

Trimestriel  
n°15  
Novembre  
2006



# INRA la lettre

de l'Institut national de la recherche agronomique

► TRIBUNE

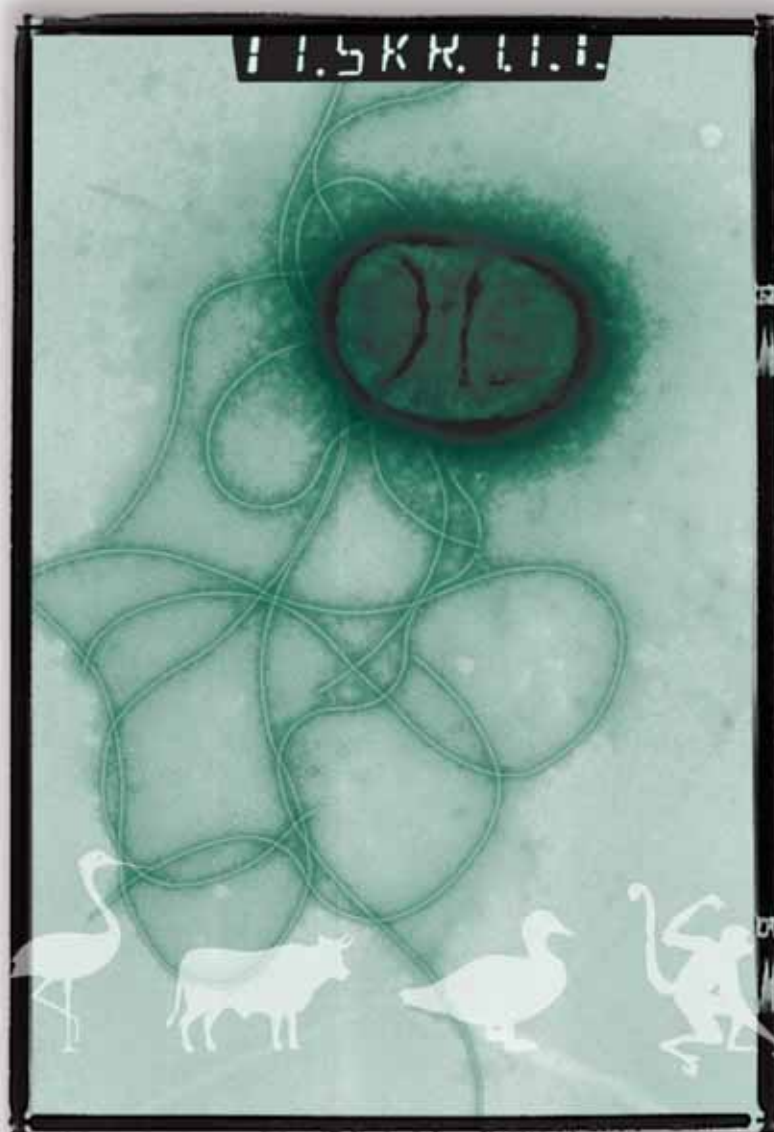
60 ans de l'Inra :  
3 questions  
à Guy Paillotin

► PARTENAIRES

Rapprochement  
Inra-Cirad

► RÉGION

L'agroalimentaire  
à Nantes



DOSSIER

Zoonoses et maladies animales émergentes

## Sommaire

## ► Tribune P. 2-3

• Trois questions à Guy Paillotin

## ► Activité de la recherche P. 4-5

- Séquençage du génome d'un champignon forestier
- La teneur en sel du saumon fumé
- Une nouvelle toxine
- Une nouvelle bactérie menace les agrumes du Brésil
- Des panneaux composites en bois
- Les « Lauriers de l'Inra »

## ► Dossier P. 6-11

Zoonoses et maladies animales émergentes : un défi pour la recherche agronomique

## ► Partenaires P. 12-14

- Renforcer la R&D en agriculture
- Sécheresse et agriculture
- Signature du contrat d'objectifs 2006-2009
- Accord entre l'Inra et les Haras nationaux
- RTRA Montpellier
- Rapprochement Cirad-Inra

## ► Région P. 15

- L'agroalimentaire à Nantes

## Tribune

## A l'occasion des 60 ans de l'Inra

# Trois questions à Guy Paillotin

### secrétaire perpétuel à l'Académie d'Agriculture

Guy Paillotin a présidé l'Inra et le Cirad, il a occupé et occupe encore d'éminentes responsabilités qui font de lui un acteur de l'histoire de la recherche agronomique. A l'occasion des 60 ans de l'Inra, nous l'avons interrogé sur le chemin parcouru par la recherche agronomique et sur celui qui nous engage dans l'avenir.



Comment la recherche agronomique a-t-elle accompagné l'évolution de l'agriculture depuis 60 ans qu'existe l'Inra ?

Guy Paillotin : 60 ans, c'est très jeune pour un organisme de recherche ! La France n'a investi dans la recherche pour son agriculture qu'au sortir de la seconde guerre mondiale. La recherche agronomique était auparavant pensée pour les agricultures tropicales. Ainsi le Cirad créé en tant que tel il y a 20 ans existe-t-il en fait depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle ; les recherches sur le tournesol sont bien postérieures à celles sur l'arachide... C'est d'ailleurs en pleine période de décolonisation que l'Inra installe la recherche agronomique française et fonde le corpus des connaissances en physiologie végétale et animale.

« L'Inra a accompagné l'évolution de l'agriculture... » : le terme est juste, car

l'Inra a été ce compagnon d'une aventure qui emportait toute l'agriculture dans un extraordinaire essor. L'efficacité économique de l'agriculture a cru de manière explosive, contribuant à l'acceptation de la modernité. La diminution du nombre d'actifs en agriculture s'est faite parallèlement à l'augmentation du revenu agricole et à l'incorporation des actifs agricoles dans l'industrie, selon un cycle « vertueux ». L'Institut a plus qu'« accompagné » l'évolution de l'agriculture, il en a été un moteur efficace. C'est, en effet, en un temps record qu'il a acquis des connaissances scientifiques de haut niveau et a hissé la recherche agronomique française parmi les meilleures mondiales. Il n'y avait pas d'année sans innovation majeure et toute innovation scientifique était immédiatement incorporée par les acteurs agricoles et agro-industriels, sans contestation. Cette récompense immédiate du travail des

chercheurs est ancrée dans la mémoire collective de tout l'Inra. Son empreinte est encore profonde à la fois chez les chercheurs et chez leurs interlocuteurs même si la dynamique qui accompagnait les recherches d'alors n'existe plus aujourd'hui.

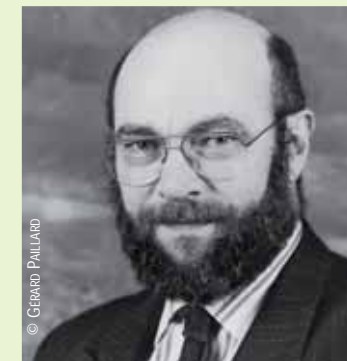
Une deuxième grande période démarre dans les années 1980. Période durant laquelle, j'ai été directeur général adjoint de l'Inra (1984-1989) puis président (1991-1999) et qui a correspondu avec la prise de conscience que la croissance ne peut être sans fin, que l'urbanisation ne peut pas s'étendre à l'infini... En revanche les connaissances scientifiques continuent de croître. Ce effet de « ciseau » a inspiré un double mouvement pour la recherche agronomique : d'abord la nécessité d'une remise à jour des compétences scientifiques avec le développement de la biologie moléculaire. « Science, science, science ! », tel était le leitmotiv à l'époque. Puis est venue la conviction que l'Inra devait participer à la réflexion politique. Le tournant pris avec la réforme de la Politique agricole commune, en 1992, ne pouvait laisser l'Institut silencieux. Il apparaissait évident que l'Inra avait sa part dans la construction de la politique agricole, quitte à ce que son président ose dire dans les assemblées professionnelles que l'agriculture n'avait pas d'avenir dans le productivisme sans fin, qu'elle devait tenir compte de l'environnement, que les producteurs étaient aussi des citoyens, etc. Cela voulait dire aussi que la recherche agronomique devait apporter une espérance aux agriculteurs ne serait-ce que parce que les chercheurs savent des choses et que cela donne à l'Institut une intuition des futurs possibles. Ce positionnement ouvrait un nouvel espace de discussion entre l'Inra et la société. Ce qui n'était pas évident pour un organisme de recherche plutôt en retrait sur le plan politique, au sens noble de ce terme, et qui avait privilégié sa mission d'organisateur des sciences fondamentales en agronomie. Or l'Inra occupe une place singulière parmi les organismes de recherche : il a toujours été considéré comme un tiers aux côtés des gouvernements et des paysans. L'Institut peut exprimer des choses que les uns et les autres ne peuvent se dire en face...

