouvelles formes de dialogue ont été initiées. Dans son ensemble, le partenariat socio-économique a été marqué par une progression significative du nombre de contrats de recherche et un engagement de l'institut dans de grands projets de R&D dont Futurol est un exemple phare. L'Inra s'est également engagé dans 17 pôles de compétitivité relevant de ses thématiques (agro-ressources, agroalimentaire, nutrition, biotechnologie). En outre, une politique volontariste de pré-valorisation a permis de mettre en place un dispositif visant à promouvoir et à financer la mise au point d'innovations dans les laboratoires.



sur brevet, savoir-faire, logiciel, ou base de données

Partenariat

CONTRAT D'OBJECTIFS

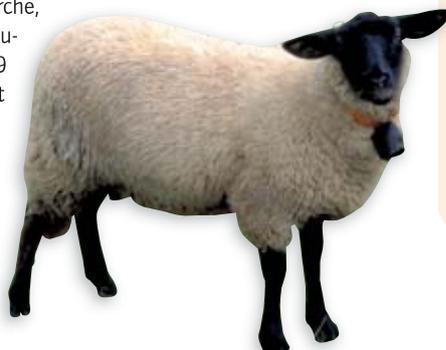
RENFORCER LE PARTENARIAT SOCIO-ÉCONOMIQUE ET LA MISE AU POINT D'INNOVATIONS

DES COLLABORATIONS RENFORCÉES AVEC LE MONDE AGRICOLE...

... au travers des unités et réseaux mixtes technologiques (UMT et RMT), de l'accueil d'ingénieurs du développement...

Les premières unités mixtes technologiques associant une unité Inra et un institut technique à vocation agricole ou agroalimentaire et, le cas échéant d'autres structures de R&D, ont été évaluées en 2009, et prolongées pour deux ans, confortant ainsi ce dispositif de recherche en partenariat. En 2009, trois nouvelles UMT et trois nouveaux RMT impliquant l'Inra ont été labellisés.

L'Inra est également impliqué dans 19 des 20 projets de R&D financés en 2009 par le Casdar (Compte d'affectation spéciale "développement agricole et rural"), le plus souvent portés par un RMT. Par ailleurs, afin de favoriser les liens entre la recherche et le développement et d'assurer une formation par la recherche, l'Inra a accueilli quatre nouveaux ingénieurs en 2009 (pour trois ans), portant ainsi leur total à 11.



22 UMT IMPLIQUANT L'INRA, DONT TROIS NOUVELLES LABELLISÉES EN 2009

- **PRADE** (protection des abeilles dans l'environnement), associe l'UMR "Abeilles et environnement" d'Avignon, l'ITSAP-Institut de l'abeille, l'Acta et l'Adapi.
- **Santé des troupeaux des petits ruminants** (ovins lait, ovins viande et caprins) mobilise l'UMR "Interactions hôtes-agents pathogènes" de Toulouse, l'ENV de Toulouse ainsi que l'Institut de l'élevage.
- **CASEOLIS** (biodiversité et synergie des protéases impliquées dans la construction et la qualité des fromages à pâte pressée), est constituée par l'UMR "Sciences et technologie du lait et de l'œuf" et Actilait.



23 RMT IMPLIQUANT L'INRA, DONT TROIS NOUVEAUX LABELLISÉS EN 2009

- **CHLEAN** (conception hygiénique des lignes et équipement et amélioration de la nettoyabilité), piloté par le CTCPA (Centre technique de la conservation des produits agricoles).
- **FLOREPRO** (flores protectrices pour la conservation des aliments : utilisation, efficacité et interactions dans l'écosystème microbien), piloté par l'ADIV (Centre technique français de la filière viande).
- **LISTRAL** (lipides structurés alimentaires), coordonné par Actilait.

■ ■ ■ DE GRANDS PROGRAMMES AVEC LES ACTEURS DES FILIÈRES DE PRODUCTION

Lancement du GIS GCHP2E, "Systèmes de production de grande culture à hautes performances économiques et environnementales"

Faisant suite au GIS PICLeg mis en place en 2007 sur le thème des productions intégrées en cultures légumières, le GIS GCHP2E a vu le jour en février 2009. Son objectif est de promouvoir des systèmes de production de grandes cultures s'inscrivant dans la perspective du développement durable. Créé par l'Inra, cinq instituts techniques agricoles (Arvalis-Institut du Végétal, Cetiom, ITB, ITL, Unip), l'APCA et l'Onema, de multiples partenaires s'y sont depuis associés.

Un premier appel à manifestation d'intérêt a été lancé en 2009 auprès de tous les acteurs de recherche et du développement intéressés par les filières et territoires de grande culture. Les 68 propositions reçues donneront lieu en 2010 à des séminaires, des études de faisabilité, des actions de R&D et de valorisation. Dans le secteur des productions animales, un programme fédérateur, le GIS "Elevages demain", a été élaboré en 2009 et débutera en 2010.

■ ■ ■ LE DIALOGUE ET LE PARTAGE DES CONNAISSANCES

Des moyens renforcés...

... vers le monde agricole

Initiés en 2007, les **Carrefours de l'innovation agronomique (CIAG)** ont pour objectif de faire connaître les projets et les résultats de recherche. Ils s'adressent prioritairement aux professionnels de l'agriculture et sont également une source de connaissances synthétiques pour l'enseignement agronomique et agricole. Les éditions 2009 ont porté sur les thèmes "Agriculture périurbaine", "Sylviculture, forêt et tempête", "Variétés innovantes et modes de culture adaptés". Elles ont réuni chacune entre 220 et 250 participants. Les actes sont disponibles sur le site internet des CIAG et complétés par la revue en ligne *Innovations agronomiques* et un forum en ligne. La fréquentation de ce site est en constante progression : en 2009, 20 000 visites ont été recensées. + d'info : www.inra.fr/ciag

CIAG "SYLVICULTURE, FORÊT ET TEMPÊTE"

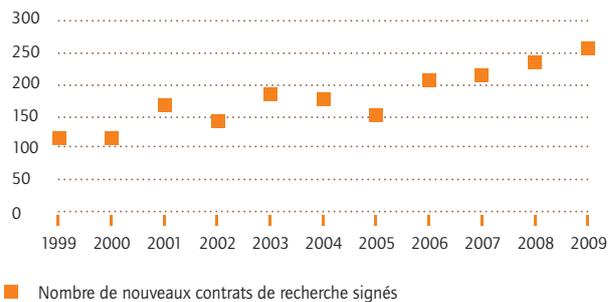
Suite à la tempête Klaus qui a fortement touché le massif forestier de l'Aquitaine différentes initiatives ont été prises et notamment l'organisation par l'Inra d'un CIAG spécifique, le 30 juin 2009. Les principaux résultats des recherches initiées par l'institut depuis 10 ans, suite à la précédente tempête, y ont été présentés.



Les **groupes filières** rassemblent, dans le secteur des productions végétales, des collectifs pluridisciplinaires de chercheurs et ingénieurs de l'Inra. Ces groupes, comme les commissions spécialisées par espèce pour les productions animales, ont vocation à analyser les filières, à identifier les enjeux scientifiques qui leur sont liés, à favoriser les interactions entre les chercheurs et les professionnels concernés. En 2009, le groupe filière "Céréales" a publié l'ouvrage collectif *Les filières céréalières, organisation et nouveaux défis*.

... vers les entreprises

La période 2006-2009 a été marquée par une intensification très nette du partenariat de l'Inra avec les entreprises et les instituts techniques comme en témoigne la progression significative du nombre de contrats de recherche signés chaque année avec le secteur privé.



Une série d'actions nouvelles a été initiée et développée comme la création de la lettre électronique "**en direct des labos**" qui a permis de renforcer les échanges avec les entreprises, de les informer des résultats de recherche, de les inciter à collaborer et d'aider les chercheurs à trouver des partenaires industriels français et européens. Fin 2009, la lettre compte 4 300 abonnés : entreprises, centres techniques, organisations professionnelles, enseignement supérieur, organismes de recherche, institutions gouvernementales, Inra... Près de 3 300 professionnels (hors Inra) la reçoivent. Depuis 2006, sa version anglaise, "*live from the labs*", est diffusée en direction de plus de 300 entreprises européennes abonnées. Depuis mars 2008, un service d'information confidentiel et personnalisé permet d'aiguiller les entreprises vers les interlocuteurs de l'Inra en réponse à leurs besoins spécifiques. En 18 mois, le service a répondu à 111 demandes émanant majoritairement de PME.



■■■ PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ

Une dynamique de projets pour et par les pôles

Le ministre de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche a lancé début février une réflexion stratégique visant à définir des priorités agro-industrielles de recherche et développement, l'objectif étant d'articuler les moyens de la recherche et les compétences technologiques développées au sein des pôles de compétitivité. Un comité de pilotage national, rassemblant des acteurs publics et privés, dont l'Inra, a été mobilisé. 10 priorités ont été définies et regroupées autour de quatre grands axes thématiques, en cohérence avec les priorités stratégiques d'investis-



sement de l'emprunt national : alimentation – chimie du végétal et bioénergies – agro-écologie et sélection variétale – produits de la pêche et de l'aquaculture. L'Inra contribue à l'animation de deux groupes projets. Plus largement, l'Inra est membre adhérent de 17 pôles de compétitivité, dont deux à vocation mondiale, en apportant son expertise scientifique et son appui dans les structures de pilotage.

■■■ RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

Création de deux portails pour les entreprises de l'agroalimentaire et de la chimie verte

Les Instituts Carnot soutenus par l'Agence nationale de la Recherche (ANR) font partie des outils mis à disposition des établissements publics de recherche pour stimuler et développer une recherche partenariale de qualité avec des acteurs socio-économiques, notamment des entreprises. En 2008, l'Inra a préparé deux portails, QUALIMENT (qualité nutritionnelle et sensorielle des aliments) et 3BCAR (bioénergies, biomolécules et biomatériaux végétaux du carbone renouvelable). Dans l'attente du lancement par l'ANR de l'appel à projets "Carnot", suspendu jusqu'à fin 2010, l'Inra a soutenu la création de ces deux projets internes structurés selon le cahier des charges fixé par l'ANR. Ils ont été lancés à l'été 2009.



■ **3BCAR** combine des approches scientifiques, de la plante jusqu'aux propriétés fonctionnelles, en proposant une démarche d'éco-conception. Ses champs de compétence sont le couplage des biotechnologies vertes et blanches, l'interaction avec l'ensemble du procédé de transformation ainsi que la prise en compte des cycles de vie et de la durabilité des productions.

+ d'info : www.3bcar.fr

■ **QUALIMENT** propose un ensemble unique de compétences pour innover, en produits ou en procédés, qui vont de l'étude de l'impact de la structure des aliments sur ses qualités sensorielles et nutritionnelles, jusqu'à l'acceptabilité par le consommateur et à l'évaluation d'un bénéfice santé.

+ d'info : www.qualiment.fr

■■■ AU SERVICE DE LA RECHERCHE PARTENARIALE ET DE LA VALORISATION...

... les plates-formes régionales Agrovalo pour le montage et l'accompagnement de projets innovants et de valorisation

Durant la période 2006-2009, l'Inra, via sa filiale Inra Transfert, a placé en région, au plus près des équipes de recherche, des chargés de mission pour l'appui à la valorisation et à la protection intellectuelle des travaux de recherche. Ce dispositif, Agrovalo, s'inscrit dans le cadre d'un partenariat renforcé avec certains établissements de l'enseignement supérieur et avec l'appui des collectivités territoriales.

Le premier accord a été signé avec Montpellier Supagro pour créer fin 2007, Agrovalo Méditerranée. En 2008, deux autres accords de partenariats en Bretagne et en Auvergne ont vu le jour, associant des écoles de l'enseignement supérieur agronomique mais aussi des universités. Les discussions se sont poursuivies en 2009 avec les universités de Bourgogne, de Midi-Pyrénées, de Lorraine et de Provence.

LA PLATE-FORME AGROVALO MÉDITERRANÉE

Pour sa deuxième année de fonctionnement, la plate-forme de valorisation mutualisée Agrovalo Méditerranée entre Montpellier SupAgro et l'Inra bénéficie désormais de relations bien établies avec les partenaires locaux de l'accompagnement de l'innovation. La plate-forme a ainsi participé à l'organisation de journées thématiques avec le pôle de compétitivité Q@liMéditerranée et Languedoc-Roussillon Incubation. Son bilan est globalement positif tant en matière de détection, de sensibilisation que d'accompagnement de projet. Le volume d'affaires s'est accru de 6,9 à 8,6 M€ sur la période 2007-2009.

