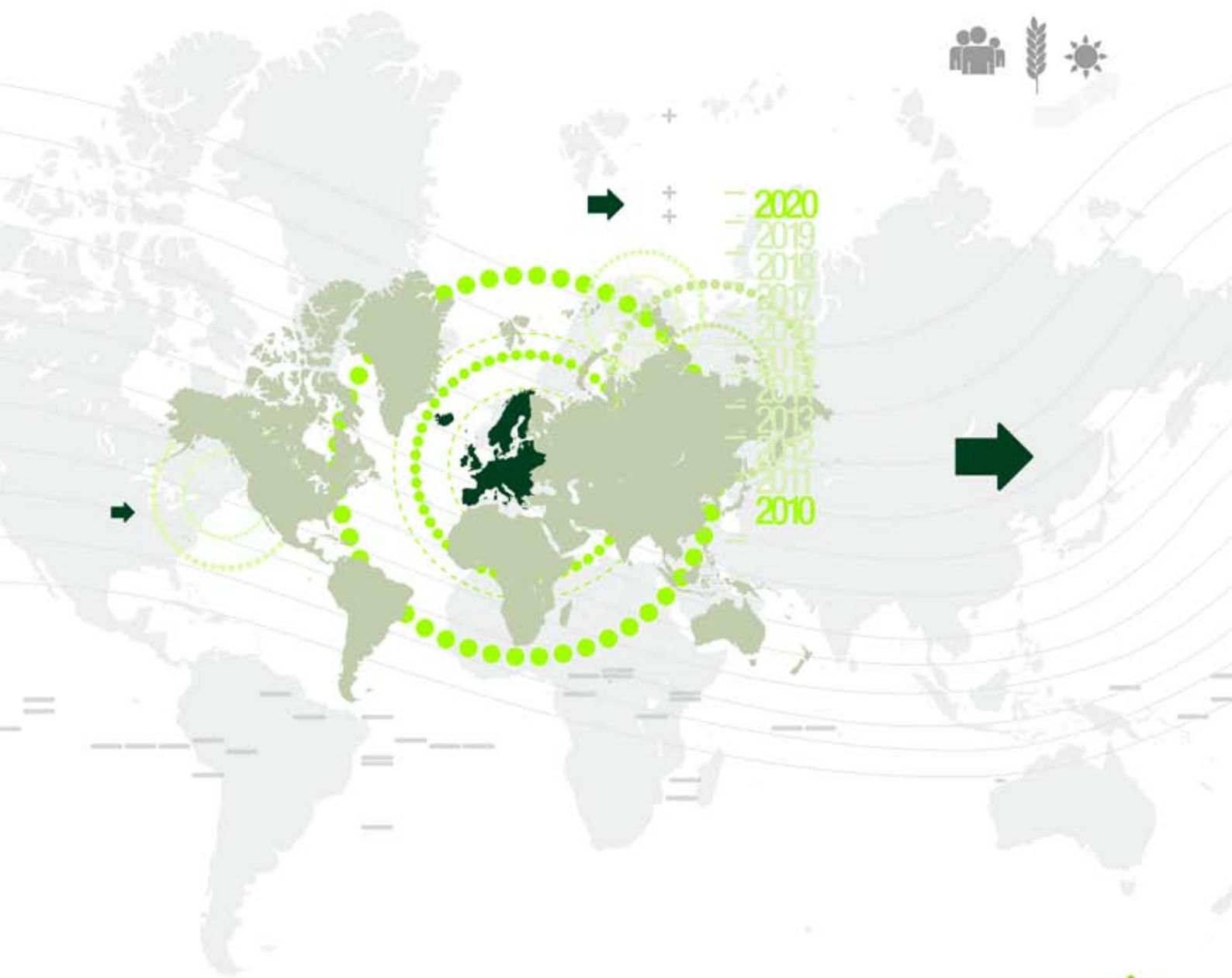




INRA

2010 / 2020



2010 - 2020

UNE SCIENCE POUR L'IMPACT
TARGETED RESEARCH

L'Inra est le premier institut de recherche européen et deuxième dans le monde pour ses publications en sciences agricoles, sciences des plantes et de l'animal.

INRA is the leading agricultural research institute in Europe, and the second largest in the world for the number of its publications in agricultural, plant and animal sciences.

Ses missions

- Produire et diffuser des connaissances scientifiques et des innovations
- Contribuer à la formation, à la culture scientifique et technique, aux débats science/société
- Participer, par son expertise, à éclairer les décisions des acteurs publics et privés

Goals

- To Produce and disseminate scientific knowledge and innovation
- To contribute to training, promote scientific and technical culture and participate in the science/society debate
- Through its expertise, to inform decision-making by public and private sector actors

8 500 chercheurs, ingénieurs et techniciens au cœur des territoires (2009)
8,500 full-tenure members of staff (2009)

L'Inra s'appuie sur un dispositif unique de recherche et d'expérimentation...

implanté dans 19 centres en région...

Plus de deux cents unités de recherche et cinquante unités et plateformes expérimentales, un réseau sans équivalent en Europe (centres de ressources génétiques, observatoires de l'environnement, plateformes technologiques, parcelles expérimentales).

...et organisé en 14 départements de recherche

- Alimentation humaine (AlimH)
- Biologie végétale (BV)
- Caractérisation et élaboration des produits issus de l'agriculture (Cepia)
- Environnement et agronomie (EA)
- Écologie des forêts, prairies et milieux aquatiques (EFPA)
- Génétique animale (GA)
- Génétique et amélioration des plantes (Gap)
- Mathématiques et informatique appliquées (MIA)
- Microbiologie et chaîne alimentaire (Mica)
- Physiologie animale et systèmes d'élevage (Phase)
- Santé animale (SA)
- Sciences pour l'action et le développement (Sad)
- Sciences sociales, agriculture et alimentation, espace et environnement (SAE2)
- Santé des plantes et environnement (SPE)

In 19 Research Centres (mainland France and overseas departments), more than 200 Research Units and 50 experimental & technical platforms.