► L'Institut a récemment affirmé l'évolution de sa stratégie scientifique autour de trois axes : alimentation, agriculture, environnement. Que pensez-vous de cette approche de la recherche agronomique ?

G. P. : Ce n'est pas nouveau que les axes de l'Inra tournent autour de ces trois notions d'agriculture, d'alimentation ou de consommation et d'environnement. Le tour de force de Marion Guillou est d'avoir réussi à faire accepter ces trois entrées en interne et en même temps de leur donner une crédibilité scientifique. L'acceptation par la société était acquise, mais elle était en revanche plus contestée au ministère de la Recherche en particulier : celui-ci ne voyait pas la légitimité de l'Inra sur le plan environnemental ni dans le champ de l'alimentation où était déjà présent l'Inserm. Mais la direction de l'Inra a su convaincre et l'Institut affiche désormais des publications scientifiques de haut rang dans chacune de ses orientations.

► Quelles attentes exprimeriez-vous envers la recherche ?

G. P. : Je souhaite une recherche agronomique soucieuse d'avenir, performante et responsable. Ces mots sont peut-être un peu tarte à la crème, mais j'assume ! Soucieuse d'avenir car notre pays n'est pas familier avec la recherche. Il ne lui demande que des retombées immédiates. Pourtant la recherche ne se justifie pas par les applications qu'elle fournit aujourd'hui mais par l'accumulation de savoirs qui nous permettra de faire face aux questions que nous nous poserons demain. La crise de la vache folle a montré combien il était nécessaire de pouvoir compter sur des compétences scientifiques déjà existantes pour aborder ce problème que nous n'avions pas imaginé... Il faut pour cela une recherche performante : toujours au top niveau des connaissances. Cela signifie que l'Inra conserve une bonne compétence dans toutes les disciplines agronomiques. Performante y compris en biotechnologies car si elles ne sont pas actuellement en phase avec les demandes des consom-



Guy Paillotin

Polytechnicien, chercheur en physique, Guy Paillotin a commencé sa carrière au Commissariat à l'énergie atomique (CEA) Directeur général adjoint de l'Inra entre 1984 et 1989, il a présidé l'Institut entre 1991 à 1999. Il est aujourd'hui membre du Comité d'éthique et de précaution pour les applications de la recherche agronomique (COMEPRA). Il a aussi présidé le Cirad (1992-1999), le conseil d'administration de l'Ina-PG (depuis 1999) et diverses instances dédiées à la recherche, à l'environnement ou à l'alimentation. Guy Paillotin a publié de nombreux articles scientifiques et ouvrages de vulgarisation. Il est secrétaire perpétuel de l'Académie d'Agriculture.

mateurs, il se peut qu'on ait besoin un jour de ces connaissances. À ce titre, les plantes OGM ne sont qu'un aspect de la recherche en biotechnologie. Enfin, il faut une recherche agronomique responsable car elle est finalisée. On ne peut faire de la recherche sur tout : il faut donc avoir des idées sur l'avenir. Les chercheurs doivent discerner ce qui fera la compétitivité de l'agriculture de demain, ce qui permettra de faire face à la demande alimentaire mondiale, etc. Par exemple, on ne cultivera pas dans 30 ans ce que l'on cultive aujourd'hui, il faut y songer en matière d'amélioration des plantes. De même, le vieillissement de la population conduit à se poser de nouvelles questions d'alimentation... Encore une fois, la plupart des problèmes auxquels nous serons confrontés, ne sont pas connus. Je compte donc sur la recherche agronomique pour qu'elle accumule des savoirs encore et encore. ■

Directrice de la publication : Marion Guillou  
 Directeur éditorial : Pierre Establet  
 Rédacteur en chef : Michel Zelvelder  
 Rédaction : Catherine Donnars  
 Maquette : Patricia Perrot  
 Iconographie : Julien Lanson  
 Conception : Chromatiques editing  
[www.chromatiques.fr](http://www.chromatiques.fr)  
 Impression : Imprimerie Chauveau  
 Imprimé sur Munken Lynx 130 g/m<sup>2</sup>.  
 Papier pâte sans chlore (ECF) conforme aux normes des papiers sans acides et permanents.  
 Inra - 147, rue de l'Université  
 75338 Paris Cedex 07 [www.inra.fr](http://www.inra.fr)  
 Dépôt légal 3<sup>e</sup> trimestre 2006

# Séquençage du génome d'un champignon forestier

© DOMINIQUE VARELLES

Le Laccaire (*Laccaria bicolor*) est un champignon forestier capables d'établir une symbiose avec les arbres. Ce champignon, ainsi que d'autres champignons du même groupe - cèpes, chanterelles, truffes - stimule fortement la croissance des arbres qui l'hébergent en améliorant leur nutrition.

Une équipe internationale\* vient d'achever le séquençage de ce champignon modèle. Grâce à des travaux complémentaires en physiologie, en génétique et en écologie, l'inventaire de ses 20 000 gènes devrait permettre une avancée spectaculaire des connaissances sur la biologie des champignons forestiers symbiotiques. Aujourd'hui, c'est un champignon symbiotique d'intérêt gustatif et économique qui est en cours de séquençage : la truffe noire du Périgord.

\* L'unité mixte de recherche Inra-Université Henri Poincaré sur les Interactions arbres/micro-organismes, à Nancy, a coordonné l'activité du consortium scientifique international comprenant : la France (Inra et Université de Lyon), les Etats-Unis (Département de l'Energie américain et Université d'Alabama), la Belgique (Université de Gand), l'Allemagne (Universités de Göttingen et Tübingen) et la Suède (Université de Lund).

Site web sur le génome de *Laccaria bicolor* : [http://genome.jgi-psf.org/Lacbi1/Lacbi1\\_home.html](http://genome.jgi-psf.org/Lacbi1/Lacbi1_home.html)

Contact scientifique  
Francis Martin - [fmartin@nancy.inra.fr](mailto:fmartin@nancy.inra.fr)

## Activité

DE LA RECHERCHE

### Agroalimentaire

#### La teneur en sel du saumon fumé

La technique de salage favorise la conservation du poisson en limitant la prolifération des bactéries. Mais les produits trop salés inquiètent les consommateurs, de plus en plus sensibilisés aux risques cardiovasculaires liés à une consommation excessive de sel. Les industriels cherchent donc à optimiser la quantité de sel ajoutée aux produits de salaison comme le saumon fumé. Pour les aider dans cette démarche, des chercheurs de l'Inra et de l'Ifremer\* ont étudié la répartition de la teneur en sel dans la chair du saumon fumé. Pour réaliser ces travaux, les scientifiques ont visualisé la répartition du sel dans le poisson (figure). L'état d'engraissement du poisson semble avoir un effet direct sur la concentration en sel : la teneur en sel diminue à mesure que le taux de lipides augmente, et ce jusqu'à environ 11% de lipides. Des analyses microbiologiques ont permis

d'étudier l'incidence du sel sur le développement de la flore microbienne. Il semble qu'une concentration en sel supérieure à environ 3,5% conduise à un développement relativement faible des micro-organismes dans le poisson. En revanche, aucune relation n'a été trouvée entre la quantité de germes et le taux de lipides. La fumée participe aussi, dans une moindre mesure, à la conservation du poisson. Or des travaux récents d'analyse sensorielle semblent montrer l'effet exhausteur du fumage dans la perception du goût salé dans le saumon fumé. Des expérimentations complémentaires pourraient permettre, à terme, d'optimiser et de réduire la quantité de sel ajoutée dans les produits de salaison.

\* Unité « Qualité des produits animaux », Clermont-Ferrand-Theix ; Département « Sciences et techniques alimentaires marines », Centre Ifremer de Nantes.