5. INSCRIRE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE FRANÇAISE DANS L'ESPACE EUROPÉEN ET À L'INTERNATIONAL

26

projets
collaboratifs coordonnés par l'Inra dans le 7^e PCRD

23 pour
l'ensemble
du 6^e PCRD

5 875

missions
de coopérations
internationales

En tant que premier organisme de recherche agronomique européen, l'Inra a conforté son rôle d'acteur majeur de l'espace européen de la recherche favorisé par la politique incitative mise en place durant ces quatre dernières années pour mobiliser et accompagner ses chercheurs. Les premiers résultats du 7^e PCRD montrent une nette progression dans la coordination de projets par rapport à l'ensemble du 6^e PCRD. Le visage européen de l'Institut évolue également vers des collaborations institutionnelles plus structurantes avec ses homologues européens (accords-cadres, programmes et infrastructures partagés, initiatives conjointes), indispensables pour aborder les grands enjeux de la recherche agronomique. Contribuant à renforcer l'ouverture sur la scène internationale, le rapprochement avec le Cirad a abouti à la construction d'actions communes de recherche. La période 2006-2009 est marquée par le développement des partenariats institutionnels en Méditerranée et avec les puissances émergentes à vocation agricole que sont la Chine, l'Inde et le Brésil où des représentations permanentes communes à l'Inra et au Cirad ont été mises en place.

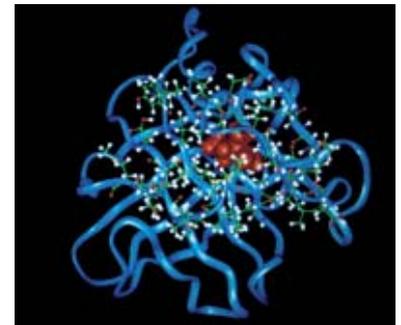
L'INRA, MOTEUR DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE EN EUROPE

LE 7^e PROGRAMME CADRE DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT (PCRD)

Une place plus marquée de l'Inra

Sur l'ensemble du 7^e PCRD (trois premiers appels), **284 projets ont été déposés par l'Inra** en tant que participant ou coordinateur et **103 ont été retenus** (taux de succès global de 36%). L'Inra est coordinateur de **35 de ces projets (26 projets collaboratifs et 9 bourses individuelles)**. 74% des projets déposés par l'Inra se positionnent sur le programme "coopération" et 50% dans le thème 2 "Food, Agriculture and Fisheries, and Biotechnology". Avec 54 projets acceptés dans le thème 2, l'Inra est le premier institut européen contribuant sur ce thème. En 2009, 14 nouveaux projets européens coordonnés par l'Inra ont été montés pour être déposés en 2010.

Concernant les infrastructures européennes de recherche, l'Inra a pris une part active aux différentes actions menées, notamment en participant au groupe de travail collaboratif du SCAR. D'autre part, l'institut a proposé trois projets lors de l'appel à projet lancé par le forum ESFRI pour 2010 et, en parallèle, a déposé quatre projets (dont deux en coordination) 13 du programme de travail "Infrastructures" du PCRD. Ces projets portent sur les centres de ressources biologiques animaux et végétaux, sur les infrastructures de recherche aquacole et sur les observatoires de l'environnement. L'Inra participe, par délégation de ses ministères de tutelle, à 10 réseaux "ERANet" (contre neuf en 2008). Enfin, l'institut contribue activement à l'animation scientifique de cinq **plates-formes technologiques européennes** : "Food for Life", "Plants for the Future", "Fabre", "Forest" et "Global Animal Health".



DREAM... POUR DES MODÈLES RÉALISTES D'ALIMENTS

Le projet européen Dream (Design and development of REAListic food Models with well characterised micro- and macro-structure and composition), coordonné par l'Inra (Nantes), a été officiellement lancé les 25 et 26 mai 2009. Financé à hauteur de 6 M€ par l'Union européenne, le projet fédère, pour quatre ans, 18 partenaires privés et publics, issus de neuf pays européens. Le projet a pour objectif de développer des modèles d'aliments à la fois génériques et suffisamment réalistes afin de quantifier les relations ingrédients – procédés – structure.

Ces modèles permettront de simuler l'impact des processus de transformation agroalimentaire sur les propriétés nutritionnelles ou microbiologiques des aliments.

Espace européen
CONTRAT
D'OBJECTIFS
FAIRE FRANCHIR
UNE ÉTAPE
SIGNIFICATIVE À
LA CONSTRUCTION
DE L'ESPACE
EUROPÉEN DE
LA RECHERCHE





UN JEUNE CHERCHEUR DE L'INRA LAURÉAT D'UNE BOURSE DU CONSEIL EUROPÉEN DE LA RECHERCHE (ERC)

Financées dans le cadre du programme "Idées" du 7^e PCRD, les bourses du Conseil européen de la recherche visent à soutenir la recherche d'avant-garde sur le seul critère de l'excellence. Les Starting Grants s'adressent aux jeunes chercheurs comptant moins de 10 années de recherche après l'obtention du PhD. Les jeunes chercheurs sélectionnés peuvent créer ou renforcer leur propre équipe de recherche. Pour le deuxième appel "starting grants" de l'ERC, 2 503 candidatures ont été soumises (dont 228 par la France) avec un taux de réussite d'environ 10 %. Un jeune chercheur de l'unité de Génétique et amélioration des plantes de l'Inra, à Versailles, a vu son projet "Decode" (Decoding the complexity of quantitative natural variation in *Arabidopsis thaliana*) financé pour un montant total de 1,742 M€ sur cinq ans.

EMBARC... UN PROGRAMME EUROPÉEN POUR LA CONSERVATION ET LA VALORISATION DES RESSOURCES MICROBIOLOGIQUES

EMbaRC (European Consortium of Microbial Resource Centres) a été lancé le 18 mars 2009 à l'Inra de Rennes et rassemble 10 partenaires de sept pays européens. L'Inra et l'Institut Pasteur assurent la coordination conjointe de ce projet qui vise notamment à harmoniser les systèmes de conservation et d'identification des bactéries et des champignons microscopiques entre les différents pays d'Europe, mais aussi à développer des banques d'ADN et à renforcer la biosécurité. La Commission européenne finance ce projet d'infrastructures de recherche sur trois ans (2009-2012) à hauteur de 4,2 M€ pour un coût total estimé à 5,5 M€.



VERS UNE PROGRAMMATION SUR L'AGRICULTURE, LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

L'implication de l'Inra dans les nouveaux instruments européens

Suite à la réunion informelle à Versailles du Conseil Compétitivité (en 2008), et fort des réflexions coordonnées sur le thème de l'agriculture et du changement climatique dans le cadre de l'atelier de réflexion prospective Adage, l'Inra a élaboré la base d'une proposition d'initiative de programmation conjointe (Joint Programming Initiative – JPI) en "Agriculture, sécurité alimentaire et changement climatique". Cette initiative soutenue par la France, le Royaume-Uni, l'Italie, l'Allemagne et l'Espagne, a été retenue par le Conseil Compétitivité du 3 décembre 2009. Sous la présidence de l'Inra,

et co-animée avec le BBSRC, la JPI a été l'objet d'une première journée informelle de réflexion scientifique, rassemblant à Paris le 16 décembre 2009 les représentants de plus de vingt pays membres, pour en définir les modalités d'organisation et les priorités scientifiques. De manière concomitante, l'Inra participe à la KIC Climat, première "Communauté de la connaissance et de l'innovation" (Knowledge and Innovation Community – KIC) sélectionnée par le nouvel Institut européen de technologie (IET), en décembre 2009. Sur le thème de la lutte et l'adaptation au changement climatique, elle rassemble, sur

cinq grands centres d'excellence européens, 16 partenaires de rang mondial : organismes de recherche, universités et industriels. Elle a pour objectif de définir une vision cohérente d'une économie "durable" pour le développement d'une société émettant moins de gaz à effet de serre, en mettant en avant la formation, la recherche et les éco-innovations et en favorisant l'émergence d'entreprises de technologie innovante. Instituées pour une période minimale de 15 ans et financées par l'Union européenne et les partenaires, les KIC lanceront et coordonneront de nouveaux grands projets intégrés de recherche et d'innovation.

COOPERATIONS BILATÉRALES

... en appui de la dynamique scientifique des organismes



Les coopérations sont nombreuses entre l'Inra et les chercheurs européens, dans les programmes de l'UE et hors de ces programmes. Parmi les temps forts 2009, des appels à projets et des accords de coopération renouvelés soulignent les intérêts partagés entre les organismes.

QUELQUES TEMPS FORTS EN 2009

- Un appel d'offres lancé avec le Teagasc irlandais en février 2009 a donné lieu au projet "Development of models to determine the optimum economic and environmental balance between milk and beef production in Ireland and France" (lancé en janvier 2010).
- Un accord cadre de coopération entre l'Inra et le Wur (Wageningen University and Research Centre), signé le 7 septembre, est destiné à renforcer la coopération entre les deux établissements en mettant en place une programmation commune dans cinq champs thématiques : alimentation et nutrition ; plantes et produits végétaux ; sciences animales et produits animaux ; environnement, écosystèmes et climat ; économie et société.

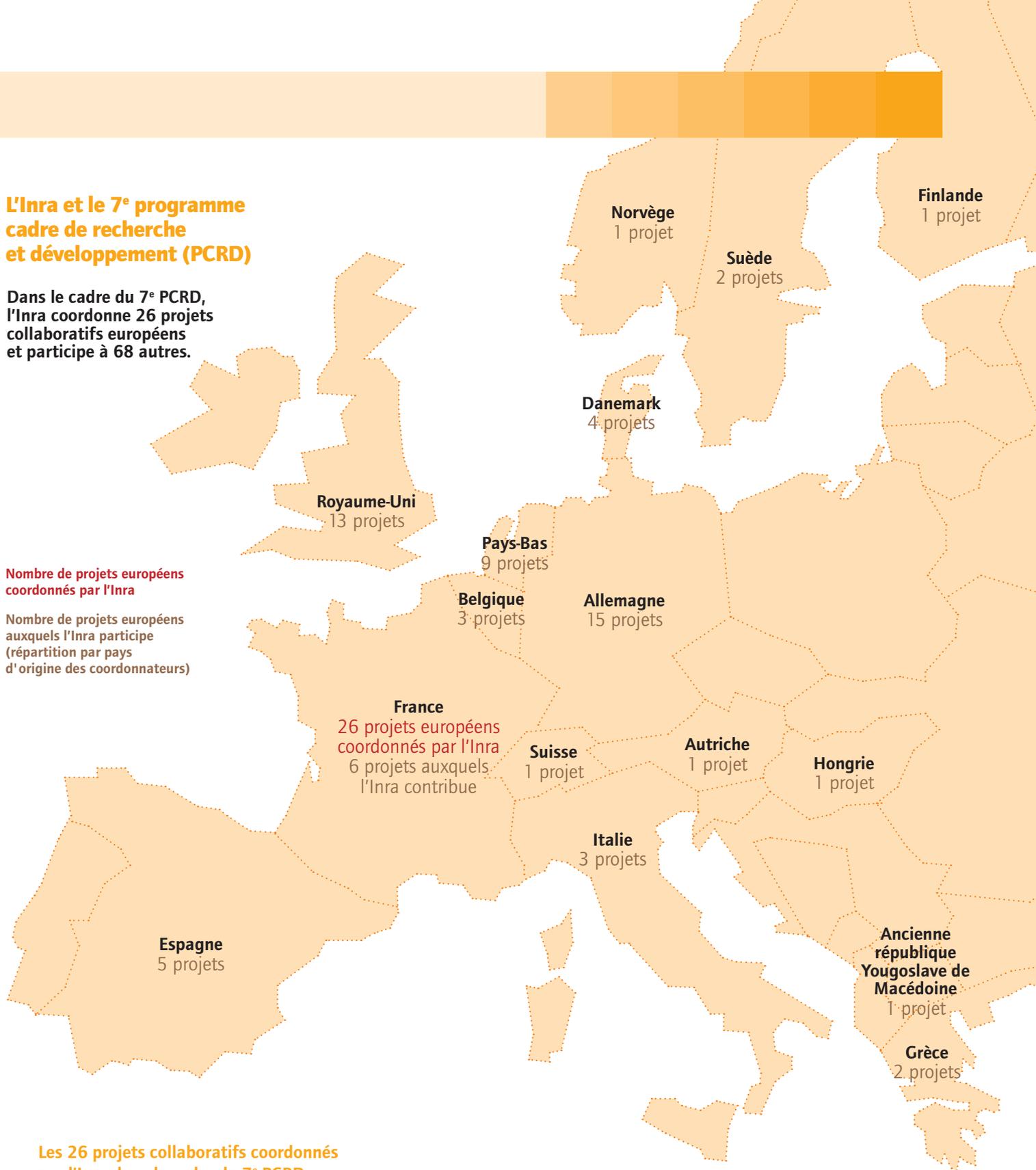
- L'accord de Coopération Inra-UPSC (Umea Plant Science Centre, Suède) a été renouvelé à l'occasion d'un 3^e colloque Inra-UPSC (Umea Plant Science Centre) en Biologie intégrative végétale organisé par l'Inra (Nancy).
- Un colloque a été organisé à l'IERGZ (Institute of Agricultural and Food Economy) de Varsovie sur "le développement durable de l'agriculture et des zones rurales dans l'Europe élargie", avec le soutien du programme Parceco du ministère en charge de la Recherche, de l'Ambassade de France à Varsovie et de l'Inra.
- Un appel d'offres conjoint avec la RFBR (Russian Foundation for Basic Research) a conduit au financement de nouveaux projets franco-russes : deux en génétique animale, un en génomique végétale et un sur les interactions plantes-microorganismes.