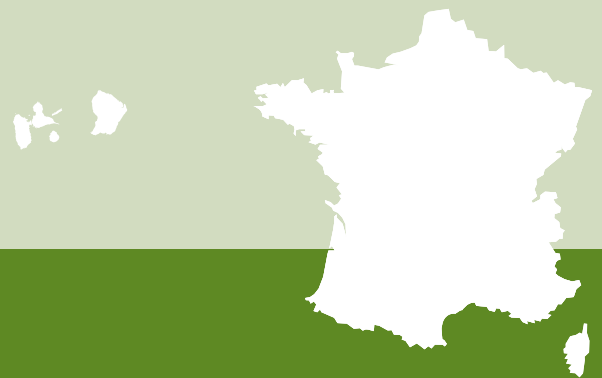
14 Research Divisions ensure scientific management

- Nutrition, Chemical Food Safety and Consumer Behaviour (ALIMH)
- Plant Biology (BV)
- Science and Process Engineering of Agricultural Products (CEPIA)
- Environment and Agronomy (EA)
- Forest, Grassland and Freshwater Ecology (EFPA)
- Animal Genetics (GA)
- Plant Breeding and Genetics (GAP)
- Applied Mathematics and Informatics (MIA)
- Microbiology and the Food Chain (MICA)
- Animal Physiology and Livestock Systems (PHASE)
- Animal Health (SA)
- Science for Action and Sustainable Development (SAD)
- Social Sciences, Agriculture and Food, Rural Development and Environment (SAE2)
- Plant Health and Environment (SPE)

772 M€ de budget (2009)
€ 772 million budget (2009)

Etablissement public à caractère scientifique et technologique sous la tutelle des ministres en charge de l'enseignement supérieur et de la recherche et de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche.

INRA is a public scientific and technological establishment (EPST) under the joint authority of the Minister for Higher Education and Research and the Minister for Food, Agriculture and Fisheries.



Les nouvelles orientations de l'Inra pour 2010 - 2020

Au terme d'une réflexion alimentée par de nombreuses analyses prospectives et complétée par une large consultation, l'Inra a choisi ses priorités scientifiques pour la décennie à venir.

Un objectif majeur

En 2050, le monde mange sainement et durablement

Au XXI^e siècle, l'humanité devra relever un triple défi : fournir, en quantité et en qualité, de quoi nourrir neuf milliards d'individus tout en protégeant l'environnement et les ressources naturelles et en palliant la raréfaction des énergies fossiles. Les agricultures mondiales sont au cœur de ce défi. On attend d'elles qu'elles produisent plus, mieux et d'autres choses (l'entretien de la biodiversité, par exemple). La recherche agronomique doit plus que jamais contribuer à proposer des solutions pour répondre à ces attentes. Cela implique pour l'Inra de mobiliser ses équipes centrées sur la France (y compris l'outre-mer) et les zones tempérées, avec celles du Cirad¹ et de l'enseignement supérieur pour :

- **Contribuer à construire une capacité mondiale de compréhension et de modélisation de la sécurité alimentaire et nutritionnelle.** La seule connaissance des sphères alimentaire, agricole et forestière ne suffit pas, il faut intégrer les évolutions climatiques, les dynamiques d'urbanisation, la disponibilité de l'énergie.
- **Trouver des indicateurs fiables du développement durable et des méthodes robustes d'évaluation des impacts.**
- **Analyser les conséquences territoriales (agriculture et forêt) des évolutions globales.**

Les partenariats pour réussir

L'Inra ne saurait relever seul le défi de la sécurité alimentaire mondiale et des changements globaux. Au-delà des partenaires d'Agreenium, des collaborations académiques avec des spécialistes des sciences de l'énergie, du climat, de la géographie ou de l'urbanisme devront être renforcées. Sur le plan européen, les travaux tireront profit de la participation de l'Institut à la communauté de la connaissance et de l'innovation sur le climat (climate-KIC²) créée au début de l'année 2010, et de son rôle de leader dans l'initiative de programmation jointe sur « l'agriculture, la sécurité alimentaire et le changement climatique ». Les travaux et recherches développés pour répondre au défi de la sécurité alimentaire seront par ailleurs conduits en concertation avec différents partenaires institutionnels, notamment les ministères en charge de l'agriculture et de l'écologie, l'Ademe³, l'Onema⁴, mais aussi avec les professionnels, les instituts techniques et les porteurs d'enjeux.

Ensuring sustainable food security for 2050

During the 21st century, mankind will face a triple challenge: to provide sufficient high-quality food for 9 billion people while preserving the environment and natural resources in a world with increasingly scarce fossil fuel resources.

High priority research questions

- To develop an ability to understand, analyse and model issues concerning nutrition and global food security.
- To develop reliable indicators of sustainable development.
- To analyse the territorial consequences of global changes.

Collaborations

At the European and international levels, work will benefit from the Institute's participation in the Knowledge and Innovation Community on climate (KIC climate) set up in early 2010, and its role as a leader in the Joint Programming Initiative on "Agriculture, Food Security and Climate Change". As well as with CIRAD¹ and other partners in Agreenium, academic collaborations with specialists in the sciences of energy, climate, geography or urbanism will need to be reinforced and/or developed (notably with the French Ministries for Agriculture and Ecology, ADEME³, ONEMA⁴ and other takeholders).

1. Cirad : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (French Agricultural Research Centre for International Development).