Contacts scientifiques  
[Loic.Foucat@clermont.inra.fr](mailto:Loic.Foucat@clermont.inra.fr)  
[joffraud@ifremer.fr](mailto:joffraud@ifremer.fr)



### Microbiologie

#### Une nouvelle toxine

*Escherichia coli* vit pacifiquement dans notre tube digestif : c'est une espèce dite commensale. Mais certaines de ses souches sont pathogènes pour l'homme et peuvent provoquer diarrhée, infection urinaire, toxi-infection alimentaire, septicémie...

Les chercheurs de l'Inra\*, en collaboration avec les universités allemandes de Würzburg et de Göttingen, et de l'Institut Pasteur à Paris, ont montré que ces souches bactériennes, qu'elles soient commensales ou pathogènes, synthétisent une toxine, la colibactine, qui provoque de graves lésions de l'ADN des cellules hôtes, entraînant le blocage de leur cycle cellulaire et pouvant donc constituer un facteur prédisposant au développement de certains cancers.

\* Unité mixte de recherche « Interactions hôtes-agents pathogènes » Inra-ENVT, Toulouse

Contact scientifique  
Eric Oswald - [e.oswald@envt.fr](mailto:e.oswald@envt.fr)

### Santé des plantes

#### Une bactérie menace les agrumes du Brésil

En 2004, les premiers symptômes de la maladie du Dragon jaune (Huanglongbing en chinois, ou HLB) étaient observés dans des vergers d'agrumes au Brésil. Cette maladie bactérienne qui détruit rapidement les arbres fruitiers n'avait encore jamais été recensée sur le continent américain. Les chercheurs de l'Inra\* ont caractérisé l'agent responsable de la maladie au Brésil et mis en évidence une nouvelle espèce de la bactérie pathogène. Les bactéries en cause se propagent grâce à deux insectes piqueurs-suceurs, proches des pucerons, et inféodés aux agrumes : le psylle africain et le psylle asiatique. C'est ce dernier qui est présent au Brésil depuis plusieurs décennies et qui est vecteur du HLB. La maladie du dragon jaune provoque la chute prématurée des feuilles et une croissance anormale des fruits, qui prennent une forme asymétrique et une coloration anormale. Un verger peut être décimé en



Les agrumes atteints du HLB (au centre) présentent une croissance anormale, une forme asymétrique, une chair verte et des pépins avortés.

quelques années. Les seuls moyens de lutte connus jusqu'à présent consistent à arracher les arbres contaminés et à traiter les vergers par un insecticide. Les travaux d'analyse génétique sur la nouvelle espèce bactérienne se poursuivent pour améliorer les tests de détection de la bactérie. La lutte contre cette maladie nécessite en effet de bien connaître les zones infestées. Or la maladie progresse rapidement puisque le psylle vecteur a déjà été détecté en Floride et dans les Caraïbes.

\* Unité mixte de recherche « Génomique, développement et pouvoir pathogène », Inra-Université de Bordeaux

Contact scientifique  
[sandrine.eveillard@bordeaux.inra.fr](mailto:sandrine.eveillard@bordeaux.inra.fr)

### Innovation

#### Des panneaux composites en bois

Des chercheurs de l'Inra\* ont mis au point deux nouveaux types de panneaux à base de bois possédant à la fois des propriétés fonctionnelles et esthétiques. Le premier type de panneau, appelé « MDF relief », est réalisé à partir de fibres de bois agglomérées avec de la résine. A la différence des panneaux classiques, pour lesquels on recherche une surface la plus homogène possible, ces panneaux ont un aspect délibérément rugueux, obtenu par une adaptation du mode de cuisson. La surface, irrégulière, absorbe mieux les sons qu'un panneau lisse. Les panneaux « MDF relief » pourraient servir de revêtement mural dans les salles de spectacle (cinéma, théâtre...) ou comme cloison de séparation entre des bureaux.

Le deuxième type de panneau, appelé « Confetti » s'apparente plus à l'aggloméré. A partir de copeaux de bois de rabotage et d'un procédé de teinture dans la masse, on obtient une gamme étendue de cou-



Panneaux «MDF relief» aux propriétés d'isolation acoustique.

leurs de panneaux, de surface lisse et dure. Les deux types de panneaux ont été conçus en collaboration avec un designer de la société « Concept Aquitaine » et, pour les panneaux « Confetti », avec des industriels du bois. Ces innovations ont été déposées à l'Institut national de la propriété industrielle. Quelques industriels se sont d'ores et déjà montrés intéressés.

\* Unité mixte de recherche « Rhéologie du bois de Bordeaux », Inra-CNRS-Université de Bordeaux

Contact scientifique  
Patrick Castera  
[castera@irbb3.pierroton.inra.fr](mailto:castera@irbb3.pierroton.inra.fr)

### Les « Lauriers de l'Inra »

Remis pour la première fois cette année, les lauriers de l'Inra récompensent la créativité et les compétences parfois exceptionnelles que l'on rencontre dans les métiers de la recherche agronomique : chercheurs confirmés ou plus jeunes, talents d'avenir, ingénieurs ou techniciens exerçant des fonctions d'appui à la recherche... Les premiers « Lauriers de l'Inra » ont été remis le 8 juin 2006 par Dominique Busseureau, ministre de l'Agriculture et de la Pêche, François Goulard, ministre délégué à l'Enseignement supérieur et à la recherche, et Henri Revol, président de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.

Le Laurier de la recherche agronomique, prix d'excellence scientifique, décerné par un jury international, récompense l'ensemble de l'œuvre et la carrière d'un chercheur de renommée internationale ayant contribué de manière exceptionnelle au rayonnement de la recherche agronomique. Il est attribué à Georges Pelletier, du centre Inra de Versailles-Grignon, pour son rôle pionnier dans les recherches sur la plante modèle *Arabidopsis thaliana*.

Le Laurier « jeune chercheur », également décerné par un jury international, récompense le travail de Stéphane De Cara, de l'unité mixte de recherche Inra-INA P-G « Economie publique » du centre Inra de Versailles-Grignon, dont les travaux portent essentiellement sur l'analyse des relations entre politiques agricoles et environnementales.

Le Laurier « ingénieur » récompense la contribution remarquable d'un ingénieur dans le développement méthodologique, la valorisation des résultats de recherche ou dans l'administration de la recherche. Il a été décerné à Marie-Yvonne Boscher, qui dirige le Laboratoire d'analyses génétiques pour les espèces animales (Labogena) au centre Inra de Jouy-en-Josas.

Deux lauriers « appui à la recherche » récompensent les contributions exemplaires de deux techniciens de la recherche dans la réalisation de leur travail en appui à la recherche. Ils vont à Edouard Despois, technicien de recherche en expérimentation animale au centre Inra d'Antilles-Guyane, et à Jésus Sanchez, adjoint technique de la recherche sur le domaine expérimental de Couhins, près de Bordeaux.

Les maladies infectieuses animales représentent une menace majeure pour l'Homme dans le monde du XXI<sup>e</sup> siècle. La recherche agronomique est engagée pour en comprendre les mécanismes, évaluer les impacts en santé animale et santé publique vétérinaire, les conséquences économiques et environnementales et prévenir les risque d'épidémies.

# Zoonoses et maladies animales émergentes

## Un défi pour la recherche agronomique



© MICHEL MEURET



© CHRISTOPHER LAURET / ZIVOLI.COM



© SOPHIE NORBANT



© CHRISTIAN SLAGMULDER



© MICHEL MEURET



© DR

**M**aladies à prions, fièvre aphteuse, SRAS, Influenza aviaire, Chikungunya, *Blue Tongue Virus*... Les maladies animales émergentes (fièvre catarrhale ovine) sont devenues une composante majeure du paysage sanitaire mondial. Les gestionnaires du risque, les acteurs de la santé animale et de la santé publique, la société dans son ensemble, tous prennent conscience de la menace que représentent ces maladies animales émergentes ou ré-émergentes.