L'Inra et le 7^e programme cadre de recherche et développement (PCRD)

Dans le cadre du 7^e PCRD, l'Inra coordonne 26 projets collaboratifs européens et participe à 68 autres.

Nombre de projets européens coordonnés par l'Inra

Nombre de projets européens auxquels l'Inra participe (répartition par pays d'origine des coordonnateurs)



Les 26 projets collaboratifs coordonnés par l'Inra dans le cadre du 7^e PCRD

PROJET	PROGRAMME	CENTRE INRA COORDONNATEUR
BACCARA	COOPÉRATION	BORDEAUX AQUITAINE
FOResTTrAC	COOPÉRATION	BORDEAUX AQUITAINE
SHARCO	COOPÉRATION	BORDEAUX AQUITAINE
STONE	PEOPLE	BORDEAUX AQUITAINE
TRANZFOR	PEOPLE	BORDEAUX AQUITAINE
ERIN	CAPACITÉS	CLERMONT-FERRAND-THEIX
TRITICEAE GENOME	COOPÉRATION	CLERMONT-FERRAND-THEIX
HABÉAT	COOPÉRATION	DIJON
BASYNTHEC	COOPÉRATION	JOUY-EN-JOSAS
CISSTEM	COOPÉRATION	JOUY-EN-JOSAS
METAHIT	COOPÉRATION	JOUY-EN-JOSAS
CROSS-TALK	PEOPLE	JOUY-EN-JOSAS
DROPS	COOPÉRATION	MONTPELLIER

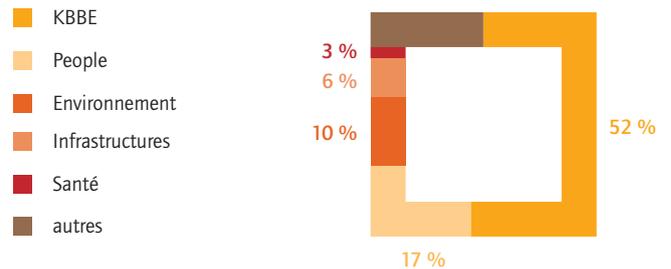
PROJET	PROGRAMME	CENTRE INRA COORDONNATEUR
ANAMIX	PEOPLE	MONTPELLIER
ENERGYPOPLAR	COOPÉRATION	NANCY
DREAM	COOPÉRATION	NANTES
NOVELTREE	COOPÉRATION	ORLÉANS
ARIMNET	COOPÉRATION	PARIS
RURAGRI	COOPÉRATION	PARIS
ANAEE	CAPACITÉS	POITOU CHARENTES
EMBARC	CAPACITÉS	RENNES
MULTISWARD	COOPÉRATION	RENNES
SOLIBAM	COOPÉRATION	RENNES
BIOCORE	COOPÉRATION	TOULOUSE
NADIR	CAPACITÉS	TOURS
AGFOODTRADE	COOPÉRATION	VERSAILLES-GRIGNON

LES 8 PROJETS RETENUS EN 2009 POUR FINANCEMENT (DÉMARRANT EN 2010)

- **BIOCORE**, sur le développement d'une bio-raffinerie de seconde génération
- **SOLIBAM**, sur la sélection et la gestion des cultures biologiques et à faibles intrants
- **DROPS**, sur de nouvelles stratégies de maintien du rendement des cultures face aux déficits hydriques
- **BASYNTHEC**, biologie synthétique
- **HABEAT**, pour comprendre la formation des habitudes alimentaires chez les nouveaux-nés et les enfants
- **MULTISWARD**, pour développer des innovations dans la production et la gestion des prairies
- **FORESTTRAC**, action de soutien et de coordination pour préparer de futurs projets de collaboration transatlantique en génomique des arbres
- **STONE**, sur la diversité génétique des fruits à noyau (abricot, pêche et cerise) en Europe, dans le Caucase et en Asie Centrale.

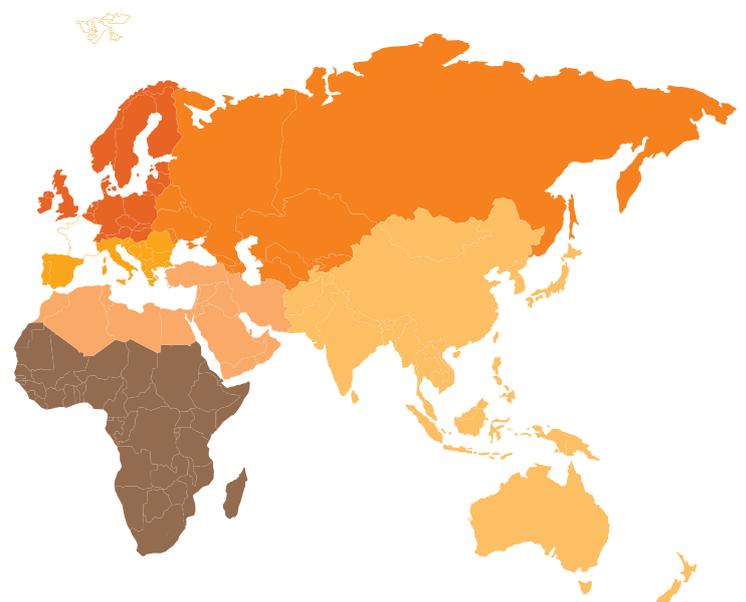
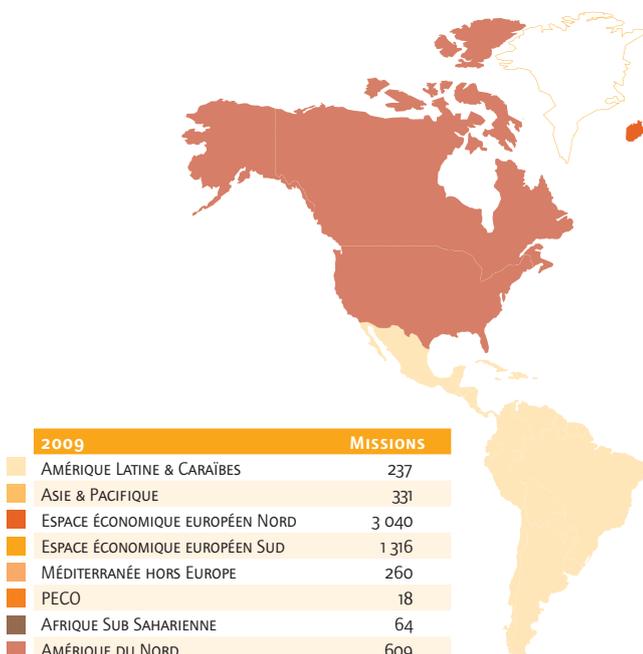


Répartition par thématique des projets impliquant l'Inra au niveau européen
 (% relatif au nombre de projets)



Les missions de coopération internationale effectuées en 2009 par aire géographique : Total : 5 875

En 2009, l'Inra a accueilli 1820 chercheurs et étudiants étrangers, dont près de 40 % sont issus de la zone économique européenne et plus de 20 % de la zone Méditerranée (hors UE).



CONTRAT D'OBJECTIFS

↓
PARTICIPER
ACTIVEMENT À
L'ADAPTATION
DU **SYSTÈME
FRANÇAIS** DE
RECHERCHE

UN ENGAGEMENT CROISSANT À L'INTERNATIONAL

LE RAPPROCHEMENT INRA-CIRAD

Pour une recherche agronomique française renforcée sur la scène internationale

Conformément aux demandes des ministères de tutelles, le rapprochement entre l'Inra et le Cirad a été approfondi sur la période 2006-2009. Ce partenariat renforcé porte notamment sur la construction de programmes communs de recherche, sous la forme d'instituts sans murs avec affectation de moyens spécifiques de la part des deux établissements, autour de trois thématiques d'intérêt partagé : santé animale, forêt et horticulture. Trois nouveaux chantiers ont été lancés au début de l'année 2009 : biomasse et énergie, productions animales en régions chaudes et développement territorial. Le partenariat Inra-Cirad s'exerce aussi dans le cadre de projets d'envergure tels que Pl@ntnet, réseau collaboratif et plate-forme de connaissances en botanique, associant également l'Inria et l'IRD, ou encore Arcad, projet fédéra-

teur lancé en octobre 2009 pour l'étude et la conservation de l'agrobiodiversité, avec l'IRD et Montpellier SupAgro.

Par ailleurs, un atelier de réflexion prospective Inra et Cirad sur le thème de l'alimentation durable (DuALIne), s'intéressant à la question de la durabilité des systèmes alimentaires des pays du Nord et du Sud face aux enjeux globaux, a été lancé conjointement en novembre 2009.

Les deux établissements ont également travaillé à la définition d'un cadre de programmation conjoint de leurs activités conduites en Antilles-Guyane ainsi qu'à la mutualisation de certains dispositifs d'expérimentation implantés dans la zone.



CRÉATION ET INSTALLATION DU CENTRE DE RESSOURCES BIOLOGIQUES (CRB) "PRODUCTION ET SANTÉ ANIMALES" INRA-CIRAD

Le CRB "Production et Santé Animales", commun aux unités de recherche Inra-URZ (unité de recherches zootechniques) et UMR15 Cirad-Inra CMAEE (contrôle des maladies animales exotiques et émergentes), a été mis en fonction sur le site de Duclos du centre Inra Antilles-Guyane. Au total, le volume des collections concernées est de 26 100 échantillons déjà stockés (9 100 pour l'UMR15, 17 000 pour l'URZ), avec une incrémentation de 5 000 échantillons par an pour chacune des deux équipes. Ce CRB constitue un modèle de collaboration réussie en termes de mutualisation de dispositif entre l'Inra et le Cirad. Il représente ainsi un outil unique dans la Caraïbe et les ressources biologiques qui y sont stockées intéressent des scientifiques d'autres structures de recherches au niveau national et international.

DuALIne

Cet atelier de réflexion prospective à l'initiative de l'Inra et du Cirad porte sur la durabilité de l'alimentation face à de nouveaux enjeux. Il vise à identifier les pistes de recherche, notamment à déterminer les points critiques de non durabilité dans les pays du nord et du sud, de la ferme au consommateur. Il appréhende les enjeux nutritionnels, environnementaux, économiques et sociaux, leurs contradictions et conciliations, et propose une approche basée sur les régimes et pratiques alimentaires.



■■■ DES COOPÉRATIONS RENFORCÉES...

... en Méditerranée

ARIMNet

Le projet ARIMNet (octobre 2008 – octobre 2012) est un projet de coordination des programmes nationaux de recherche agronomique en Méditerranée, soutenu par la Commission européenne et coordonné par la France (Inra). Il regroupe 12 pays : six pays membres de l'Union Européenne (Portugal, Espagne, France, Italie, Grèce et Chypre), deux pays associés (Turquie et Israël) et quatre pays du sud de la Méditerranée (Égypte, Tunisie, Algérie et Maroc). ARIMNet a consacré sa première année de fonctionnement au recensement des programmes, dispositifs d'échange de chercheurs et plates-formes technologiques. En 2010, sur cette base d'information partagée, une analyse des proximités entre programmes sera réalisée pour délimiter le champ des coordinations possibles et souhaitables et ainsi déterminer les actions conjointes et transnationales pilotées par ARIMNet.

Coopérations bilatérales :

Plusieurs initiatives ont permis de revitaliser les liens bilatéraux : signature de nouveaux accords Inra-Cirad (en 2008-2009) avec l'Algérie et la Tunisie, en cours de négociation avec le Maroc et la Turquie et actualisation des programmes d'échange avec la Syrie et le Liban. Elles se focalisent sur quelques axes thématiques principaux en attendant les orientations stratégiques et la convergence des programmations scientifiques dans le cadre d'ARIMNet.