2. KIC : Knowledge and Innovation Community.

3. Ademe : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (French Environment and Energy Management Agency).

4. Onema : Office national de l'eau et des milieux aquatiques (French National Agency for Water and Aquatic Environments).

Deux nouvelles disciplines émergentes

Les approches prédictives en biologie se situent au carrefour de la biologie intégrative et de la modélisation. La première fait le lien entre des recherches sur la molécule et celles sur les populations. La deuxième permet de modéliser des phénomènes complexes et a pris son essor suite aux progrès des techniques d'analyse à haut débit qui apportent des quantités de données sur les gènes et leur expression en fonction de l'environnement. Grâce à ces nouvelles approches et aux modèles qu'elles peuvent fournir, on pourra explorer des réponses dans des conditions environnementales variables et représenter des processus aussi divers que le pilotage des écosystèmes ou le contrôle des épidémies. Le développement de la biologie prédictive suscite de nouvelles questions de recherche à l'interface entre la biologie, les mathématiques appliquées et l'informatique telles que le couplage entre des processus biologiques, physiques et chimiques ou l'exploration combinatoire massive des corrélations entre génotypes et phénotypes.

Les voies prioritaires

- **Poursuivre le développement et la mise en réseau d'infrastructures** pour accroître la fiabilité, la reproductibilité et le débit d'acquisition des données et pour renforcer la capacité à les gérer, les intégrer, les partager et les analyser.
- **Adapter les méthodes et augmenter la capacité de modélisation** et de méta-analyse.

Les partenariats pour réussir

Parmi les partenaires nationaux et internationaux privilégiés, citons : l'Inria¹ et le BBSRC² en biologie des systèmes, le CEA³ et le Beijing Genome Institute pour la métagénomique ainsi que l'USDA-ARS⁴ et le CGIAR⁵ pour la sélection génomique, respectivement animale et végétale ; le CNRS⁶ et l'ESFRI⁷ pour la gestion et le partage des données. Deux métaprogrammes vont être mis en place par l'Institut en 2010-2011 : métagénomique des écosystèmes microbiens et sélection génomique animale et végétale.

L'agroécologie représente la convergence entre l'agronomie et l'écologie, disciplines historiquement disjointes. Cette nouvelle science va éclairer le rôle de la diversité biologique sur les services écosystémiques, c'est-à-dire l'ensemble des bénéfices obtenus par l'homme des écosystèmes qu'il occupe (nourriture, loisir, régulation des maladies, etc.). Elle permettra de mieux comprendre les interactions entre l'agriculture, l'élevage, la sylviculture et les services et de savoir comment les piloter pour assurer la subsistance et la bonne qualité de vie de nos populations.

Les voies prioritaires

- **Mener une étude intégrative des interactions biotiques dans les agroécosystèmes.**
- **Comprendre l'agroécologie du paysage.**
- **Développer une évaluation multicritère des agroécosystèmes.**
- **Mettre en place une gestion durable de la multifonctionnalité des sols.**

Les partenariats pour réussir

Cette discipline sera instruite dans le groupe thématique « Agroécologie et sols » cogéré par l'Inra et le Cirad au sein d'AllEnvi⁸. Elle s'inscrit également au programme des travaux de plusieurs GIS⁹ (Sol, PicLeg¹⁰, Relance agronomique, etc.) que copilotent l'Inra avec les partenaires des filières.

Au plan européen, les recherches en agroécologie sont développées dans des programmes du 7^e PCRD¹¹ coordonnés par l'Inra, comme le Rex¹² Endure¹³ et le projet Solibam¹⁴. Au plan international, cette thématique est relayée par le programme Agrobiodiversity de Diversitas¹⁵.

Enfin, la déclinaison régionale de cette thématique se met en place avec par exemple le pôle « agroécologie du paysage » à Rennes, « agroécologie et systèmes polyculture élevage » à Toulouse et « agroécologie des élevages herbagers » à Theix.

Two emerging disciplines

Predictive approaches in biology constitute a bridge between integrative biology and modelling. This new science is paving the way not only to a clearer understanding of different phenomena but also to a more efficient prediction of phenotypes. It facilitates the development of integrative biology which forms the basis for the originality of the Institute's contribution to the life sciences by modifying our view of model species and systems and increasing our capacity for direct research on systems of agronomic interest. The development of predictive biology has raised new research questions at the interface between biology, applied mathematics and informatics.

High priority research questions

- To pursue the development and networking of infrastructures to increase the reliability, reproducibility and speed of data acquisition, and to reinforce the Institute's capacity for managing, integrating, sharing and analysing data.
- To enhance statistical modelling methods, which already offer good predictive power in different areas, and improve meta-analysis methods.

Collaborations

Two major programmes will be initiated in 2010 and 2011 : on the Metagenomics of Microbial Ecosystems and on Animal and Plant Genomic Selection.

Among Inra's most important national and international partners in this area, mention should be made of: INRIA¹ and the BBSRC² for systems biology; CEA³ and the Beijing Genome Institute for metagenomics; international genomics consortia and the USDA-ARS⁴ and CGIAR⁵ for animal and plant genomic selection, respectively, and CNRS⁶ and ESFRI⁷ for data management and sharing.

Agro-ecology is a new science at the crossroad between agronomy and ecology. It will clarify the effects of biodiversity on the services rendered by ecosystems and their interactions with agriculture, forestry and stock farming, and help to determine how these can be optimised to ensure a good quality of life for all citizens.

High priority research questions

- To perform integrated studies of biotic interactions in agro-ecosystems.
- To understand the agro-ecology of the landscape.
- To develop multicriteria assessments of agro-ecosystems.
- To set up systems for the sustainable management of numerous soils functions.