### Au cœur de la santé publique et de l'économie

Un peu plus de la moitié des 1400 agents pathogènes humains sont d'origine animale. Les animaux jouent un rôle majeur dans l'origine ou comme vecteur ou réservoir pour les trois-quarts des dernières émergences de maladies virales humaines depuis 10 ans. Les organismes zoonotiques impliqués dans les infections

touchant les animaux de rente sont très variés comme l'atteste les principales zoonoses étudiées par l'Inra : des prions (ESB), des virus (*West Nile Virus*, *Borna virus*, *Rift Valley Fever*), des bactéries (*Salmonella*, *Listeria*, *E coli*, *Coxiella*, *Campylobacter*), des parasites (*Toxoplasma*, *Cryptosporidium*, *Trichinella*). Les échanges entre communautés microbiennes animales et humaines sont aujourd'hui reconnus si l'on pense aux transferts de gènes de virulence et ou de résistance aux anti-infectieux.

La sécurité microbiologique et chimique des aliments (liés à l'usage des xénobiotiques dans le contrôle des maladies infectieuses et parasitaires) compte parmi les toutes premières préoccupations des consommateurs. La menace est, depuis peu, également perçue dans notre proximité avec les animaux : entre éleveurs et animaux de ferme ou avec les animaux de compagnie ; proximité avec la faune sauvage de par le développement des activités « nature ». Pour toutes ces raisons, la

santé animale est au cœur des nouvelles questions de santé publique.

Sur le plan économique, les filières de production animale occupent une place importante dans les pays occidentaux mais aussi dans les grands pays émergents où l'élevage et la consommation des produits animaux sont en pleine expansion. L'intensification des modes de production implique souvent la mise en œuvre de méthodes de plus en plus coûteuses de contrôle des maladies infectieuses.

Ces questions de santé animale, de qualité sanitaire des produits animaux ainsi que les implications économiques de la perception des menaces de zoonose pèsent sur les filières animales et agro-alimentaires, le commerce international et plus largement l'économie publique des nations (missions régaliennes de contrôle des maladies infectieuses). Ainsi, lors de la seule année 1997, la crise de la maladie de la vache folle a coûté quelque 530 millions d'euros au Royaume-Uni.

### Phénomène touchant le Nord et le Sud

Les discours pointent à juste titre les origines tropicales des phénomènes infectieux. Ceux-ci émergent d'ailleurs souvent à la suite de bouleversements climatiques. C'est le cas par exemple de la maladie du *Blue Tongue Virus* qui touche

actuellement le Nord de la France, ou l'installation de West Nile Virus dans les grands deltas fluviaux de la méditerranée. Mais les agents infectieux sont aussi très présents dans les pays tempérés, notamment les microorganismes ayant acquis une résistance aux anti-infectieux. Finalement, l'expression et la dynamique des agents pathogènes sont largement partagées à l'échelle de la planète. ►

### Emergences et invasions biologiques, deux phénomènes connectés

La notion d'espèce invasive est généralement associée à l'arrivée d'une nouvelle espèce hors de son aire d'habitat ou de dispersion potentielle. Nombre de maladies émergentes sont provoquées par des organismes invasifs : c'est le cas des épidémies dues au virus du *West Nile* par exemple. Les invasions biologiques partagent avec l'émergence la nouveauté du

phénomène, sa part d'imprévisibilité, ses dynamiques spatiotemporelles ou encore la responsabilité des changements environnementaux et sociaux. L'épidémiologie des maladies émergentes et l'écologie des invasions sont confrontées aux mêmes défis : identifier et caractériser une entité, prévoir pour prévenir la vulnérabilité des écosystèmes et populations menacés.

► La maîtrise de ces agents infectieux suppose des méthodes adaptées à chaque situation tout en reposant sur des connaissances universelles comme la biologie des agents pathogènes ou les réponses immunes des animaux et sur des outils tels que la modélisation des données épidémiologiques. Il y a donc une très grande communauté de méthodes et d'approches entre les scientifiques des pays du Nord et du Sud en charge de santé animale et de santé publique. L'ampleur mondiale des défis sanitaires et la difficulté que l'on rencontre à caractériser les ruptures d'équilibre épidémiologique encouragent les chercheurs à partager et à fédérer leurs approches et résultats. Il est donc naturel que l'Inra et le Cirad identifient les maladies infec-

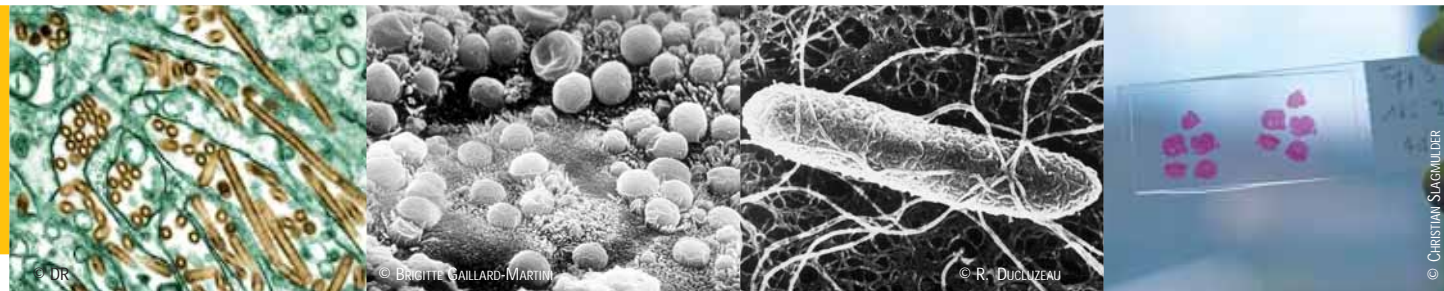
tieuses animales comme une thématique prioritaire de leur synergie.

## Une approche écologique des maladies infectieuses

Pour anticiper les crises sanitaires, on ne peut que se fonder sur une surveillance au long cours. Relier une situation atypique à une référence suppose d'avoir mis en place des procédures et de disposer de liens entre recherche, laboratoires de référence et organismes de veille sanitaire. Il faut aussi pouvoir traiter les signalements atypiques pour enclencher un processus d'alerte. Cette activité d'amont repose sur la connaissance de l'écologie des maladies infectieuses émergentes dans laquelle la

recherche agronomique a une place essentielle et incontournable. Comment caractériser les agents pathogènes, les vecteurs et les réservoirs à la fois dans leur diversité et dans leur biologie fonctionnelle ? Quels sont leurs cycles biologiques ? Quels sont les facteurs de virulence et/ou de pathogénicité ? Quels sont les déterminants des tropismes d'hôtes de tissus et de cellules ? Quels sont les impacts des pratiques agricoles et urbaines sur la dynamique des agents infectieux et des maladies chez l'homme et l'animal ? Quels sont les impacts des méthodes de lutte (comme la lutte antivectorielle) sur la biodiversité ? Etc.

Ces connaissances fournissent les bases nécessaires à l'innovation en diagnostic et aux méthodes vaccinale, chimique ou



Viruses de la grippe aviaire H5N1 (ronds bruns)

Muqueuse intestinale infectée par *Cryptosporidium parvum*.

Bactérie *Escherichia coli* vue au microscope électronique.

Coups de cerveaux servant à l'étude des maladies à prions.

## Une collaboration privilégiée Cirad, Inra, Afssa

La synergie entre le Cirad, l'Afssa et l'Inra et leurs partenaires d'UMR conforte le continuum nécessaire entre approches d'amont et finalisée sur les maladies infectieuses.

Le Cirad a une expertise reconnue en Afrique, Asie et Amérique latine et caribéenne sur les maladies infectieuses animales des régions chaudes. L'émergence dans nos pays de maladies originellement présentes dans les régions inter-tropicales (fièvre West Nile, Blue Tongue Virus) a conduit le Cirad à accroître sa présence dans le bassin méditerranéen. Le Cirad anime 9 laboratoires de référence et apporte un appui aux services vétérinaires en coordination avec l'Organisation mondiale de santé animale (OIE) et la FAO (*Food and Agricultural Organization*).

L'Inra est le principal opérateur de recherche français en santé animale. Son département de recherche en santé animale (et celui de microbiologie et chaîne alimentaire pour les bactéries pathogènes des animaux) est largement dédié aux maladies infectieuses. Outre les disciplines classiques d'infectiologie et de biologie (immunologie, virologie, biologie cellulaire, etc.), un effort important a été consenti en anatomie pathologique, en épidémiologie (analytique, modélisation) et en économie de la santé pour mieux aborder les questions scientifiques posées par les maladies émergentes : les prions dans le passé, les gripes animales maintenant. Plus de la moitié des chercheurs des unités de recherche relevant du département de santé animale sont associées à d'autres organismes, notamment à des écoles nationales vétérinaires.