MALADIES ET RAVAGEURS ÉMERGENTS DES PLANTES CULTIVÉES

Cet axe, initié en 2004, concerne les problématiques générées par l'influence conjuguée de multiples facteurs relevant du changement global. Des déplacements géographiques de bio-agresseurs, entraînant la colonisation de nouvelles régions, sont attendus. Des chercheurs de l'Inra et du Cirad ont participé à l'atelier organisé à Alep en septembre 2009 par le Gip Ifrai et l'icarda sur la lutte intégrée contre les bio-agresseurs des cultures afin de faire émerger des thématiques d'intérêt commun dans la zone méditerranéenne.



GESTION DE L'EAU EN MÉDITERRANÉE

Ce thème mobilise aujourd'hui une équipe de recherche internationale animée par un chercheur de l'Inra, incluant des chercheurs du Ciheam (Centre International des Hautes Études Agronomiques Méditerranéennes), de l'icarda (International Center For Agricultural Research in The Dry Areas), de l'Université de Wageningen et de l'Inra (Italie). Les activités de recherche s'articulent autour de trois volets :

- l'utilisation des eaux non-conventionnelles (eaux salines) en agriculture
- la tolérance variétale à la salinité
- la modélisation de la productivité des cultures en condition de contraintes hydriques d'origines diverses (sécheresse quantitative et qualitative).

... avec les pays émergents

Chine :

L'Inra a poursuivi et intensifié son partenariat de recherche avec les laboratoires chinois d'excellence sur des domaines scientifiques d'intérêt mutuel tels la génomique végétale, la physiologie de la reproduction et des cellules souches animales, l'écologie microbienne intestinale. Des collaborations dans le domaine agro-environnemental sont à l'étude. La mission réalisée en Chine en septembre 2009 a permis d'identifier des thèmes scientifiques sur lesquels une collaboration pourrait permettre des avancées intéressantes : protection et remédiation des sols, gaz à effet de serre, traitement de l'eau des déchets et des pollutions...

Par ailleurs, une collaboration sur le déclin des abeilles et la pollinisation des cultures est également favorisée entre l'Inra et l'Académie des Sciences de Chine ainsi que l'Université Zhejiang, au sud de Shanghai.



Inde :

Un séminaire sur la gestion de l'eau en agriculture s'est tenu du 12 au 14 mars 2009 à Hyderabad en Inde avec le centre franco-indien de recherches sur les eaux souterraines (IFCGR), l'ANGRAU (Acharya NG Ranga Agricultural University, Hyderabad), le CRIDA (Central Research Institute for Dryland Agriculture), la JNTU (Jawaharlal Nehru Technological University, Hyderabad) et l'ISEC (Institute for Social and Economic Change, Bangalore), ainsi que l'IFP (Institut Français de Pondichéry) et le CSH (Centre des Sciences humaines, Delhi). Suite à ce séminaire, deux projets complémentaires sont en préparation : l'un en agronomie et hydrologie, l'autre en économie et sciences sociales.

Les collaborations se poursuivent avec l'ICAR (Indian Council of Agricultural Research) et l'ARI (Agharkar Research Institute, Pune) sur les biotechnologies végétales et se développent également avec le Saint-John's Hospital à Bangalore sur la physiologie de la nutrition (séminaire en Inde en avril 2009).

Brésil :

Un dispositif de soutien de projet conjoint avec l'Agence de la Recherche de l'État de Sao Paulo (FAPESP) a été mis en place avec l'appui du représentant Inra-Cirad au Brésil. Ce programme est désormais opérationnel et a donné lieu au lancement d'un appel d'offre qui a débouché sur 11 propositions franco-brésiliennes d'excellent niveau scientifique. Quatre ont été retenues pour être financées à parité par la FAPESP et par l'Inra pendant trois ans.

Par ailleurs, un accord a été signé avec l'Université de Brasilia, conjointement avec le Cirad.

Dans le cadre de l'accord de coopération avec l'EMBRAPA, les échanges ont progressé vers une restructuration et la mise en place de projets conjoints d'accueil de chercheurs, doctorants et post-doctorants brésiliens au sein d'équipes Inra.



6. DÉVELOPPER LES COMPÉTENCES, ÉVALUER LE DISPOSITIF, MODERNISER LA GESTION

21%

de candidats étrangers recrutés

concours externes de chargés de recherche (17% en 2006).

Le renforcement de l'attractivité pour accueillir les meilleures compétences, dans un contexte concurrentiel accru, est une priorité majeure pour l'Inra. Pendant la période 2006-2009, une politique incitative a été mise en place aussi bien pour les jeunes chercheurs avec la création de contrats jeunes scientifiques, que pour des chercheurs seniors étrangers de grande qualité avec les "packages". En outre, l'effort de communication valorisant l'offre de recrutement, notamment en Europe et à l'international, a permis une augmentation significative des recrutements de candidats étrangers. Pour la première fois en 2009, l'institut a été évalué par l'Aéres et un comité de visite international sur sa gouvernance, son positionnement et son mode d'organisation. Cette évaluation est la dernière pièce d'un ensemble cohérent d'évaluations, conduites de façon régulière au cours des quatre dernières années, à chacun des niveaux d'organisation de l'institut, et adaptées aux différentes missions de la recherche finalisée. Enfin, pour rendre possible la réussite d'une stratégie scientifique ambitieuse, d'une politique de partenariat active et d'une internationalisation de ses activités, l'Inra a engagé en 2006 une modernisation de ses procédures de gestion administrative et, depuis 2008, s'est lancé dans une démarche collective d'éco-responsabilité.

■ ■ ■ UNE ATTRACTIVITÉ RENFORCÉE POUR LES CHERCHEURS

Une ouverture amplifiée du recrutement à l'international

En matière d'attractivité, l'institut a poursuivi les efforts déjà engagés auprès des jeunes scientifiques avec la mise en place de contrats jeunes chercheurs, contrats "d'excellence" dont la sélection est réalisée en collaboration avec des écoles doctorales partenaires.

Au-delà de la poursuite des "packages d'excellence" qui ont permis d'accueillir sur contrat quatre nouveaux chercheurs seniors étrangers, le développement de l'accueil de jeunes chercheurs étrangers dans les unités de recherche de l'institut constitue un autre axe de développement, qui prend forme, notamment, au travers d'un projet d'accueil de post-doctorants dans le cadre d'Agreenium (déposé début 2010).

Enfin, en matière de recrutement de chargés de recherche, l'effort de communication et d'ouverture à l'international a permis de dépasser le seuil de 20% de chercheurs étrangers recrutés, ce qui est conforme aux engagements du contrat d'objectifs 2006-2009.

2009 : ANNÉE INTENSE EN MATIÈRE DE RECRUTEMENT DE NOUVELLES COMPÉTENCES

Concours de chargés de recherche de 1^{er} et 2^e classe (CR1 et CR2) : en 2009, l'Inra a offert 68 profils pour le recrutement des chargés de recherche (six profils de CR1 et 62 profils de CR2). Cette session a été marquée par une augmentation du nombre de candidatures, qui est passé de 515 en 2008 à 562 candidatures en 2009 (soit + 9,5%) contre une moyenne d'environ 300 jusqu'en 2006. Cette hausse du nombre de candidatures porte particulièrement sur les concours CR2 (+ 11%), pour lesquels une augmentation du nombre de candidats étrangers a été observée

avec 27% des candidats en 2009, contre 22% en 2008. En progression constante depuis 2006, le nombre de candidats étrangers recrutés dans le cadre des concours externes de CR est de 21% en 2009 contre 17% en 2006.

Concours de recrutement ingénieurs et techniciens (IT) : 359 profils en concours externes (+ 34% par rapport à 2008) ont été offerts, soit la plus importante campagne de recrutement IT organisée par l'Inra. Ces 359 profils ont été regroupés au sein de 166 concours qui ont attiré 7452 candidatures cumulées, soit une augmentation de 55%, par rapport à 2008.



Attractivité
CONTRAT
D'OBJECTIFS
RENFORCER
L'ATTRACTIVITÉ
DE L'INRA PAR
UNE POLITIQUE
DE RESSOURCES
HUMAINES
AMBITIEUSE



■ ■ ■ L'ÉCOLE PRATIQUE DU MANAGEMENT DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

Pour accompagner les futurs responsables de l'institut

L'école pratique du management de la recherche agronomique, lancée en 2008, a pour objet d'offrir aux "jeunes cadres à potentiel" de l'institut un programme de formation dédié au développement des aptitudes à la réflexion stratégique et à l'exercice du management. La formation de la première promotion de 24 auditeurs s'est terminée, en juin 2009, par le rendu d'un exercice pratique de réflexion stratégique sur quatre sujets, proposés par la direction de l'institut.

Ce premier programme de formation lancé à titre expérimental a fait l'objet d'une évaluation très positive de la part des auditeurs. Il est reconduit en 2009-2010 avec une nouvelle promotion définie en association avec le Cirad dont trois de ses cadres seront auditeurs.

LES QUATRE SUJETS DE RÉFLEXION STRATÉGIQUE

- Comment construire des alliances stratégiques avec des opérateurs au niveau européen ?
- Comment augmenter l'attractivité de l'Inra auprès des jeunes scientifiques au niveau mondial ?
- Quelles sont les conditions de l'animation par projet ?
- Comment mesurer l'impact des résultats de la recherche ?

■ ■ ■ L'ÉVALUATION DE L'INRA PAR UN COMITÉ INTERNATIONAL MIS EN PLACE PAR L'AGENCE D'ÉVALUATION DE LA RECHERCHE ET DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR (AÉRES)

Temps fort de l'année 2009

L'évaluation de l'Inra par l'Aéres est intervenue à une période charnière de l'évolution de l'institut, puisqu'elle se situe à la fin de l'exercice 2006-2009 et en amont de l'élaboration du futur document d'orientation, qui définira à la fois les orientations scientifiques et les évolutions de l'organisation de l'Inra.

Conduite par un Comité international d'experts, présidé par le professeur Rudy Rabbinge (Université de Wageningen, Pays-Bas), l'évaluation s'est appuyée sur le rapport d'auto-évaluation produit par l'institut et une série d'interviews conduites auprès de plus de 80 personnes (personnel

de l'institut, membres du Conseil d'administration, du Conseil scientifique et du Comité d'éthique).

Des partenaires ont également été entendus pour apporter leur regard sur la pertinence de la recherche conduite à l'Inra pour le monde socio-économique, les collectivités territoriales, ou les politiques publiques agricoles, alimentaires ou environnementales.

LES CONCLUSIONS DE L'ÉVALUATION DE L'INSTITUT

Les conclusions de l'évaluation de l'Inra ont été présentées par l'Aéres à la ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, le 20 janvier 2010. L'Inra "est reconnu pour la qualité de sa production scientifique et pour toute l'aide qu'il apporte au dialogue science-société". Il s'agit d'un "établissement de recherche de référence en agronomie", qui détient "une position de leadership européen dans ce domaine" et a élargi son champ d'investigation à l'alimentation et à l'environnement.

L'Aéres apprécie la qualité de la gouvernance de l'Inra, "l'organisation au service d'une vision prospective et d'objectifs clairs" et l'excellence des relations avec les partenaires du secteur agricole. Elle pointe cependant "quelques points faibles" qui devraient être améliorés. D'abord, l'organisme "ne dispose pas d'une réelle structure de prospective car la diversité des tâches du conseil scientifique ne lui permet pas d'assumer pleinement cette responsabilité".

L'Institut pourrait aussi "simplifier sa structure organisationnelle" et renforcer ses partenariats, notamment dans les secteurs de l'environnement et de l'alimentation. Autant de recommandations qui seront prises en compte dans le prochain document d'orientation de l'Inra.

Les acquis de l'Inra

- Une vision prospective pertinente, des objectifs clairs, un positionnement thématique solide sur l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
- Des chantiers importants engagés dans plusieurs domaines (dispositif scientifique, gestion des ressources humaines et financières, information scientifique et technique)
- Une production scientifique de qualité, en progression constante
- Une position de leadership européen et une ambition mondiale légitime
- Un avis très positif des partenaires de l'institut

Les recommandations pour les futures orientations de l'Inra

- Améliorer la visibilité, à l'international, du positionnement de l'Inra
- Simplifier la structure opérationnelle ; poursuivre les chantiers d'organisation au service de l'efficacité de la gouvernance
- Renforcer les dispositifs actuels de prospective
- Mieux mesurer l'impact socio-économique des activités de l'Inra
- Rééquilibrer le partenariat, notamment économique et international, en faveur de l'alimentation et de l'environnement

Évaluation

CONTRAT

↓

D'OBJECTIFS

CONFORTER LES PROCÉDURES DE L'ÉVALUATION ET LEURS CONSÉQUENCES AU SERVICE DU PILOTAGE DE L'INSTITUT DANS LE CADRE DE LA REFORME DU DISPOSITIF NATIONAL



■ ■ ■ UN DISPOSITIF POUR ÉVALUER CHAQUE COMPOSANTE DE L'INSTITUT...