Collaborations

Work in this discipline will be carried out by the "Agroecology and Soils" thematic group (managed jointly by INRA and CIRAD) in the context of AllENVI⁸ and by INRA's Scientific Interest Groups (Sol, PICLEG¹⁰ and Relance Agronomique). At a European level, numerous programmes are being developed under the 7th Framework Programme: REX¹² ENDURE¹³, SOLIBAM¹⁴, etc. Internationally level, this theme is being taken up by the Diversitas' Agrobiodiversity Programme¹⁵.

1. Inria : Institut national de recherche en informatique et en automatique (National Institute for Research in Computer Science and Control).

2. BBSRC : Biotechnology and Biological Sciences Research Council.

3. CEA : Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (French Alternative Energies and Atomic Energy Commission).

4. USDA-ARS : United States Department of Agriculture – Agricultural Research Service.

5. CGIAR : Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (Consultative Group on International Agricultural Research).

6. CNRS : Centre national de la recherche scientifique (French National Centre for Scientific Research).

7. ESFRI : European Strategy Forum on Research Infrastructures.

8. AllENVI : Alliance pour l'environnement (www.AllEnvi.fr).

9. GIS : Groupement d'intérêt scientifique.

10. PicLeg : Production intégrée de cultures légumières (Integrated Production of Legume Crops).

11. PCRDT : Programme cadre pour la recherche et le développement technologique.

12. Rex : Réseau d'excellence européen (European Network of Excellence).

13. Endure : European Network for the Durable Exploitation of Crop Protection Strategies.

14. Solibam : Strategies for Organic and Low-Input Integrated Breeding and Management.

15. www.diversitas-international.org



Quatre chantiers de recherche prioritaires

Améliorer toutes les composantes de l'agriculture

Les systèmes agricoles et forestiers devront conjuguer simultanément les trois piliers du développement durable : la performance économique (développer des filières compétitives), la performance sociale (assurer la coexistence de la diversité des exploitations) et la performance environnementale (limiter les intrants, gérer les paysages). Cette triple convergence impose de définir des trajectoires d'innovation recouvrant toutes les échelles (de la parcelle à la région) et intégrant des dimensions techniques, scientifiques, organisationnelles et politiques.

Les voies prioritaires

- Développer des analyses intégrées et systémiques des pratiques, des exploitations, des filières et des territoires agricoles et forestiers.
- Concevoir des stratégies de gestion intégrée de la santé des plantes et des animaux qui limitent le recours aux produits phytosanitaires et/ou aux médicaments vétérinaires tout en restant aussi efficaces techniquement et économiquement que les méthodes actuelles.

Les partenariats pour réussir

Ces travaux de recherches s'inscrivent naturellement dans le cadre du Grenelle de l'environnement et de ses suites, ainsi que dans le plan « Objectif terres 2020 : pour un nouveau modèle agricole français » du ministère en charge de l'agriculture. Elles trouvent un prolongement dans les différents GIS qui associent les partenaires nationaux sur l'agriculture et les systèmes de production (PicLeg, GC-HP2E¹ et Elevages demain), en lien avec le GIS Relance agronomique. Les métaprogrammes développés en 2011 (Sélection génomique, gestion intégrée de la santé des plantes et des animaux) renforceront les recherches pluridisciplinaires. Au-delà de nos frontières, l'Inra coordonne le réseau européen Endure et, au niveau mondial, participera au programme « génétique, génomique et sélection du blé » avec les centres internationaux.

Assurer des systèmes alimentaires sains et durables

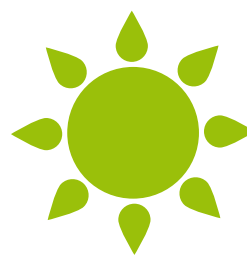
Un système alimentaire couvre toutes les étapes qui vont de la « matière première » dans le champ (plante ou animal) au produit fini dans notre assiette. Au XXI^e siècle, la recherche devra faire évoluer ces systèmes pour répondre à un défi d'une ampleur sans précédent : traiter de la question de la nutrition (déficience et obésité) en veillant aux bilans environnemental et social des modes de production.

Les voies prioritaires

- Etudier et agir sur les déterminants de la consommation alimentaire afin d'orienter vers de meilleures habitudes d'alimentation.
- Analyser et comprendre les relations de causalité entre alimentation et santé. Il s'agira de rechercher de nouveaux bio-marqueurs prédictifs de santé, ou encore d'évaluer les relations bénéfiques-risques.
- Identifier et maîtriser les caractéristiques des aliments et les fragilités de leurs modes de production pour concevoir les produits de demain.

Les partenariats pour réussir

Au plan national, la collaboration avec l'Inserm² sera renforcée par l'intégration de ces questions dans l'ITMO³ « Circulation, métabolisme et nutrition » d'Aviesan⁴. Leur prise en compte dans le groupe thématique « Aliments et alimentation » d'AllEnvi et le métaprogramme « déterminants et effets des comportements alimentaires » facilitera des coopérations académiques complémentaires. Les collaborations déjà engagées avec le WUR⁵ (Pays-Bas) et l'IFR⁶ (Royaume-Uni) seront poursuivies. Mais c'est en faveur d'une construction européenne multi-organisme que notre effort portera en lien avec les nouveaux instruments (JPI⁷, KIC) dans le prolongement de notre contribution à la plateforme « Food for life ». Concernant le partenariat avec les industriels, à l'échelle nationale, il devra se développer grâce au portail « Qualiment »⁸, mis en place sur le thème de la qualité nutritionnelle et sensorielle des aliments.