Les relations entre l'Inra et l'Afssa sont également nombreuses dans le domaine de la santé animale. Ils partagent deux unités mixtes de recherche ; leurs chercheurs participent à des comités d'experts et à des groupes de travail communs sur les maladies bactériennes, l'antibio-résistance, la virologie, la parasitologie, l'immunologie, l'alimentation animale... Cette collaboration permet une plus grande proximité entre recherche, surveillance et activité normative. La coordination des travaux sur l'ESB entre l'Afssa, la Direction générale de l'Alimentation (ministère de l'Agriculture) et l'Inra est, à ce propos, exemplaire. Au-delà de ces partenariats privilégiés, les collaborations entre les domaines médicaux et agronomiques doivent être confortées.

# Les recherches de l'Inra sur...

## ► Les gripes aviaires

Depuis décembre 2003, la grippe aviaire a provoqué la mort de 152 personnes à travers le monde. Cette situation qualifiée de pré-pandémique est liée à l'épizootie mondiale qui touche les oiseaux domestiques et sauvages. Cinquante-cinq pays, répartis sur quatre continents, dont quatorze dans l'Union européenne sont concernés. L'épizootie se poursuit actuellement en Asie du Sud-Est, notamment en Indonésie, et progresse en Afrique où elle cause de grandes inquiétudes, notamment en Egypte. En France, un seul foyer a été enregistré en élevage en 2006 et a rapidement été éradiqué, alors qu'entre février et avril 2006, 42 cas positifs ont été confirmés sur l'avifaune sauvage. Les virus des gripes animales posent un problème majeur de santé publique car la grippe est l'une des plus importantes maladies épidémiques virales de l'homme. Ces virus perturbent aussi lourdement les circuits économiques suscitant des abattages massifs de cheptel. Présents chez de nombreux oiseaux aquatiques sauvages qui forment un réservoir de la maladie, ils sont transmis à d'autres espèces telles que le porc, les volailles ou

l'homme, avec un risque avéré de pandémie (épidémie couvrant une vaste zone géographique) du aux plus grandes possibilités de réassortiments entre les souches circulantes. La circulation des virus grippaux est surtout intense en Asie du Sud-Est, région fortement productrice de volailles et de porcs. Contrairement à d'autres virus, ceux de la grippe évoluent continuellement par mutation et réassortiment de leurs segments géniques. Seuls certains sous-types de virus se sont établis chez l'homme, provoquant, à chaque fois, une pandémie de grande ampleur : la grippe espagnole en 1918, la grippe asiatique en 1957 et la grippe de Hongkong en 1968. L'actuel virus de la grippe aviaire, H5N1, a été retrouvé pour la première fois chez l'homme, à Hongkong en 1997. La preuve d'une transmission au porc dans l'épisode asiatique actuel n'est pas formelle bien que des porcs aient été signalés comme porteurs du virus. Des transmissions ponctuelles ont été observées chez les félidés sauvages ou domestiques. Bien qu'il soit en constante évolution, le virus actuel ne semble pas capable de se transmettre efficacement d'homme à homme. Cependant, quelques cas de transmission interhumaine

familiale ont été suspectés mais sans confirmation formelle. L'objectif des recherches de l'Inra est de comprendre les mécanismes d'adaptation de ces virus afin de proposer des stratégies thérapeutiques ou vaccinales. Pour cela on étudie les relations entre la structure des protéines virales et leur fonction, les mécanismes de la relation virus/cellule, les interactions avec l'hôte ainsi que les modes de transmission et de propagation (épidémiologie) de ces virus. Aujourd'hui, en cas de contamination, la réglementation européenne préconise l'abattage des oiseaux. L'Organisation mondiale de santé animale réintroduit l'idée de vaccination pour certaines zones du monde et certaines espèces d'oiseaux. Ces travaux de recherche se font en collaboration avec le Cirad, l'Afssa, l'Institut Pasteur, l'Inserm, le CNRS et l'IRD. Plusieurs programmes de l'Agence nationale de la recherche (ANR) soutiennent ces recherches. La grippe aviaire fera également l'objet d'un appel spécifique dans le prochain programme de recherche européen (7<sup>e</sup> PCRD).

**Contact scientifique**  
abdenour.benmansour@jouy.inra.fr

## ► Le Chikungunya

Les premiers cas de la maladie du virus du Chikungunya, ont été repérés dans les Comores en 1995. Elle a atteint l'île de la Réunion en 2005 avec un taux d'attaque très important : 35 % de la population a été infectée, la surmortalité avoisine 300 en 2006. Le virus se propage actuellement dans le Sud-ouest de l'Océan Indien sous une forme pandémique. Le virus est transmis à l'homme par le moustique *Aedes albopictus*. Les primates (singes verts, babouins...) sont le réservoir animal originel du virus. L'épidémie a suscité des formes graves de la maladie alors que celle-ci était considérée comme relativement bénigne. Combattre cette virose émergente passe par une lutte

contre les vecteurs de la maladie par voies chimique ou biologique, par des répulsifs contre les moustiques, et par une mobilisation des communautés locales. Les conséquences en terme de santé publique et les questions que pose cette épidémie ont conduit les ministères de la Recherche et de la Santé à créer une cellule nationale de recherche à laquelle participe un chercheur de l'Inra. Cette cellule a rassemblé les informations scientifiques disponibles, impulsé un foisonnement de recherches et initié les contours d'un futur centre de recherche et de veille sur les maladies émergentes dans l'Océan Indien, en partenariat avec les structures scientifiques des pays de la région. L'Inra participera à la gouvernance de ce dispositif.

Avec des partenaires internationaux (Centers for Disease Control), nationaux (CEA, Inserm, CNRS, IRD...) et régionaux, l'Inra travaille sur trois volets. Le premier porte sur l'épidémiologie de la maladie et sur l'éventuelle place des animaux dans le maintien et l'évolution virale : faune sauvage, faune domestique et familière (projet ANR). Le deuxième cible les impacts environnementaux, éco-toxicologiques et sociétaux de la lutte contre le Chikungunya. Le troisième, conduit avec le CEA, étudie des modèles animaux de primate pour comprendre la physiopathologie de la maladie et mener des essais d'innovation médicamenteuse et vaccinale.

**Contact scientifique**  
gilles.aumont@tours.inra.fr

**ÉPIZOOTIE AVIAIRE**

**DES GESTES SIMPLES POUR LIMITER LES RISQUES DE CONTAMINATION.**

 **NE TOUCHEZ AUCUN OISEAU**  
SI VOUS TROUVEZ UN OISEAU MORT, PRÉVENEZ VOTRE MAIRIE

 **N'ATTIREZ PAS LES OISEAUX AVEC DE LA NOURRITURE**

**SI VOUS AVEZ ÉTÉ EN CONTACT AVEC UN OISEAU :**

 • LAVEZ-VOUS LES MAINS, AVEC DU SAVON PENDANT 30 SECONDES

 • ET SI DANS LES 10 JOURS, VOUS RESSENTEZ LES SYMPTÔMES DE LA GRIPPE\*, APPELÉZ VOTRE MÉDECIN TRAITANT

\*FIÈVRE, COURBATURES, DIFFICULTÉS RESPIRATOIRES

**ADOPTONS LES GESTES QUI NOUS PROTÈGENT**

 pour plus d'informations : **0825 302 302**  
[www.grippeaviaire.gouv.fr](http://www.grippeaviaire.gouv.fr)

**ÉPIZOOTIE AVIAIRE**

**DES GESTES SIMPLES POUR SE PROTÉGER DES MICROBES.**

 **NE T'APPROCHE PAS DES OISEAUX**

 **NE RAMASSE PAS LEURS PLUMES**

 **NE TOUCHE PAS LEURS NIDS, LEURS ŒUFS OU LEURS CROTTES**

**ADOPTONS LES GESTES QUI NOUS PROTÈGENT**

 pour plus d'informations : **0825 302 302**  
[www.grippeaviaire.gouv.fr](http://www.grippeaviaire.gouv.fr)

Campagne d'information en cas d'épizootie diffusée sur le site [www.grippeaviaire.gouv.fr](http://www.grippeaviaire.gouv.fr)

génétique. Dans cet ensemble très vaste, la recherche en santé animale fédère des disciplines comme la microbiologie et la parasitologie, l'entomologie, la physiopathologie, l'immunologie, la génétique et la génomique fonctionnelle, l'écologie, l'épidémiologie analytique et prédictive, l'économie de la santé, les sciences sociales.