... adapté aux missions de la recherche finalisée

Le système d'évaluation de l'Inra, instrument de la stratégie de l'institut, adapté aux missions de la recherche finalisée, porte sur trois grilles d'analyse : les départements, les unités et les personnels (chercheurs et ingénieurs). En complément, des procédures d'audit interne permettent l'évaluation des fonctions d'appui à la recherche. C'est le dispositif global qui, par l'assemblage, en donne le sens. L'évaluation de l'institut par l'Aéres est la dernière pièce d'un ensemble cohérent d'évaluations, conduites de façon régulière sur la période 2006-2009, à chacun des niveaux d'organisation de l'institut.



DES OUTILS COMMUNS POUR L'ÉVALUATION DE LA RECHERCHE FINALISÉE

Le groupe inter-établissement Erefin (Évaluation de la recherche finalisée), animé par l'Inra, a atteint en 2009 l'objectif fixé lors de sa mise en place en 2006 qui visait à définir un cadre commun permettant de rendre compte dans le cadre des évaluations Aéres de toute la diversité des activités et des produits des unités de recherche finalisée. Au total, 19 organismes ont validé fin 2009 le document final.

Trois outils sont désormais proposés à l'unité de recherche : une "matrice" qui lui permet de définir son profil d'activité, un jeu de "descripteurs quantitatifs" pour résumer très schématiquement sa production et un ensemble de "questions évaluatives" pour réfléchir à la qualité de ses résultats, considérée en relation avec ses missions.



Nombre d'évaluations réalisées sur la période 2006-2009

	2006	2007	2008	2009
DÉPARTEMENTS*	3	4	3	3
UNITÉS	81	56 (vague B)	24 (vague C)	48 (vague D)
CHERCHEURS	837	927	732	812
INGÉNIEURS	302	318	78**	384

* Les 14 départements de recherche ont été évalués sur la période 2005-2009

** L'année 2008 est une année de transition entre deux cycles d'évaluation.

À la fin de ce cycle, 1330 ingénieurs avaient été évalués. Le nouveau cycle programmé sur 2009-2012 permettra d'évaluer de nouveau la quasi-totalité des ingénieurs de l'Inra.

Composition des commissions

	Experts Inra	Autres experts en France	Experts étrangers
PERSONNEL	50 %	50 %	0 %
UNITÉS (VAGUE D AÉRES)	15 %	63 %	22 %
DÉPARTEMENTS	4 %	39 %	57 %
INSTITUT (AÉRES)	0 %	55 %	45 %



Moderniser

CONTRAT D'OBJECTIFS

MODERNISER
 LA GESTION
 ET SIMPLIFIER
 L'ADMINISTRATION
 DE LA RECHERCHE



■ ■ ■ DES OUTILS COLLECTIFS DE PILOTAGE ET DE GESTION

... en pleine évolution

L'établissement a poursuivi la mise en œuvre de son schéma directeur pluriannuel pour l'évolution de la gestion décliné sous la forme du deuxième plan d'action annuel 2008-2009. Celui-ci a été construit autour de deux grands objectifs : poursuivre la transformation du système de gestion et faciliter le fonctionnement courant des unités. Au terme d'une année d'activité autour de 28 chantiers, la moitié d'entre eux a terminé ses travaux, l'autre moitié voit ses actions prolongées. Les principaux résultats concernent notamment le développement des fonctions d'e-achats pour faciliter la commande en ligne au niveau des unités ; la mise en place d'un plan de formation ambitieux dans les domaines RH et financier, dédié aux gestionnaires ; la saisie automatique des relevés de facturation dans le logiciel *People Soft* qui supprime la saisie manuelle de plus de 40 000 pièces ; la réalisation du cahier des charges pour le développement d'un outil d'aide au pilotage de la masse salariale. L'Inra a par ailleurs sélectionné un cabinet de commissariat aux comptes qui accompagnera l'établissement dans ses actions d'amélioration de la qualité comptable des données.

Le déploiement du système d'information de l'établissement s'est également poursuivi activement par la mise en production, fin 2009, des composants du programme "Activités/produits". Enfin, l'établissement a adopté en octobre 2009 un schéma directeur de la politique immobilière qui sera suivi l'an prochain d'une programmation des opérations immobilières.

L'un des temps forts de l'année 2009, en parallèle de l'évaluation de l'institut par l'Aéres, a été l'audit de la Cour des comptes dont les résultats sont positifs pour l'Inra.

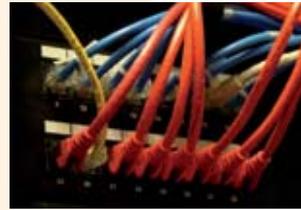
L'ACTION DE L'INSTITUT DANS LE CHAMP DES SYSTÈMES D'INFORMATION S'EST DÉPLOYÉE DANS LA CONTINUITÉ DES AVANCÉES 2006-2008

Le système d'information institutionnel s'est enrichi de nouvelles fonctions : les activités et la production scientifique sont aujourd'hui indexées, grâce à un référentiel de mots-clés, sur les thématiques, les enjeux sociétaux et les objets de recherche de l'Inra.

Des annuaires en ligne offrent des possibilités nouvelles de consultation, de restitution et d'extractions de données croisées sur les activités, les personnes et les structures et dès 2010 sur la production scientifique.

Déployé depuis 2006 et en constant développement, le système d'information institutionnel couvre ainsi toutes les grandes fonctions de gestion et de pilotage (finances et comptabilité, missions, gestion des ressources humaines, activités, productions...).

Dans le même temps, l'institut accompagne la montée en puissance des systèmes d'information au plus près de l'activité de recherche en mobilisant les collectifs de production informatique et les départements de recherche sur d'importants chantiers d'évolution des systèmes d'information scientifiques. 2009 a été ainsi l'année de lancement d'un ambitieux programme d'investissement pour l'évolution des infrastructures des systèmes d'information, adossé à un plan d'audits des infrastructures informatiques d'ores et déjà en cours dans six départements de recherche.



■ ■ ■ LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Une démarche collective d'éco-responsabilité

En tant qu'établissement public de recherche, l'Inra s'est engagé dans une démarche visant à être un acteur exemplaire en matière de développement durable, dans les aspects sociaux et environnementaux, en équilibre avec sa viabilité économique.

Le schéma directeur pour le développement durable 2009-2012 a été adopté par le Conseil d'administration en juin.

Un comité d'orientation développement durable (cinq membres externes et cinq membres internes permanents) a été mis en place, 17 chargés de missions développement durable et 20 référents bilan carbone de centre ont été nommés ; une commission développement durable a été mise en place sur chaque centre Inra.

La démarche de l'Inra repose, en premier lieu, sur l'établissement d'une évaluation de la situation de départ en matière de bilans des émissions de gaz à effet de serre, diagnos-

tics énergétiques et tableaux de bord d'éco-responsabilité. Pour le bilan carbone, la méthode Ademe est en phase test afin de s'assurer de son applicabilité aux activités de l'Inra.

Les retours d'expérience donneront lieu à des plans d'action pour les unités pilotes (en juin 2010). D'autre part, l'outil de suivi des indicateurs d'éco-responsabilité, développé par l'Ademe, a été utilisé par six centres Inra (Bordeaux, Lille, Montpellier, PACA, Paris, Rennes) qui ont retenu trois indicateurs : l'eau, l'énergie et les espaces verts.

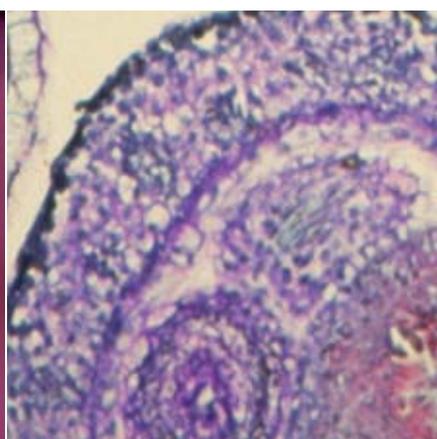
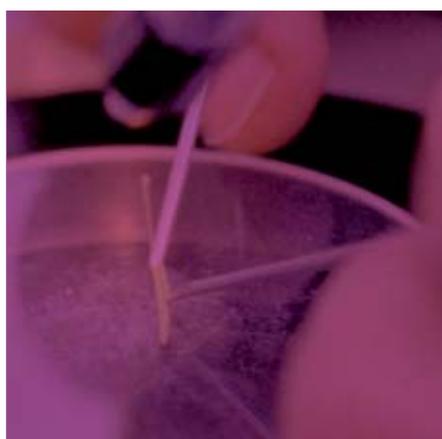
RENFORCER LE PILIER SOCIAL DU DÉVELOPPEMENT DURABLE : LE SIÈGE DE L'INRA DONNE L'EXEMPLE

Engagé depuis 2007 dans une démarche d'éco-responsabilité, le centre-siège de Paris, soucieux d'exemplarité, a renforcé son action en 2009 en s'inscrivant parmi les sites pilotes pour établir son bilan carbone par la méthode Ademe, qui vise à améliorer les performances énergétiques directes, mais aussi indirectement liées aux visiteurs et fournisseurs. Les marchés et achats du centre ont notablement revalorisé les critères de développement durable. Parmi ceux-ci, le centre de Paris s'attache en particulier à promouvoir le pilier social du développement durable : rénovation du siège favorisant l'accès des personnes handicapées, ouverture de marchés aux établissements et services d'aide par le travail, attribution d'opérations à des associations de réinsertion, attention portée aux mesures sociales prises par les prestataires et titulaires des marchés...

3

Repères 2009

La communauté professionnelle,
les moyens, l'organisation



LES FEMMES ET LES HOMMES

67

LES MOYENS FINANCIERS

68

L'ORGANISATION ET LES STRUCTURES

70

LES FEMMES ET LES HOMMES

LES EFFECTIFS

Au 31 décembre 2009, l'Inra compte 8 532 agents titulaires rémunérés, soit 4 202 femmes et 4 330 hommes, ce qui représente 8 267,5 équivalents temps plein (ETP).

Au cours de cette même année, l'Inra a accueilli 2 136 stagiaires, et rémunéré 488 boursiers de

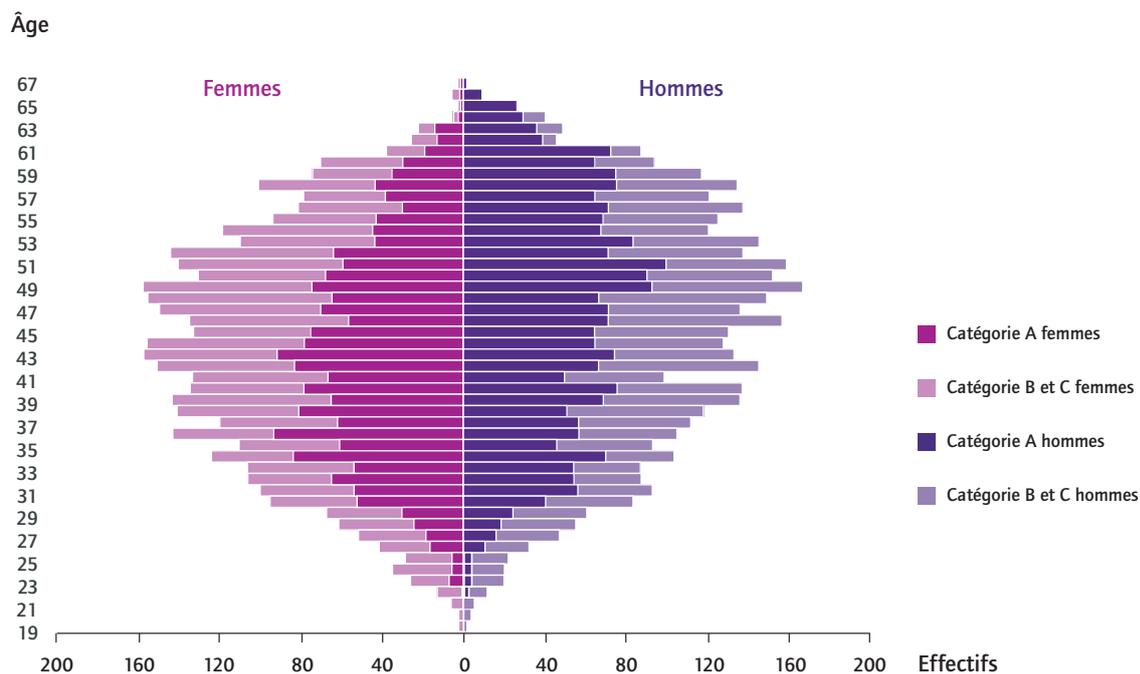
thèse (le nombre total de doctorants encadrés par l'Inra s'élevant à 1 891), 20 jeunes scientifiques en pré-doc, 56 pré-docs étrangers, 100 post-docs étrangers et 90 post-docs sur financement du ministère en charge de la Recherche.