Atténuer le réchauffement climatique et s'y adapter

Le réchauffement climatique du siècle prochain (entre 2 et 5°C selon les scénarios du Giec⁹) va toucher au premier chef l'agriculture et la sylviculture : disponibilité en eau bouleversée, arrivée de nouveaux agresseurs, nature des sols modifiée, etc. Les recherches menées par l'Institut devront, d'une part, éclairer les évolutions prévisibles dans les filières afin d'en limiter les impacts et, d'autre part, explorer les possibilités pour que forêts, cultures et élevages puissent contribuer à atténuer ce changement climatique.

Les voies prioritaires

- Caractériser les émissions et les absorptions de gaz à effet de serre (GES) par l'agriculture et la forêt.
- Chercher les potentialités d'atténuation des GES et de stockage de carbone dans les sols et les forêts.
- Analyser les impacts d'une variabilité accrue du climat, étudier l'adaptation de l'agriculture et des écosystèmes anthropisés au changement climatique.

Les partenariats pour réussir

Ce défi scientifique s'inscrit dans le prolongement de l'Atelier de Réflexion Prospective ANR¹⁰ Adage¹¹ animé par l'Inra, du groupe thématique « Changement global et climat » d'AllEnvi et du métaprogramme « Adaptation aux changements climatiques de l'agriculture et de la forêt ». L'initiative de programmation conjointe européenne « Agriculture, sécurité alimentaire et changement climatique » permettra d'amplifier les actions entreprises dans le cadre de ce défi.

Au plan international, ce défi scientifique sera renforcé par l'Alliance de recherche mondiale pour l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre en agriculture. De plus, des liens ont été établis avec la recherche agronomique pour le développement dans le cadre du Challenge Program on Agriculture and Food Security, futur « Mega-Program » sur le changement climatique du CGIAR.

Valoriser la biomasse

L'énergie peu chère est liée à la disponibilité de carbone fossile (pétrole, charbon, etc.). La raréfaction inévitable de cette ressource, associée à la nécessité de limiter les émissions de gaz à effet de serre, invitent à nous tourner vers le développement d'une chimie verte du carbone renouvelable, c'est-à-dire vers la production d'énergie à partir de matière organique végétale (ou biomasse).

Les voies prioritaires

- Améliorer des voies de biosynthèse *via* les biotechnologies vertes et blanches conciliant durabilité et haute performance.
- Proposer des espèces végétales adaptées à la production de biomasse pour toutes les surfaces agricoles y compris celles délaissées actuellement (friches industrielles, etc.).
- Analyser les systèmes de production agricoles, forestiers et les systèmes technologiques et d'usages, dans une logique d'économie circulaire.

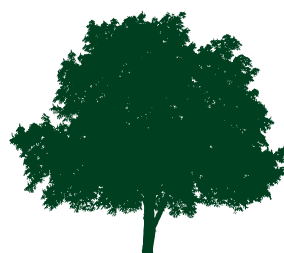
Les partenariats pour réussir

Au plan national, l'intégration de ces questions dans Ancre¹² et AllEnvi est une opportunité d'associer des compétences fortes et complémentaires à celles de l'Inra.

Le partenariat avec les industriels sera développé grâce au portail « Bioénergies, biomolécules et biomatériaux du carbone renouvelable » (3Bcar). Cet ensemble s'appuiera sur un dispositif de recherche sélectif en collaboration avec les établissements d'enseignement supérieur et de recherche (CNRS, Cirad, IFP, Inat¹³, AgroParisTech, Montpellier SupAgro, etc.).

Au plan international, le Cirad sera un partenaire fort tant pour appréhender les dynamiques et les équilibres à rechercher entre les pays développés et les pays émergents, que pour étendre les connaissances aux modèles de production dans les zones tropicales.

1. GC-HP2E : Grandes cultures à hautes performances économiques et environnementales.
2. Inserm : Institut national de la santé et de la recherche médicale.
3. ITMO : Instituts thématiques multi-organismes.
4. Aviesan : Alliance pour les sciences de la vie et de la santé (www.Aviesan.fr)
5. WUR : Wageningen UR (University & Research centre).
6. IFR : Institute of Food Research.
7. JPI : Joint programming initiative.
8. www.qualiment.fr
9. Giec : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
10. ANR : Agence nationale de la recherche.
11. Adage : Adaptation de l'agriculture et des écosystèmes anthropisés au changement climatique.
12. Ancre : Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie (www.allianceenergie.fr).
13. Inat : Institut national des sciences appliquées et de technologie.



Four priority research areas

Improving the economic, social and environmental performances of agriculture

In both developed and developing countries, agricultural and forest systems must comply with the three dimensions of sustainable development: economic, social, and environmental. For the purpose, work carried out at the plot, farm, production chain and/or regional governance level must be integrated in a (regional, national, international) and coherent vision of agricultural and forest research issues.

High priority research questions

- To develop multidisciplinary, integrated and systemic analyses of agricultural and forest practices, farms, production chain and/or territories.
- To design integrated management strategies for plant and animal health that minimise the use of plant health products and/or veterinary medicines while remaining as - technically and economically effective - as current practices.

Collaborations

This research finds its natural extension in the different French Scientific Interest Groups. Through programmes that target this challenge, INRA will be able to maintain its status as a leader in Europe (e.g. by continuing to coordinate the ENDURE network) and in the world (e.g. by participating in the "Wheat Genetics, Genomics and Breeding" programme of international agricultural research centres).

Developing healthy and sustainable food systems

The populations of both developed and developing countries are seeing unprecedented changes to their diets. The challenge here is control health risks and ensure conditions for healthy eating while taking account of sustainability and, social and economic constraints.

High priority research questions

- ▶ To understand and act upon determinants of food consumption.
- ▶ To gain greater knowledge of the causal relationships between food and health.
- ▶ To identify and control food characteristics in order to design products that are better suited to food transitions and improve health/quality of life.