## De la recherche à la décision publique

Le continuum entre recherches fondamentales, expérimentales et recherches cliniques conditionne la capacité d'action des gestionnaires du risque en santé publique et vétérinaire. C'est pourquoi

il apparaît essentiel de développer une approche intégrative des différents domaines scientifiques et de les coordonner avec l'observation, l'expérimentation et la pratique clinique. Ceci est particulièrement nécessaire car en matière de maladies infectieuses, la recherche s'adosse aux laboratoires de référence qui détiennent le matériel biologique et documentent

## Quelques clefs pour une recherche réactive efficace

Au cours des dernières années, l'Inra a fait preuve de sa réactivité sur les maladies animales émergentes. Les recherches sur les encéphalopathies spongiformes sub-aiguës transmissibles (ESST) ont mis en exergue neuf facteurs clefs de cette réactivité :

- 1) reconnaître que les entités pathologiques émergentes posent des questions scientifiques originales ;
- 2) organiser les équipes de recherche en fonction des questions de recherche et des disciplines et non des maladies ;
- 3) constituer des équipes suffisamment étoffées pour atteindre l'excellence par

discipline scientifique notamment en virologie, microbiologie, parasitologie, immunologie, épidémiologie, sciences pharmacologiques...

- 4) renforcer des disciplines « orphelines » telles que l'entomologie vétérinaire, la systématique, l'épidémiologie, l'anatomie pathologique ;
- 5) disposer de dispositifs expérimentaux confinés (niveaux 2, 3 ou 4) accessibles à d'autres partenaires ;
- 6) mettre en place des réseaux pluridisciplinaires ;
- 7) développer des collaborations inter-organismes de recherche, de formation,

de surveillance et d'expertise dépassant les comportements corporatistes qui ne sont pas à la hauteur des enjeux ;

- 8) mobiliser rapidement des ressources financières y compris dans le cadre d'appels d'offre classiques ;
- 9) formaliser une coordination internationale.

Finalement, il s'agit de maintenir, et mieux, de développer une masse critique cohérente de recherche en santé animale, et de ne pas opérer des transferts inopinés de compétences sur des entités pathologiques émergentes, qui décrédibiliseraient la recherche sur le moyen terme.

## Facteurs favorables aux maladies émergentes infectieuses

Plusieurs facteurs contribuent à l'émergence de maladies et de pandémies. Leurs interactions accentuent leurs effets.

- La plus grande mobilité des personnes, la globalisation des échanges d'animaux et de produits animaux ;
- Les modifications du contexte climatique, géophysique et des écosystèmes ;
- Les liens plus étroits entre faune domestique familière ou de rente et la faune sauvage ;
- L'émergence de grands bassins de pro-

duction et de consommation en Asie qui peuvent être les épicentres d'émergence de maladies infectieuses, comme le sont déjà le bassin méditerranéen et l'Afrique subsaharienne ;

- La plasticité et la capacité d'adaptation des vecteurs, des agents pathogènes à l'évolution des méthodes d'élevage et des méthodes de contrôle des maladies infectieuses ;
- La perte d'efficacité de nombreuses molécules anti-infectieuses.



Un technicien prépare des échantillons de tissus de moutons atteints de maladies à prions. Les échantillons sont destinés à l'examen histologique.

## Émergences 2006

L'Inra a conduit un programme transversal sur « Epidémiologie et Risques Émergents » (EpiEmerge) entre 2002 et 2005. Ce programme a été l'occasion de mettre en place une synergie de travail en matière de maladies émergentes entre les mondes végétal, animal et l'Homme. EpiEmerge a rassemblé 20 équipes de chercheurs affiliées à 8 départements de recherche de l'Inra et a contribué à créer une dynamique de recherche autour des méthodes et stratégies d'étude des émergences. Au cours du colloque Émergences

2006 (Paris, octobre 2006), qui a rendu compte des résultats d'EpiEmerge, 30 exposés ont été réalisés par des chercheurs et des conférenciers invités d'organismes français et étrangers, dans le but de débattre du concept de maladie émergente et d'échanger sur les stratégies de contrôle de ces maladies. Les principaux enseignements du colloque émergences2006 seront analysés dans une prochaine publication.

[www.clermont.inra.fr/emergences2006](http://www.clermont.inra.fr/emergences2006)

► les tout premiers cas. De même, les liens avec les réseaux nationaux et internationaux de santé vétérinaire et humaine ont intérêt à être les plus établis possibles.

Grâce à ce continuum, la recherche serait capable de proposer aux gestionnaires un panel d'outils innovants allant de la qualification et quantification d'indicateurs du niveau moléculaire au niveau satellitaire, de la modélisation des données au diagnostic de prévention et à la démarche thérapeutique. La modélisation permet d'intégrer les multiples données épidémiologiques pour évaluer le risque d'émergence ou de propagation des épidémies. Ces dispositifs de collecte, d'organisation et de traitement des données impliquent un investissement en recherche très conséquent et un partenariat important entre recherche, formation et veille sanitaire. ■

## Pour en savoir plus

- **Inra**
  - « Les zoonoses, recherches à l'Inra », dossier Inra mensuel n°123, juin 2005
  - Département santé animale : [www.inra.fr/sa/](http://www.inra.fr/sa/)
  - Dossier grippe animale : [www.inra.fr/internet/Departements/SA/scientifique/dossiers/grippe/index.html](http://www.inra.fr/internet/Departements/SA/scientifique/dossiers/grippe/index.html)
  - Veille documentaire francophone : [www.tours.inra.fr/sa/internet/velisa/index.php](http://www.tours.inra.fr/sa/internet/velisa/index.php)
  - Veille réglementaire : [www.tours.inra.fr/sa/internet/reglementation/index.php](http://www.tours.inra.fr/sa/internet/reglementation/index.php)
- **OIE, organisation mondiale de la santé animale** [www.oie.int](http://www.oie.int)
- **Afssa** [www.afssa.fr](http://www.afssa.fr)
- **Institut national de veille sanitaire** [www.invs.sante.fr](http://www.invs.sante.fr)
- **Ministère de l'Agriculture**
  - Grippe aviaire : [www.grippe-aviaire.gouv.fr/](http://www.grippe-aviaire.gouv.fr/)
  - ESB : [www.agriculture.gouv.fr/esbinfo/esbinfo.htm](http://www.agriculture.gouv.fr/esbinfo/esbinfo.htm)
- **Ministère de la Santé**, rubrique zoonoses [www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/zoonose/](http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/zoonose/)
- **Union européenne**
  - santé et le bien-être des animaux [ec.europa.eu/food/animal/index\\_fr.htm](http://ec.europa.eu/food/animal/index_fr.htm)
  - Contrôle des maladies animales : [ec.europa.eu/food/animal/diseases/controlmeasures/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/controlmeasures/index_en.htm)

# Renforcer la R&D en agriculture

La Loi d'orientation agricole de 2005 a créé des Unités mixtes technologiques (UMT) et des Réseaux mixtes technologiques (RMT) qui associent recherche publique et instituts techniques afin d'accélérer le transfert d'innovation.

Interview de Jean-Pierre Darvogne, directeur général de l'Association de coordination technique agricole (Acta)



Jean-Pierre Darvogne, directeur général de l'Acta

Sur quelles thématiques portera cette collaboration ?

J-P. D. : Aucune thématique n'est fléchée pour les UMT. Mais, compte tenu du faible soutien incitatif, il est évident que les thématiques sont choisies en fonction des forts enjeux socio-économiques qui les sous-tendent. L'Inra est le partenaire recherche des instituts techniques dans les 6 UMT labellisées en 2006 par la DGER.

L'appel à candidature des RMT va être ouvert fin 2006. Il y a beaucoup de thèmes potentiels, tout ne peut pas être lancé simultanément. Le conseil d'orientation scientifique du réseau des Instituts techniques agricoles (Cost-Acta), présidé par Guy RIBA, nous conseillera pour choisir les thèmes prioritaires, sur la base des programmes actuels des instituts et des acquis de la recherche.