Évolution des effectifs titulaires rémunérés au 31 décembre 2009

	SCIENTIFIQUES ET DIRECTION		INGÉNIEURS		TECHNICIENS		TOTAL	
	Effectifs	Taux de féminisation*	Effectifs	Taux de féminisation*	Effectifs	Taux de féminisation*	Effectifs	Taux de féminisation*
2006	1 826	39,9 %	2 396	47,7 %	4 354	51,1 %	8 576	47,8 %
2007	1 828	40,6 %	2 427	47,9 %	4 249	51,3 %	8 504	48,0 %
2008	1 820	41,6 %	2 462	48,7 %	4 108	51,7 %	8 390	48,6 %
2009	1 839	42,6 %	2 572	49,7 %	4 121	52,0 %	8 532	49,2 %

* Le taux de féminisation est le rapport du nombre de femmes à l'effectif total.

Répartition de l'âge des agents titulaires rémunérés selon le genre et la catégorie de la fonction publique au 31 décembre 2009



■ ■ ■ LA PROMOTION ET L'ÉGALITÉ HOMMES-FEMMES

L'Inra veille activement à l'équilibre entre hommes et femmes tant dans les dispositifs de recrutement (composition des jurys), que dans les nominations dans des instances collectives ou aux postes de responsabilité. Ainsi, dans l'ensemble des commissions ou comités nationaux, les femmes représentent désormais plus de 40 % des membres nommés ou élus. Entre 2006 et 2009, la représentation des femmes dans les postes de responsabilité s'est accrue de près de 70 %. Par exemple, le taux de féminisation de la fonction de directeur/directrice d'unité (DU) est passé de 15 à 23 % et celui des DU adjoints dépasse désormais 25 %. La féminisation du métier de chercheur, constatée depuis la fin des années 90, conduit aujourd'hui à un équilibre du corps des chargé(e)s de recherche en termes de genre (52 %) et le taux de féminisation du corps des directeurs-directrices de recherche est passé de 20 à 26 %.

TAUX DE FÉMINISATION DES INSTANCES	FEMMES (%)
CONSEIL D'ADMINISTRATION	15
CONSEIL SCIENTIFIQUE	41
CHEFS DE DÉPARTEMENT	21
PRÉSIDENTS DE CENTRE	30
DIRECTEURS D'UNITÉ	23
COMMISSIONS D'ÉVALUATION DES CHERCHEURS	40
COMITÉ TECHNIQUE PARITAIRE	30

■ ■ ■ LA POLITIQUE DE FORMATION

La formation permanente concerne l'ensemble des agents de l'Inra. En 2009, 60 % des agents titulaires ont reçu une formation (avec moins de 15 % de personnes n'ayant pas suivi de formation dans les trois années précédentes) ainsi que 1300 agents non-titulaires, pour un budget de plus de quatre millions d'euros.

■ ■ ■ LA POLITIQUE SOCIALE

Une politique sociale volontaire et innovante

Une réflexion sur le sujet de la protection sociale complémentaire a été lancée en 2009 avec la réalisation d'une enquête auprès de l'ensemble des agents de l'Inra qui a notamment fait ressortir que 96 % des agents de l'Institut bénéficiaient d'une complémentaire santé.

L'année 2009 a parallèlement été marquée par la procédure de référencement diligentée par le ministère chargé de la Recherche afin de désigner l'organisme de protection sociale complémentaire. Cet appel d'offre concernait l'ensemble des EPST et a conduit à la sélection de la MGEN.

L'année 2009 a vu la mise en place du Chèque Emploi Service Universel "garde d'enfant de moins de 6 ans" qui a connu une forte utilisation (taux de demandeurs de près de 53 % d'agents bénéficiaires). Les autres prestations d'action sociale ont connu également une très forte progression des agents demandeurs, notamment les dispositifs d'aide au logement.

Pour la seconde année consécutive, deux sessions de recrutement d'apprentis ont été mises en œuvre en 2009 et ont permis l'arbitrage de 55 possibilités d'accueil d'apprentis, poursuivant ainsi les efforts entrepris par l'établissement pour accueillir des jeunes préparant un diplôme, majoritairement de niveau III (BTS et DUT) et de niveaux II (licence professionnelle) et I (Master, École d'ingénieur).

Avec la conclusion d'un partenariat avec le Fonds d'insertion des personnes handicapées dans la fonction publique (FIPHFP), un nouvel essor à la politique Handicap de l'Inra a été donné en 2009, en permettant notamment de renforcer sa politique de communication pour mieux faire connaître ses offres de recrutement.

L'année 2009 a été marquée par la diffusion du bilan 2004-2008 qui rend compte de la fonction de conseil en orientation professionnelle : ainsi, sur cette période, 1426 agents ont bénéficié de la prestation de conseil, dont 90 % de titulaires. Si la démarche de conseil se réalise essentiellement en individuel, en 2009 des actions collectives ont été proposées sur tous les centres.

■ ■ ■ LA PRÉVENTION

Les actions de prévention des risques pour les personnes, les biens et l'environnement se sont poursuivies en 2009 avec, notamment, la réactualisation de la charte Santé Sécurité Environnement, de la base "dommages" et du guide *Déchets* et l'élaboration de documents de sensibilisation sur le risque chimique.

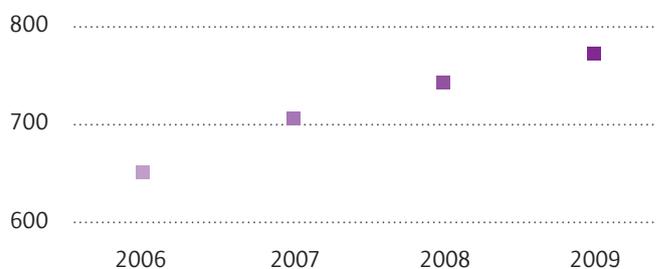
Le bilan de l'opération de maîtrise des risques professionnels dans les unités et les installations expérimentales a fait l'objet d'un colloque portant sur la méthodologie, les actions correctives, les effets sur le management et la culture de prévention. L'année 2009 a également été marquée par la préparation aux situations d'urgence dans le cadre de la lutte contre la pandémie grippale avec l'intégration de plans de continuité d'activité.

LES MOYENS FINANCIERS

■ ■ ■ LE BUDGET

Le projet de budget primitif de l'Inra pour 2009 s'établit, en dépenses et en recettes, à 772,109 M€ contre 745,679 M€ en 2008, soit une progression de 3,54 %.

Évolution du budget primitif de l'Inra (en M€) *



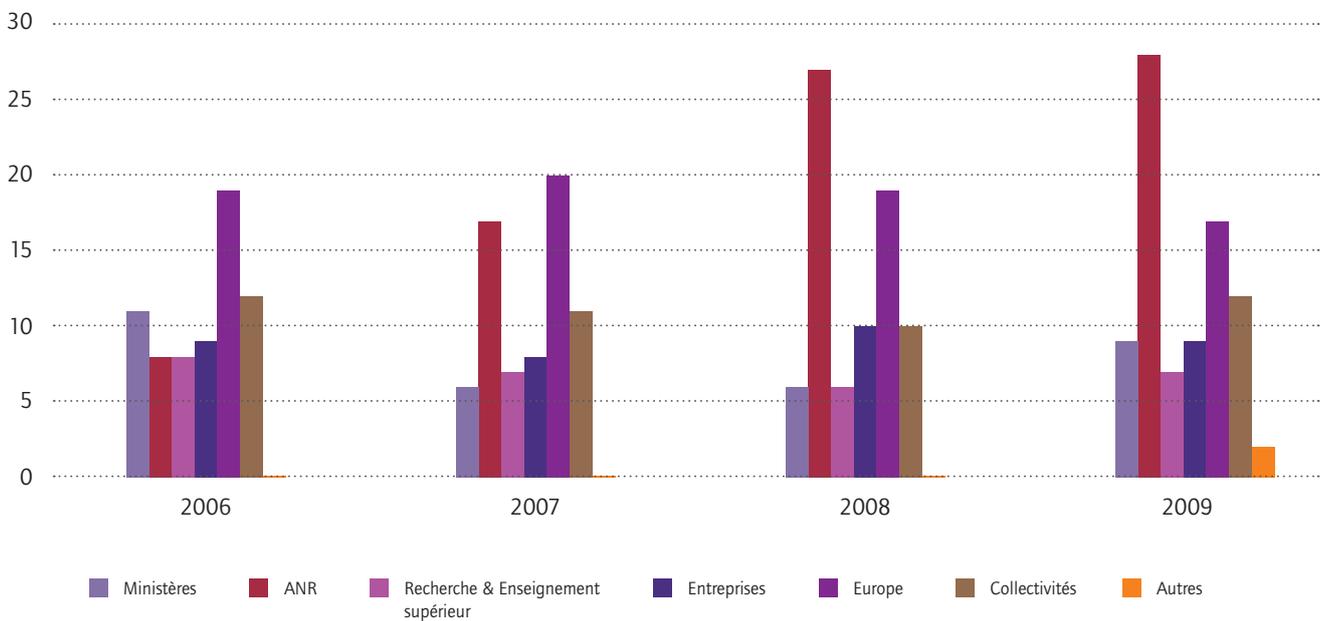
* Crédits ouverts hors TVA rémanente en 2006 et 2007.

LA RÉALISATION DU BUDGET 2009

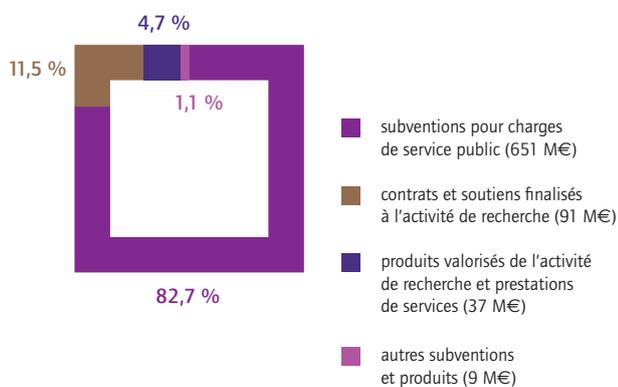
Les recettes réalisées en 2009 (787,36 M€) augmentent de 5,1 % par rapport à celles réalisées en 2008 tandis que les dépenses (783,60 M€) augmentent elles de 7,5%. Cette situation aboutit à un résultat global de 3,68 M€.

Rapproché des ultimes prévisions de recettes de l'exercice (789,76 M€), le taux global de réalisation des recettes s'établit à 99,7 %. S'agissant du taux de consommation des crédits ouverts, celui-ci, apprécié au niveau des mandatements, s'établit à 89,3 %, soit un taux quasi identique à celui de l'an dernier (89,4 %).

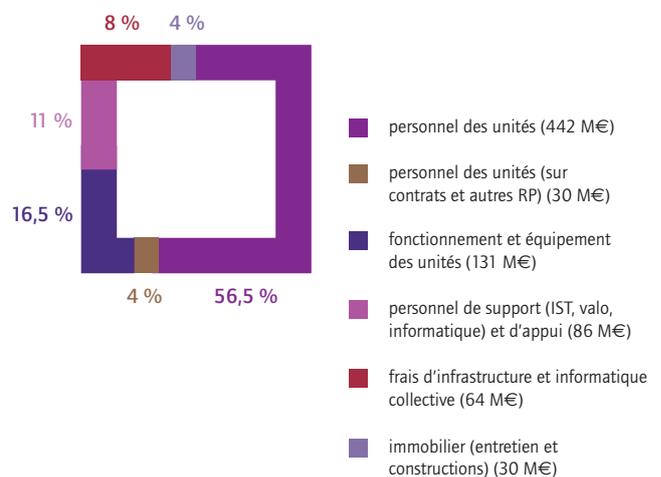
Crédits ouverts sur contrats de recherche en M€ HT, hors opérations immobilières



Répartition des recettes réalisées en 2009



Répartition des dépenses 2009 par fonction



L'ORGANISATION ET LES STRUCTURES

■ ■ ■ CONSEIL D'ADMINISTRATION - AU 1^{ER} JUIN 2010

Le Conseil d'administration délibère notamment sur l'orientation de la politique de recherche de l'institut, les programmes généraux d'activités et d'investissements, l'exploitation des résultats de la recherche et sur les mesures générales relatives à l'organisation de l'institut, son budget, ses modifications et son compte financier.