Collaborations

At a national level, collaborations with INSERM¹ will be reinforced within the Aviesan² Multi-Agency Thematic Institute on “Circulation, Metabolism and Nutrition”. Covering these areas in the “Food and Nutrition” thematic area of AllENVI³ will facilitate additional academic collaborations. The arrangements already in place with the WUR⁴ (Netherlands) and IFR⁵ (UK) will be pursued. But particular efforts will be made regarding European multi-agency developments linked to new instruments (JPI, KIC) and as an extension to our contribution to the “Food for Life” platform. As for partnerships with industry in France, these should increase thanks to the “Qualiment⁶” portal.

Reducing greenhouse gas effects and adapting to climate change

Global warming will be accompanied by increases in climatic variability and extreme climate events whose impact will be felt more sharply in coming decades with repercussions on land use, water needs, soil quality and pest pressures.

High priority research questions

- ▶ To improve the accuracy of estimates on GG sources and sinks linked to agriculture, forests and land use.
- ▶ To develop innovative technologies to enable adaptation, a reduction in emissions and an increased greenhouse gas sinks.
- ▶ To study the adaptation of cultivated or domesticated species to changes in climate and atmospheric conditions, and to analyse production systems in order to improve their capacity for adaptation.

Collaborations

This challenge constitutes an extension to the ANR⁷ Foresight Workshop “ADAGE⁸”, led by Inra, and the thematic group on “Global and Climate Change” of the AllENVI Alliance. The JPI on “Agriculture, Food Security and Climate Change”, the secretariat of which is assured by Inra and the BBSRC, will amplify the actions undertaken.

At an international level, this scientific challenge will be reinforced by the Global Research Alliance regarding the attenuation of greenhouse gas emissions by agriculture (initiated by New Zealand and for which Inra is jointly leading a working group) and by the CGIAR Challenge Programme on “Climate Change, Agriculture and Food Security”.

Promoting sustainable chemistry

In addition to providing food, agriculture is expected to supply ecosystem and landscape services, as well as energy and industrial goods as substitutes for fossil carbon products.

High priority research questions

- ▶ To enhance green and white biotechnologies, in order to design sustainable high-performance methods and technologies.
- ▶ To analyse plant species adapted to the production of biomass on all types of agricultural land, including that unfit for production (e.g. derelict land).
- ▶ To adjust agricultural and forest production systems (and technologies) to a circular economy.

Collaborations

ANCRE⁹ and AllENVI will provide a source of strong and complementary skills to supplement those available within INRA. Partnerships with industry will be developed, thanks to the 3Bcar portal (Bioenergies, Biomolecules and Plant Biomaterials for Renewable Carbon).

At the international level, CIRAD will be a strong partner to enhance our understanding of the equilibriums between developed and emerging countries.

1. INSERM: French National Institute for Health and Medical Research.

2. Aviesan: French National Alliance for Life and Health Sciences.

3. AllENVI: Alliance for the Environment.

4. WUR: Wageningen UR (University & Research Centre).

5. IFR: Institute of Food Research.

6. www.qualiment.fr

7. ANR: French National Research Agency.

8. ADAGE: Adaptation to Climate Change by Agriculture and Man-made Ecosystems.

9. ANCRE: French National Alliance for Energy Research Coordination.



Les nouvelles orientations de l'Inra pour 2010 - 2020

Des programmes de recherche élargis

Les changements environnementaux globaux demandent une mobilisation désormais urgente en matière de sécurité alimentaire, d'agriculture productive et écologique et de changement climatique.

Cette mobilisation nécessite, plus que jamais, le recours à des approches systémiques impliquant de renforcer le croisement des disciplines. Ce croisement va créer de nouvelles interfaces par exemple entre physique, chimie et biologie (chimie du végétal) et développer des démarches tournées vers l'action où seront associés dès le début des recherches, les divers acteurs et porteurs d'enjeux concernés.

Dans cette optique, l'Inra fait évoluer ses modes de pilotage opérationnel et s'engage dans le déploiement progressif de **métaprogrammes**. Ils consistent en un ensemble coordonné de projets et d'actions sur une thématique, impliquant plusieurs équipes de disciplines différentes et, le cas échéant, des

partenaires. Prévus pour une durée de cinq à dix ans, ils vont mobiliser 30% des forces de recherche de l'Inra.

Six métaprogrammes ont d'ores et déjà été identifiés dans le cadre des priorités 2010-2020 :

- Gestion intégrée de la santé des plantes (Gisp)
- Gestion intégrée de la santé des animaux (Gisa)
- Sélection génomique (SelGen)
- Métagénomique des écosystèmes microbiens (Mem)
- Déterminants et effets des comportements alimentaires (Deca)
- Adaptation au changement climatique de l'agriculture et de la forêt (Accaf)

Broadened research programmes

In order to respond to global issues, agricultural research must more than ever make use of systemic approaches. The need for stronger inter- and cross-disciplinary approaches is a challenge that is fashioned by separate but complementary logics: through a reorganisation of the disciplinary landscape to create new interfaces, such as between biology, informatics and applied mathematics (e.g. bioinformatics), and through the development of targeted research that from the earliest stages will involve all actors and stakeholders.

For this purpose, new cross-disciplinary multi research divisional metaprogrammes will be initiated for a period of five or ten years.

Six have already been identified for the ten years to come:

- Integrated plant health management
- Integrated animal health management
- Genomic selection
- Metagenomics of microbial ecosystems
- Determinants and effects of dietary behavior
- Adaptation of forests and agriculture to climate change

Prospective Agrimonde

Agricultures et alimentations en 2050 : scénarios et défis pour un développement durable. Une contribution originale aux problématiques mondiales de sécurité alimentaire réalisée avec le Cirad.

Agrimonde Foresight study

Agriculture and food in 2050: scenarios and challenges for sustainable development.