Quelles sont les conditions pour que des équipes mixtes « chercheurs / développeurs » fonctionnent bien et produisent de l'innovation ?

J-P. D. : D'abord, il convient que les membres se connaissent bien et souhaitent structurer plus fortement leur collaboration. Ensuite, les moyens mis en commun doivent permettre de réaliser le programme. Une co-animation, par deux animateurs suffisamment disponibles, est nécessaire. Enfin, un dispositif d'évalua-

tion interne doit être prévu d'emblée. La convention-type de partenariat conçue par le ministère de l'Agriculture semble bien régler ces questions.

Quel bilan tirez-vous des coopérations déjà engagées avec l'Inra ?

J-P. D. : Globalement les instituts techniques entretiennent de bonnes relations avec l'Inra, même s'il existe de petites susceptibilités des uns ou des autres. Des chercheurs de l'Inra s'impliquent dans nos conseils scientifiques. Les UMT et RMT vont renforcer les coopérations toutes filières confondues. Il y a 3 ans nous avons installé une plate-forme commune de modélisation. Je souhaite que ce type d'outil commun se développe.

Contact : [jean-pierre.darvogne@acta.asso.fr](mailto:jean-pierre.darvogne@acta.asso.fr)  
Acta - 149, rue de Bercy - 75595 Paris

L'Association de coordination technique agricole (Acta) est la tête de réseau des instituts et centres techniques agricoles. Pilotés par des agriculteurs, ceux-ci sont des organismes de recherche appliquée, d'appui technique, d'expertise, d'expérimentation, de formation et d'information. Les quelque 1100 ingénieurs et techniciens qui y travaillent contribuent à la création et à la diffusion des innovations en agriculture.  
[www.acta.asso.fr](http://www.acta.asso.fr)

## Expertise scientifique

### Sécheresse et agriculture

Le ministre de l'Agriculture et de la Pêche a commandité à l'Inra une expertise scientifique collective sur le thème : « Réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau » afin de dresser un état de l'art actualisé et original sur les relations entre agriculture et ressource en eau. Cette expertise a mobilisé 25 experts d'institutions diverses pour effectuer une analyse rigoureuse de l'ensemble de la littérature scientifique internationale sur le sujet. Elle met à disposition des pouvoirs publics et des porteurs d'enjeux les éléments disponibles pour éclairer leurs choix, et notamment : établir les bases physiques d'une gestion équilibrée de la ressource en eau ; explorer les possibilités

de mise en place de systèmes de culture et de production mieux adaptés à ces contraintes nouvelles ; analyser les modalités d'action économique et politique disponibles. L'expertise a été présentée lors d'un colloque public le 19 octobre 2006 afin de mettre en débat les questions soulevées auprès des porteurs d'enjeux concernées par la gestion collective de l'eau : profession agricole, représentants d'associations d'environnement ou de consommateurs, gestionnaires de l'eau...

Contact

[Claire.Sabbagh@paris.inra.fr](mailto:Claire.Sabbagh@paris.inra.fr)



## Etat

### Signature du contrat d'objectifs 2006-2009

Dominique Bussereau, ministre de l'Agriculture et de la Pêche, François Goulard, ministre délégué à l'Enseignement supérieur et à la Recherche et Marion Guillou, présidente directrice générale de l'Inra, ont signé le 3 octobre 2006 le contrat quadriennal qui lie l'État et l'Institut pour la période 2006-2009. Le contrat d'objectifs de l'Inra définit trois grandes priorités d'action :

- le renforcement des moyens consacrés aux recherches pour améliorer l'alimentation humaine, préserver la santé des consommateurs et comprendre leurs comportements ;
- le développement des utilisations non alimentaires du carbone végétal renouvelable (chimie verte) ;
- la conception de systèmes agricoles innovants avec de nouveaux modes de production et de gestion de l'espace agricole tenant compte des enjeux du développement durable.

## Filière équine

### Accord entre l'Inra et les Haras nationaux

Marion Guillou, présidente directrice générale de l'Inra et Emmanuelle Bour, directrice générale des Haras Nationaux ont signé le 27 juin un accord-cadre entre l'Inra et les Haras nationaux. Ces deux organismes publics renforcent ainsi leur coopération en matière scientifique et en matière d'innovation et de transfert, dans le domaine du cheval et de la filière équine.

L'Inra et les Haras nationaux développent depuis plus de trente ans des collaborations scientifiques. La signature de l'accord prépare les études à venir : analyse sociologique et économique de la filière, génomique au service du dépistage du dopage, évaluation génétique internationale des reproducteurs et modélisation des programmes de sélection dans le domaine des compétitions équestres, économie des territoires et valorisation de l'environnement...

## Pôle scientifique

### Un réseau thématique de recherche avancée (RTRA) à Montpellier

Reconnu comme l'un des 13 domaines d'excellence scientifique française, le RTRA « Recherche agronomique et développement durable » a été labellisé le 4 octobre 2006 par le Gouvernement. Le RTRA est l'une des mesures structurantes prévues par la Loi de programme pour la Recherche pour identifier et consolider les grands pôles scientifiques français capables de se situer dans le peloton de tête de la recherche mondiale.

S'appuyant sur leur notoriété en matière d'agronomie métropolitaine, méditerranéenne et tropicale et sur la dynamique du pôle Agropolis International, l'Inra, le Cirad et Montpellier Sup Agro se mobilisent ensemble pour :

- favoriser l'adaptation des agricultures du Nord et du Sud au changement climatique ;
- faire face aux risques liés à la sécheresse, aux invasions biologiques, aux maladies émergentes, assurer la sécurité sanitaire des aliments, lutter contre l'érosion des ressources naturelles et de la biodiversité ;
- répondre aux défis agricoles, alimentaires et environnementaux nés de la poursuite de l'expansion démographique, de la mondialisation des échanges et de la croissance des pays émergents.

Les trois organismes fondateurs ont choisi de constituer, à Montpellier et à Avignon, avec leurs partenaires, un réseau centré notamment sur la science des plantes, du gène au système, en croisant des approches biotechniques et socio-économiques, sur des problématiques tempérées, méditerranéennes et tropicales. Le réseau rassemble ainsi 500 chercheurs et enseignants-chercheurs, répartis sur quatre campus. Grâce aux moyens nouveaux dont il va bénéficier, ce réseau confirmera son rôle de premier plan sur la scène internationale aux côtés d'autres grands sites de réputation mondiale comme Cornell (Etats-Unis), Wageningen (Pays-Bas), John Innes Center (Royaume-Uni) et Max Planck Institut (Allemagne).

La Lettre : Qu'attendez-vous de la mise en place des UMT et des RMT ?

Jean-Pierre Darvogne : J'attends une plus grande efficacité de notre système de diffusion des connaissances et d'innovation agricoles. Les travaux en sociologie ont démontré que les processus d'innovation exigeaient une forte interaction entre recherche et développement. Ce que feront les UMT en établissant une collaboration durable entre une ou plusieurs unités de recherche et les équipes d'un ou deux instituts techniques agricoles, autour d'un projet commun. Les RMT mettent en réseau des programmes transversaux entre instituts techniques, l'Acta jouant son rôle de tête de réseau. Outre la synergie, on constituera ainsi des pôles d'expertises au service de la profession agricole et des pouvoirs publics. Cela facilitera également la coopération avec la recherche publique, les chambres d'agriculture et les organisations économiques.



# Rapprochement Cirad - Inra

Qu'il s'agisse d'échanges commerciaux, d'épidémiologie ou de changement climatique, les questions adressées à la recherche agronomique sont aujourd'hui mondiales. C'est pourquoi l'Inra et le Cirad se rapprochent afin de mieux répondre aux enjeux agricoles du Nord et du Sud

L'Inra et le Cirad partagent le constat de la mondialisation de la recherche agronomique. L'adéquation entre l'offre agricole et la demande alimentaire, la préservation des ressources, les équilibres économiques et géopolitiques constituent autant d'enjeux qui se raisonnent à l'échelle de la planète. C'est avec ce paysage en toile de fond que les deux instituts conduisent de concert un travail de prospective sur les agricultures du monde, Agrimonde (2006-2008).