MEMBRES DE DROIT

PRÉSIDENTE	Marion Guillou	Présidente directrice générale de l'Inra
REPRÉSENTANTS DE L'ÉTAT	Marion Zalay	Directrice générale de l'Enseignement et de la Recherche Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche
	Jean-Marc Bournigal	Directeur général des politiques agricole, agroalimentaire et des territoires Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche
	Jean-Richard Cytermann	Adjoint au directeur général de la Recherche et de l'Innovation Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
	Michèle Tixier-Boichard	Directrice scientifique, direction générale de la Recherche et de l'Innovation Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
	Philippe Vevilla	Chargé de mission à la direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Emploi
	Stanislas Godefroy	Chef du bureau de la recherche et de l'enseignement supérieur, à la direction du Budget Ministère du Budget, des Comptes publics et de la Fonction publique
	Arila Pochet	Chef du bureau des aliments, direction générale de la Santé Ministère de la Santé, de la Jeunesse et des Sports
	Claire Hubert	Sous-directeur de la Politique de la Consommation et de la Sécurité Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Emploi
	Claire Hubert	Chef du service de la Recherche Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer en charge des technologies vertes et des négociations sur le Climat

MEMBRES NOMMÉS

PRÉSIDENT DU CONSEIL SCIENTIFIQUE DE L'INRA	Jacques Samarut	Président de l'École normale supérieure de Lyon
REPRÉSENTANTS DES ORGANISATIONS PROFESSIONNELLES AGRICOLLES	Joseph Giroud	Secrétaire général de l'Assemblée permanente des chambres d'agriculture
	Eugène Schaeffer	Premier vice-président de la Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles, Président de l'Acta
	Philippe Mangin	Président de la Confédération nationale de la mutualité, de la coopération et du crédit agricole
	Julien Valentin	Administrateur du Centre national des jeunes agriculteurs
REPRÉSENTANTS DES INDUSTRIES LIÉES À L'AGRICULTURE	Dominique Dutartre	Directeur général adjoint de la société Champagne Céréales
	Yves Baron de Noyer	Président-directeur général de la société Agis
	Dominique Heriard Dubreuil	Présidente du Conseil d'administration de Groupe Rémy Cointreau
REPRÉSENTANT DES INDUSTRIES FOURNISSANT LES PRODUITS UTILISÉS DANS L'AGRICULTURE	Pierre Pagesse	Président du Groupe Limagrain

REPRÉSENTANT DES CONSOMMATEURS	Olivier Andrault	UFC-Que choisir
REPRÉSENTANTS DES SALARIÉS DE L'AGRICULTURE	André Hemmerle	Fédération nationale agroalimentaire et forestière CGT
	Sylvaine Mares	Secrétaire nationale de la Fédération générale CFDT agroalimentaire
MEMBRES ÉLUS		
REPRÉSENTANTS DU PERSONNEL	Elisabeth Blesbois (CFDT)	Unité Physiologie de la reproduction et des comportements - Inra Tours
	Jamila Anba-Mondoloni (CFDT)	Unité Flore lactique et environnement carné - Inra Jouy-en-Josas
	Pascal Tillard (CGT)	Unité Biochimie et physiologie moléculaire des plantes - Inra Montpellier
	Thierry Magallon (CFTC)	Unité Physiologie de la reproduction et des comportements - Inra Tours
	Bernard Rolland (Sud Recherche EPST)	Unité Amélioration des plantes et biotechnologies végétales - Inra Rennes

■ ■ ■ **CONSEIL SCIENTIFIQUE - AU 1^{ER} JUIN 2010**

Le Conseil scientifique est une instance de réflexion et de proposition en matière de politique scientifique et d'évaluation des activités de recherche, chargée d'assister la présidente de l'institut.

PRÉSIDENT	Jacques Samarut	Président de l'École normale supérieure de Lyon
MEMBRES DE DROIT	Marion Guillou	Présidente directrice générale de l'Inra
	François Houllier	Directeur général délégué à l'organisation, aux moyens et à l'évaluation scientifiques de l'Inra
	Françoise Godet et Gérard Gautier-Hamonet (représentants)	Sous-directeur de la Recherche, de l'Innovation, du Développement de la Coopération internationale de la Direction générale de l'enseignement et de la Recherche Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche
	Patrick Hetzel	Directeur général de l'Enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
	Ronan Stephan	Directeur de la Recherche et de l'Innovation Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
MEMBRES NOMMÉS	Alison Burrell	Agriculture and Life Sciences in the Economy Unit – ITPS, Espagne
	Patrick Caron	Conseiller auprès du directeur général du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad)
	Marie-Hélène Chassagne	Directrice du département Recherche du groupe Bel
	Christian Hutin	Chef du département Produits et marchés du Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes (CTIFL)
	Marianne Lefort	Directrice scientifique d'AgroParisTech
	Martine Laville	Directrice du Centre de recherches en nutrition humaine Rhône-Alpes
	Pierre Lekeux	Doyen de la Faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de Liège, Belgique
	Luc Pénicaud	Directeur du Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation - Dijon
	Dominique Pontier	Professeur à l'Université Claude Bernard - Lyon I
	Jean-Pierre Tillon	Directeur scientifique de l'Union coopérative Invivo
	Philippe Ungerer	Directeur scientifique de l'Institut français du pétrole (IFP)
	Johan Verreth	Professeur d'Aquaculture à l'Université de Wageningen, Pays-Bas

MEMBRES ÉLUS

Christian Gary	Environnement et Agronomie, Écologie des forêts, prairies et milieux aquatiques
Françoise Plas Simon	Santé des plantes et environnement
Mathilde Causse	Génétique et amélioration des plantes, Biologie végétale, Groupe d'étude et de contrôle des variétés et des semences
Christian Le Guerneve	Caractérisation et élaboration des produits issus de l'agriculture
Françoise Medale	Physiologie animale et systèmes d'élevage
Joël Gellin	Santé animale, Génétique animale
Gérard Corthier	Alimentation humaine, Microbiologie et chaîne alimentaire
Catherine Laurent	Sciences sociales, agriculture et alimentation, espace et environnement ; Mathématiques et informatique appliquées ; Sciences pour l'action et le développement
Nicolas Maurin	Services d'appui à la recherche, Administration centrale, Documentation et publications, Informatique

■ ■ ■ **COMITÉ CONSULTATIF D'ÉTHIQUE, COMMUN AU CIRAD ET À L'INRA, POUR LA RECHERCHE AGRONOMIQUE - AU 1^{ER} JUIN 2010**

Ce comité consultatif a pour objectif de traiter des questions éthiques que peuvent soulever l'activité et le processus de recherche en France et hors de France, dans les domaines de l'agriculture, de l'alimentation, de l'environnement et du développement durable. Il est placé auprès du président du Conseil d'administration de l'institut.

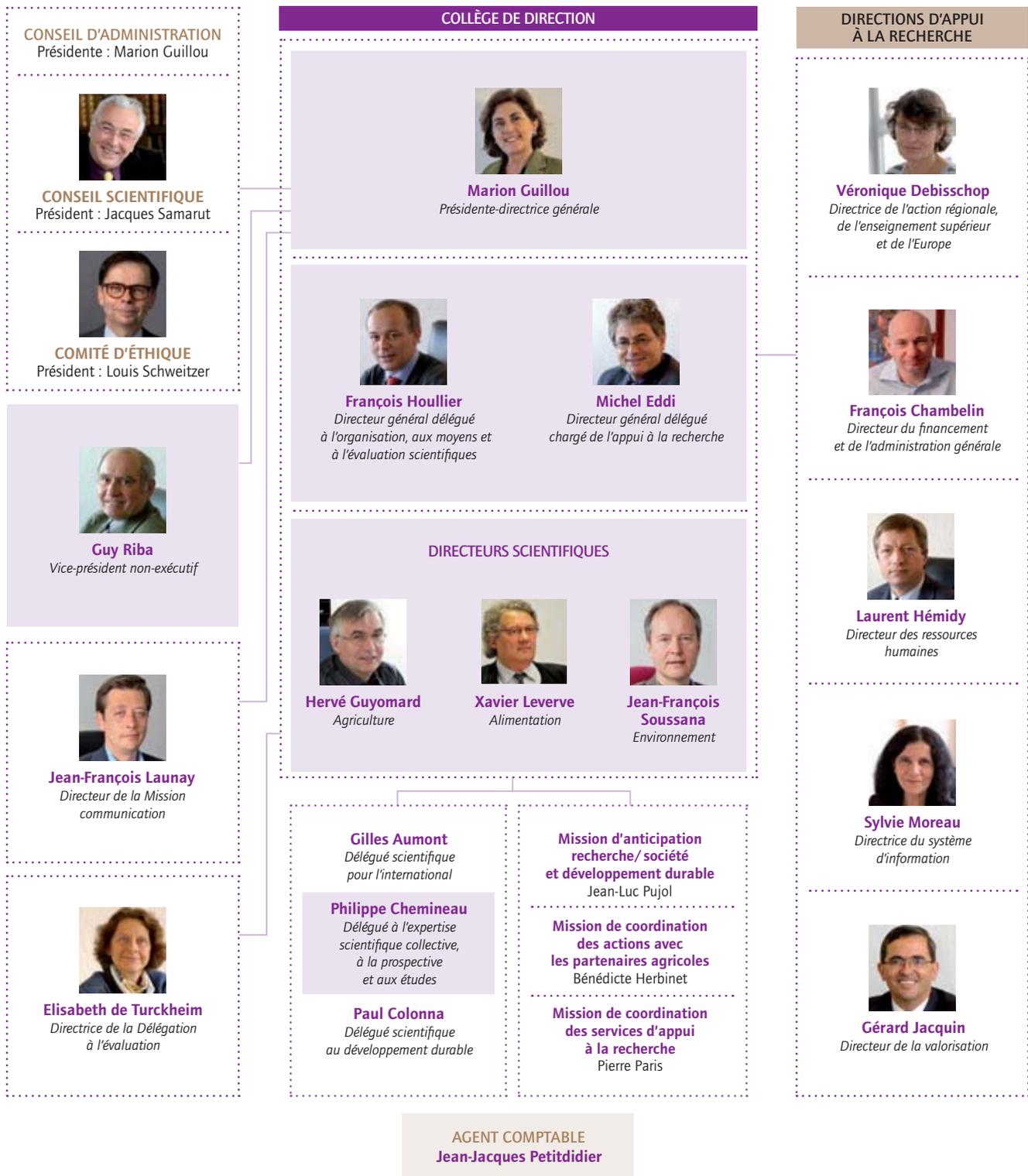
PRÉSIDENT

Louis Schweitzer	Président de la Haute autorité de lutte contre les discriminations et pour l'égalité (Halde)
-------------------------	--

MEMBRES

Fifi Benaboud	Centre Nord-Sud du Conseil de l'Europe
Gilles Bœuf	Professeur à l'Université Pierre et Marie Curie, président du Conseil scientifique du Muséum national d'Histoire naturelle
Marcel Burszty	Socio-économiste, directeur du Centre pour le développement durable à l'Université de Brasília
Claude Chéreau	Historien, inspecteur général honoraire de l'agriculture
Soraya Duboc	Ingénieur agroalimentaire chez Nestlé France
Patrick Du Jardin	Agronome, professeur et doyen à l'Université de Gembloux, Belgique
Catherine Larrere	Professeur agrégé de philosophie à l'Université Paris 1
Jeanne-Marie Parly	Professeur agrégé des universités en sciences économiques
Gérard Pascal	Nutritionniste, directeur de recherche honoraire
Lazare Poame	Docteur en philosophie des Universités de Francfort et de Montpellier 3, professeur à l'Université de Bouaké (Côte d'Ivoire) et président du Comité consultatif national de Bioéthique
Gérard Toulouse	Agrégé de sciences, directeur de recherche, laboratoire de Physique théorique de l'École normale supérieure (ENS)
Dominique Vermersch	Agronome, professeur d'Économie publique et d'Éthique à Agrocampus Rennes
Heinz Wismann	Philosophe et philologue, professeur à l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS)