An original contribution to global food security issues, in collaboration with CIRAD.



Les nouvelles orientations de l'Inra pour 2010 - 2020

Un Institut ouvert au monde

Face à des questions de recherche mondialisées, l'Inra partage sa réflexion et coordonne les efforts dans de nombreuses instances nationales et internationales.

En France

Avec l'enseignement supérieur agronomique et vétérinaire, les universités et les écoles doctorales.

Avec les autres organismes de recherche :

Membre fondateur d'Aviesan (Santé) et d'AllEnvi (Environnement), membre associé d'Ancre (Énergie).

137 unités mixtes de recherche avec les partenaires académiques.

Avec des partenaires territoriaux et socio-économiques pour le développement et l'innovation :

- ▶ De grands programmes multipartenaires pour des systèmes de production durable (cultures légumières, grandes cultures, élevage), pour la production de bioéthanol de 2^e génération (Futuro), pour le développement régional.
- ▶ 22 unités mixtes technologiques avec des instituts techniques.
- ▶ Une implication dans 17 pôles de compétitivité dont deux à vocation mondiale.
- ▶ 483 brevets, logiciels, bases de données et marques déposées (2009).
- ▶ Deux filiales : Inra Transfert, valorisant les innovations agronomiques (www.inra-transfert.fr) et Agri-Obtentions, gérant les innovations variétales (www.agriobtentions.fr).

En Europe et dans le monde

Coordination de 26 projets européens dans le 7^e programme cadre de recherche et développement technologique (PCRD).

Co-animation de l'initiative de programmation conjointe sur la sécurité alimentaire, l'agriculture et le changement climatique.

Participation à la KIC Climat, première « Communauté de la connaissance et de l'innovation » et dans les forums d'expertise internationaux (Giec, IpBes¹, Giesa²)

Collaboration aux projets d'infrastructures partagées au niveau européen (ESFRI).

Mise en place de coopérations bilatérales avec des organismes de recherche européens et des coopérations internationales ciblées (Inde, Chine, Brésil et les pays du Bassin méditerranéen).

Une politique d'embauche internationale.

Dans un contexte d'intense compétition mondiale, il est indispensable de favoriser l'embauche et l'accueil de chercheurs étrangers. Les packages permettent ainsi d'attirer des chercheurs étrangers de forte notoriété. Par ailleurs, l'Inra a reçu de la Commission européenne le label «HR Excellence in Research», soulignant la qualité de sa politique de ressources humaines à l'égard des chercheurs.



Agreenium

Consortium pour structurer l'offre française de recherche-formation-développement à l'international, dans les champs de l'agriculture, l'alimentation, la santé animale et l'environnement.

www.agreenium.org

Membres fondateurs :

Inra, Cirad, AgroParisTech, AgroCampusOuest, Montpellier SupAgro, ENV Toulouse.

A consortium designed to streamline French research, training and development structures at an international level in agriculture, food, animal health and the environment.

Founding members:

INRA, CIRAD, AgroParisTech, Agrocampus Ouest, Montpellier SupAgro, ENV Toulouse.

Ever increasing national and international commitment

- ▶ Major multi-partner programmes on sustainable production systems (vegetable and arable crops, livestock), on the production of 2nd generation bioethanol (Futuro) and on regional development.
- ▶ 22 Joint Technology Units with technical institutes.
- ▶ Involvement in 17 competitiveness clusters, including two of world status.
- ▶ 483 patents, software programs, databases and registered trademarks (2009).
- ▶ Two subsidiaries: INRA Transfert for the exploitation of agricultural innovations (www.inra-transfert.fr) and Agri-Obtentions for innovative plant varieties (www.agriobtentions.fr).
- ▶ 137 Joint Research Units with academic partners.
- ▶ Coordination of the Joint Programming Initiative on Food Security, Agriculture and Climate Change.
- ▶ Coordination of the joint programming initiative on food security, agriculture and climate change.
- ▶ Participation in the Climate-KIC and in international expert forums (IpBes¹, Giesa², etc.).
- ▶ Bilateral collaboration with European research organisations and targeted international cooperation, particularly with India, China, Brazil and countries around the Mediterranean Basin.

1. IpBes : Intergovernmental science-policy platform on biodiversity and ecosystem services.

2. Giesa : groupe international d'experts en sécurité alimentaire (International Group of Food Security Experts).



Les centres régionaux

Angers-Nantes

Site d'Angers
42, Rue Georges Morel,
BP 60057 - 49071 Beaucouzé cedex
Tél : 02 41 22 56 00

Biologie appliquée aux productions horticoles et aux semences.

Applied biology for horticultural products and seeds

Site de Nantes

Rue de la Géraudière,
BP 71627 - 44316 Nantes cedex 3
Tél : 02 40 67 50 00

Biopolymères, sciences sociales, politiques publiques, santé animale et santé publique, nutrition humaine.

Biopolymers, social sciences, public policies, animal and public health, human nutrition.

Antilles-Guyane

Domaine Duclos, Prise d'Eau
97170 Petit-Bourg
Tél : 05 90 25 59 00

Agriculture durable en milieu tropical humide, Écologie intégrée, Valorisation de la qualité des produits tropicaux.

Sustainable agricultural systems in wet tropical regions, integrated production, valorisation of tropical products.

Bordeaux-Aquitaine

Domaine de la Grande-Ferrade - BP 81
33883 Villenave-d'Ornon cedex
Tél : 05 57 12 23 00

Biologie végétale intégrative, sciences de la vigne et du vin, écologie et forêts-bois, hydrobiologie (écologie, nutrition des poissons).

Integrative plant biology, vine and wine, forest-wood, hydrobiology, ecology.