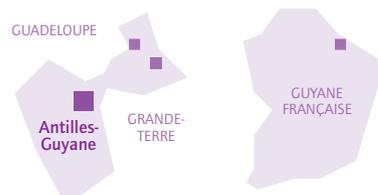
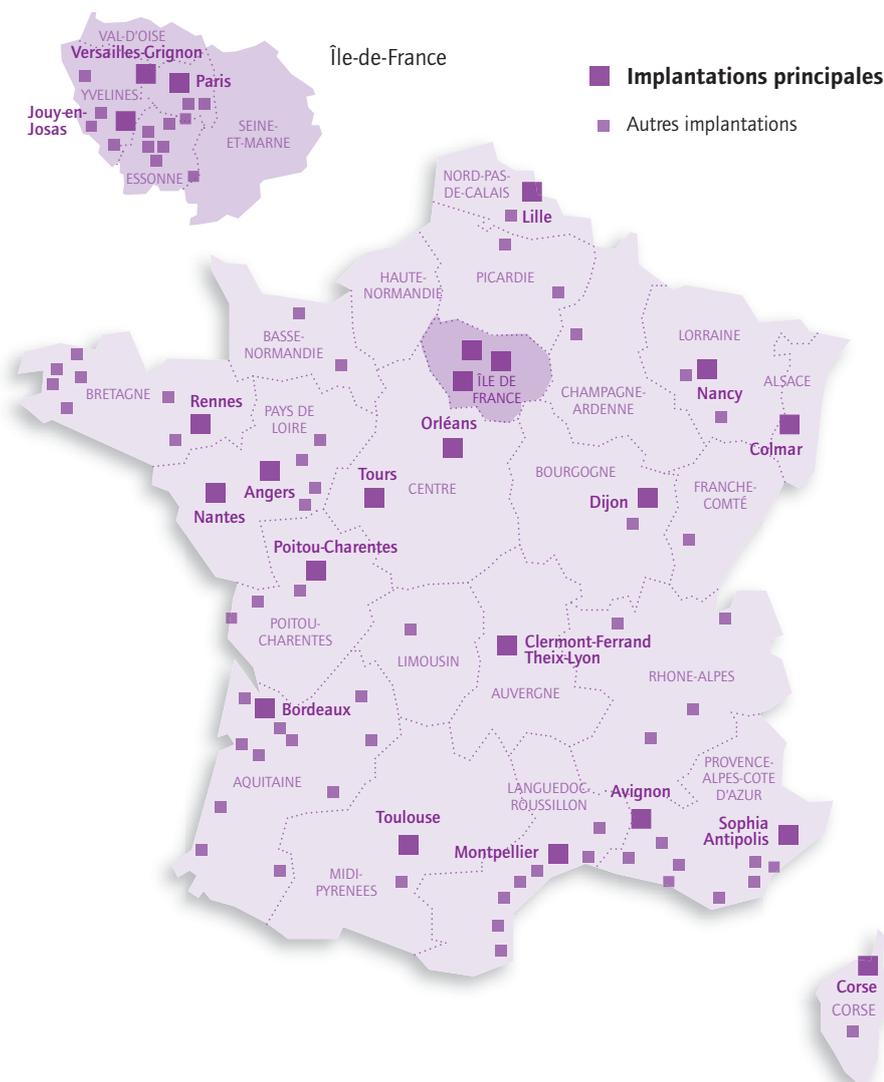
ORGANIGRAMME - AU 1^{ER} JUIN 2010



■ ■ ■ CHEFS DE DÉPARTEMENT DE RECHERCHE - AU 1^{ER} JUIN 2010

Patrick Etievant	Alimentation humaine (ALIMH)
Loïc Lepiniec	Biologie végétale (BV)
Monique Axelos	Caractérisation et élaboration des produits issus de l'agriculture (CEPIA)
Jean-Marc Guehl	Écologie des forêts, prairies et milieux aquatiques (EFPA)
Guy Richard	Environnement et agronomie (EA)
Denis Milan	Génétique animale (GA)
Hélène Lucas	Génétique et amélioration des plantes (GAP)
Bruno Goffinet	Mathématiques et informatique appliquées (MIA)
Emmanuelle Maguin	Microbiologie et chaîne alimentaire (MICA)
Benoît Malpoux	Physiologie animale et systèmes d'élevage (PHASE)
Thierry Pineau	Santé animale (SA)
Olivier Le Gall	Santé des plantes et environnement (SPE)
Jean-Marc Meynard	Sciences pour l'action et le développement (SAD)
Bertrand Schmitt	Sciences sociales, agriculture et alimentation, espace et environnement (SAE2)

■ ■ ■ PRÉSIDENTS DE CENTRE DE RECHERCHE - AU 1^{ER} JUIN 2010



Jean-François Thibault	Angers-Nantes
Alice Danielle Célestine-Myrtil-Marlin	Antilles-Guyane
Benoît Fauconneau	Bordeaux-Aquitaine
Michel Beckert	Clermont-Ferrand - Theix - Lyon
Jean E. Masson	Colmar
Dominique Agostini	Corse
Jacques Caneill	Dijon
Muriel Mambrini-Doudet	Jouy-en-Josas
Gilles Gandemer	Lille
Laurent Bruckler	Montpellier
Frédéric Lapeyrie	Nancy
Catherine Beaumont (par intérim)	Orléans
Patricia Watenberg	Paris
Christian Huyghe	Poitou-Charentes
Michel Bariteau	Provence - Alpes - Côte d'Azur
Gérard Maisse	Rennes
Francis Sévila	Toulouse
Catherine Beaumont	Tours
Pierre-Henri Duée	Versailles-Grignon

**COMMISSIONS SCIENTIFIQUES SPÉCIALISÉES
ET PRÉSIDENTS POUR LA PÉRIODE 2007 - 2010**

Les commissions scientifiques spécialisées (CSS) sont les instances statutaires chargées de l'évaluation des chercheurs (chargés de recherche et directeurs de recherche) de l'Inra. Elles sont également consultées en matière de titularisation et de promotion des chercheurs.

Science de la terre, de l'eau et de l'atmosphère	Françoise Elbaz	Transfert des éléments traces dans le cycle hydrologique CNRS, Montpellier
Agronomie, élevage, sylviculture	Alain Capillon	Agronomie, développement durable SupAgro, Montpellier
Biologie des populations et des écosystèmes	Yvan Moenne Loccoz	Écologie microbienne Université de Lyon I
Écophysiologie génétique et biologie intégrative des plantes	Thierry Langin	Phytopathologie moléculaire CNRS, Orsay
Génétique végétale et animale	Dominique de Vienne	Génétique moléculaire et quantitative Université Paris XI
Physiologie animale	Hervé Barré	Physiologie des régulations (énergétique et moléculaire) et de l'adaptation Université Claude Bernard - Lyon I
Biologie des interactions hôtes-agresseurs, symbiotes et commensaux	Dominique Costagliola	Épidémiologie, infection à VIH, ESST Inserm, Paris
Nutrition et toxicologie	Patrick Hillon	Hépatogastro-entérologie, épidémiologie des cancers digestifs CHU, Dijon
Sciences des aliments et des biomatériaux, biochimie	Marylin Vantard	Dynamique des microtubules, cellules végétales, biochimie et imagerie cellulaire CNRS, Grenoble
Sciences des aliments : microbiologie, sécurité alimentaire et génie des procédés	Thierry Heulin	Écologie microbienne, interactions, signalétique, dynamique des populations CEA, Saint Paul les Durance
Mathématique, bio-informatique et intelligence artificielle	Pierre Marquis	Informatique, intelligence artificielle Université d'Artois, Lens
Sciences économiques, sociales et de gestion	Jean-Philippe Boussemart	Économie de la production, analyse de la productivité Université de Lille
Gestion de la recherche	Marion Guillou	Inra, Paris

Photo de couverture : embryon bovin de 7 jours obtenu par clonage et observé en microscopie confocale : la coloration différentielle des noyaux permet d'évaluer le nombre et la position des cellules du blastocyste avant sa transplantation.

Photos p.2 et p.11 : mise en évidence des principaux composants du cotylédon de pois par une triple coloration cytochimique (grains d'amidon en violet-bleu, corps protéiques en vert et parois cellulaires en orange).



Document imprimé sur un site respectant les procédés industriels en matière d'environnement (certification ISO 14001). Impression réalisée avec des encres végétales sur du papier issu de forêts gérées durablement (certification PEFC/10-31-945).

Directrice de la publication

Marion Guillou

Conception et coordination

Valérie Toureau, Michèle Marin

Iconographie

Jean-Marie Bossennec, Julien Lanson - Photothèque Inra

Création graphique et réalisation

yvydy.

Crédit photos p.27, 29, 44, 46, 51, 57, 64

© William Beaucardet

Crédit photos

© Inra

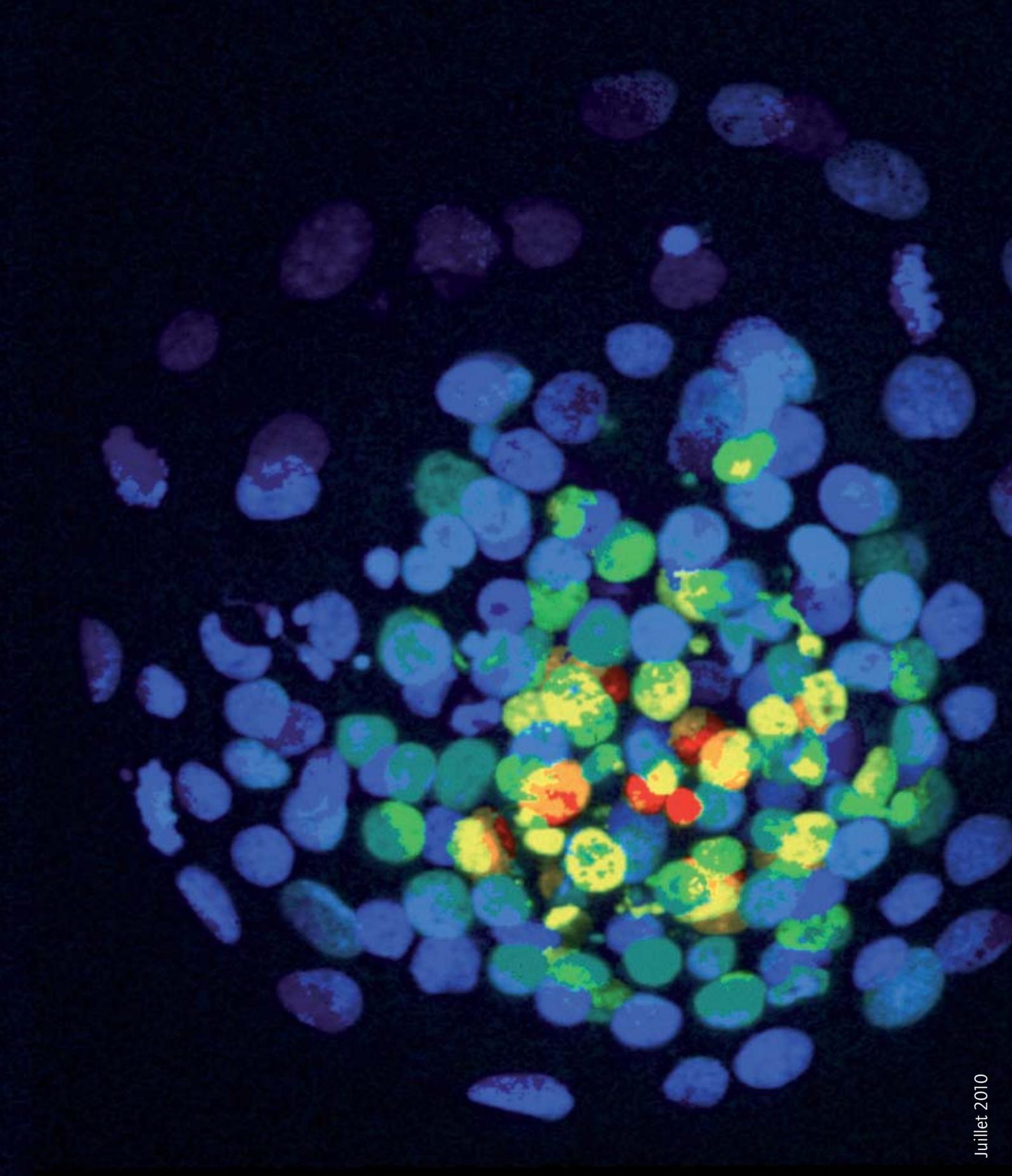
INRA - 147 rue de l'Université - 75338 Paris Cedex 07

Imprimerie CARACTERE SAS - 2 rue Monge - ZA de Baradel - 15002 AURILLAC - FRANCE - Juillet 2010

ISBN : 978-2-7380-1280-7

ISSN : 1638-6558

Dépôt légal - Juillet 2010



Juillet 2010



INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
147 rue de l'Université • 75338 Paris Cedex 07
Tél : + 33(0)1 42 75 90 00 • Fax : + 33(0)1 47 05 99 66
www.inra.fr