Clermont-Ferrand-Theix

63122 St-Genès-Champanelle
Tél : 04 73 62 40 00

Élevage durable, qualité des produits animaux, qualité des produits des céréales et de l'arbre, nutrition et vieillissement, facteurs environnementaux et alimentaires de la transmission des pathogènes animaux.

Sustainable livestock farming, development of animal product quality, quality of cereal and tree products, nutrition and ageing, environmental and dietary factors in the transmission of animal pathogens.

Colmar

28 rue de Herrlisheim, BP 20507
68021 Colmar cedex
Tél : 03 89 22 49 00

Vigne (génétique et pathologie) et vin.

Vine and wine

Corse

20230 San Giuliano
Tél : 04 95 59 59 59

Qualité et qualification des productions en lien avec les territoires.

Quality and qualification of regional products.

Dijon

17 rue Sully, BP 86510
21065 Dijon cedex
Tél : 03 80 69 30 00

Qualités des aliments, comportement alimentaires, Gestion écologique des cultures.

Plante, sol, microbe, environnement ; territoire et développement.

Food quality, dietary behaviour, ecological crop management.

Plants, soil, microbes and the environment; regional development.

Jouy-en-Josas

Domaine de Vilvert
78352 Jouy-en-Josas cedex
Tél : 01 34 65 21 21

Sciences de l'animal, microbiologie et nutrition humaine, mathématiques appliquées et bio-informatique, métagénomique.

Animal sciences, microbiology and human nutrition, applied mathematics and bioinformatics, metagenomics.

Lille

369 rue Jules Guesde,
BP 20039 - 59651 Villeneuve-d'Ascq cedex
Tél : 03 20 43 54 00

Adaptations des systèmes de grandes cultures, sécurité des aliments dans les industries de transformation.

Adaptation of crop systems, food security in processing industries.

Montpellier

2 place Viala
34060 Montpellier cedex 2
Tél : 04 99 61 22 00

Biologie intégrative et biologie du développement, biodiversité, agroécologie, sciences et technologies intégrées des aliments, aide à la décision dans le contrôle des systèmes agrobiologiques, viticulture et œnologie, espaces et produits méditerranéens.

Integrative and developmental biology, biodiversity, integrated food sciences and technologies, decision support in the control of agro-bioecological systems, viticulture and oenology, Mediterranean regions and products.

Nancy

54280 Champenoux
Tél : 03 83 39 40 41

Forêts, sécurité alimentaire, agriculture pour le développement durable des territoires.

Forests, food security, agriculture for sustainable regional development.

Orléans

2163 avenue de la Pomme de Pin
CS 40001, Ardon - 45075 Orléans cedex 20
Tél : 02 38 41 78 00

Connaissance et gestion des sols, gestion durable des forêts (ressources génétiques et entomologie).
Soil science and management, sustainable forest management.

Paris

147 rue de l'Université
75338 Paris cedex 07
Tél : 01 42 75 90 00

Alimentation, consommateur et analyse du risque, politiques publiques.

Food, consumption and risk analysis, public policies.

Poitou-Charentes

Le Chêne, RD 150
BP 80006 - 86600 Lusignan
Tél : 05 49 55 60 00

Prairies et environnement, développement durable des zones de Marais, pôle d'expérimentation animale.

Grasslands and the environment, sustainable development of marshland zones, animal experimentation cluster.

Provence - Alpes - Côte d'Azur

Site d'Avignon
Domaine Saint-Paul, Site Agroparc
84914 Avignon cedex 9
Tél : 04 32 72 20 00

Production intégrée dans les filières fruits et légumes, évolution et gestion des écosystèmes cultivés et des écosystèmes forestiers méditerranéens.

Integrated fruit and vegetable production; evolution and management of cultivated and forest Mediterranean ecosystems.

Site de Sophia-Antipolis

400 Route des Chappes,
BP 167 - 06903 Sophia-Antipolis Cedex
Tél : 04 92 38 64 00

Adaptation des bioagresseurs et symbiotes des plantes aux stress, de la protection à la production intégrée en cultures protégées.

Adaptation of pests and symbionts to stress; integrated production in protected crops.

Rennes

Domaine de la Motte au Vicomte
BP 35327 - 35653 Le Rheu cedex
Tél : 02 23 48 51 00

Filières (animales, lait) et développement durable, biologie animale, qualité de l'eau, biologie des bioagresseurs, génétique de la résistance aux maladies des plantes de grandes cultures

Dairy and livestock farming and sustainable development, animal biology, water quality, pest biology, genetics of disease resistance in arable crops.

Rhône-Alpes

(délégation régionale)

Agrapole - 23 rue Jean Baldassini
69364 Lyon cedex 07
Tél : 04 72 76 13 17

Cellules souches (génomique fonctionnelle et leurs applications biotechnologiques), biologie végétale, nutrition humaine et santé.

Stem cells (functional genomics and biotechnological applications), plant biology, human nutrition and health

Toulouse

24 chemin de Borde-Rouge
BP 52 627 - 31326 Castanet-Tolosan cedex
Tél : 05 61 28 50 28

Génome et amélioration des productions, sécurité alimentaire, transformation des produits, économie de l'environnement et des marchés.

Genomics and yield improvement, food security, product processing, environmental and market economics.

Tours

37380 Nouzilly
Tél : 02 47 42 77 00

Biologie animale et élevage, santé animale et santé publique.

Animal biology and livestock farming, animal and public health.

Versailles-Grignon

Route de Saint-Cyr, RD 10
78026 Versailles cedex
Tél : 01 30 83 30 00

Génomique et biologie intégrative, innovation, production agricole et environnement, microbiologie et nutrition humaine.

Integrative biology and genomics, innovation, agricultural production and environment, microbiology and human nutrition.



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