Au-delà de la diversité de leurs terrains d'études et des travaux qui leur sont spécifiques, les recherches des deux organismes font appel à un même cœur commun de concepts, de méthodes et d'outils. La synergie est donc à la fois d'ordre stratégique et scientifique : il s'agit pour la recherche agronomique française d'asseoir davantage sa place dans les dispositifs internationaux (FAO, Banque mondiale, groupements internationaux de recherches...) et de renforcer ses capacités de recherche en partageant des investissements techniques lourds.

Encouragée par les ministères de la Recherche et de l'Agriculture, la démarche se veut pragmatique et programmatique. Le Cirad et l'Inra s'appuient sur l'ancienneté et la densité de leurs relations. Onze unités mixtes de recherche (UMR) associent leur personnel ; la plupart situées à Montpellier, deux d'entre elles étant outre mer : une en Guyane,

l'autre en Guadeloupe. Ces UMR accueillent souvent des partenaires de l'enseignement supérieur agronomique, des universités, du CNRS, de l'IRD... Près d'une collaboration sur deux a abouti à un projet conjoint déposé dans le cadre des appels d'offres de l'ANR, le programme « Agriculture et développement durable » collectant l'essentiel de ces projets.

## De nombreux projets communs

Le rapprochement se fonde également sur des chantiers scientifiques communs. Trois premiers thèmes ont émergé. Les maladies infectieuses animales, et notamment celles émergentes, sollicitent des collaborations entre spécialistes de ces maladies en zones tempérées et tropicales. Les forêts constituent un autre domaine d'études largement partagé. Enfin, les recherches en horticulture au sens large (fruits, légumes, plantes ornementales) prennent une dimension mondiale sous l'impulsion d'une concertation scientifique internationale, la *Global Horticulture Initiative*.

Un autre projet mobilise le Cirad et l'Inra : la constitution d'un Réseau thématique de recherche avancée (labellisé par le ministère de la Recherche) basé à Montpellier et centré sur l'agronomie et le développement durable au Sud et autour de la Méditerranée. Enfin, notons que l'Inra et le Cirad ont

déjà joint leur représentation dans certaines instances internationales de concertation entre instituts de recherches agronomiques et auprès de grands partenaires comme le Brésil, la Chine, l'Inde et les pays du Bassin méditerranéen.

### Prospective Agrimonde

Les pronostics démographiques actuels indiquent que l'un des défis majeurs des prochaines décennies sera de permettre une meilleure adéquation de l'offre agricole à la croissance de la demande alimentaire, tout en garantissant des productions plus durables. Parvenir à préserver les ressources de la planète tout en réduisant la pauvreté et les inégalités constitue un enjeu majeur pour le développement durable, ainsi que pour les équilibres géopolitiques planétaires et les relations entre les pays du Nord et la diversité des pays du Sud.

L'Inra et le Cirad lancent l'opération prospective « Agricultures et alimentations du monde en 2035 », qui sera conduite sur deux années, 2006 et 2007. Les travaux devraient permettre d'envisager la place de l'agriculture française et européenne dans les différents scénarios de transformations du monde et de déceler les questions fondamentales auxquelles la recherche agronomique sera confrontée. Les travaux feront l'objet d'une publication en 2008.

Contact scientifique  
sandrine.paillard@paris.inra.fr

© NASA'S EARTH OBSERVATORY



# L'agroalimentaire à Nantes

© CHANTAL NICOLAS



© OTNA - G. ARNAUD



## Carte d'identité

Les axes de recherche du centre concernent tout le secteur agroalimentaire : qualité des produits végétaux, sécurité des aliments, valorisation alimentaire et non alimentaire des produits agricoles, nutrition humaine, économie du secteur, santé animale... Le centre Inra de Nantes compte 250 agents permanents dont près de 120 chercheurs. Il est structuré en 2 unités propres de recherche, 8 unités mixtes, 1 unité sous contrat avec l'école vétérinaire de Nantes. Pour remplir sa mission de formation par la recherche, le centre accueille chaque année environ 120 stagiaires, 15 doctorants et une dizaine de chercheurs étrangers.

La métropole nantaise conforte sa place dans le domaine de l'alimentation comme en témoigne le choix de Nantes pour accueillir le 20<sup>e</sup> anniversaire du Conseil national de l'alimentation et le 13<sup>e</sup> congrès international de l'IUFost\*.

Implanté au cœur de la technopole nantaise, le centre de recherche de l'Inra de Nantes a pour voisins l'Enitiaa (Ecole nationale d'ingénieurs des techniques des industries agricoles et alimentaires), la Chambre d'agriculture de Loire-Atlantique, des centres techniques, des entreprises (Eurofins, Calydra, Toxi-labo, Irepolia...) et le Centre d'ingénierie de la qualité en biotechnologie et industries alimentaires (Iquabian).

## Un axe structurant : les biopolymères

Les biopolymères font l'objet de l'essentiel des recherches au sein du centre. Cette thématique, qui concerne l'étude des polysaccharides, des protéines, des lipides et de leurs interactions, répond aux besoins de maintien et d'amélioration de la qualité des aliments et de l'utilisation de nouveaux produits et nouveaux procédés correspondant aux attentes des consommateurs (valeur nutritionnelle et sensorielle, impact sur la santé).

Les recherches en nutrition humaine, en collaboration avec des pédiatres de l'Hôpital de la Mère et de l'Enfant, visent à mieux comprendre le rôle de certains nutriments sur la santé du nouveau-né. La finalité est d'améliorer l'alimentation des nouveau-nés, en considérant à la fois la composition des laits infantiles, les

rythmes de soins et les répercussions sur la flore bactérienne qui s'installe dans le tube digestif de l'enfant.

Les études sur l'économie du secteur agroalimentaire reposent sur l'analyse de l'univers scientifique et technique par des méthodes scientométriques et bibliométriques, les études des divers impacts des politiques publiques sur l'économie des exploitations agricoles régionales et des processus de qualification des produits agricoles.

Les thématiques de santé animale et de santé publique sont développées par les unités mixtes Inra-Ecole nationale vétérinaire. Elles sont menées sous l'angle de l'analyse du risque sur toute la chaîne alimentaire et de la physiopathologie animale.

Ce n'est donc pas par hasard si le centre Inra de Nantes a pris une place prépondérante dans la création du Pôle nantais alimentation et nutrition (PONAN) qui rassemble toutes les spécialités : de la biologie au droit de l'agro-alimentaire, en passant par le génie des procédés, la physicochimie et l'économie ; soit plus de 350 chercheurs ou enseignants-chercheurs appartenant à 25 laboratoires.

Contact : [gerard.nicol@nantes.inra.fr](mailto:gerard.nicol@nantes.inra.fr)

\* International Union of Food Science and Technology

## IUFOST

Plus de 1000 participants (72 nationalités) ont assisté au XIII<sup>e</sup> congrès de l'International Union of Food Science and Technology (IUFOST), à Nantes du 17 au 21 septembre 2006.

Tous les thèmes de la science et de la technologie des aliments ont été abordés au travers des conférences plénières, des 208 communications scientifiques orales et des 957 posters exposés. Le congrès a souligné l'universalité du tryptique « Sécurité des aliments, goût et valeur santé ». Aucun aliment nouveau n'est en vue, en revanche, un thème monte en puissance : une session entière a été consacrée aux nanotechnologies, avec des contributions des USA, d'Israël, des Pays-Bas, du Japon et de la France. L'Inra était particulièrement bien représenté grâce à sa participation à de nombreuses conférences et à son stand qui proposait des attractions originales (machine à mâcher, logiciel de séchage, imagerie).

Le prochain IUFOST se tiendra à Shanghai en 2008.

## Une nouvelle maison d'édition : les Editions Quae

Le 1<sup>er</sup> juillet 2006, le Cemagref, le Cirad, l'Ifremer et l'Inra ont réuni leurs services d'édition en une maison d'édition unique : les Editions Quae, sous la forme d'un Groupement d'intérêt économique. Avec près de 1000 titres à leur catalogue, les Editions Quae ont l'ambition de devenir une maison d'édition scientifique et technique de référence qui réponde aux attentes d'un lecteur exigeant et soucieux d'accéder à

une information fiable et de qualité. Pour atteindre cet objectif, une équipe de professionnels du livre travaille avec des auteurs choisis parmi les meilleurs spécialistes des domaines étudiés par les quatre instituts de recherche : milieux naturels et environnement, agriculture, forêt, élevage, pêche, ressources aquatiques et aquacoles, alimentation et nutrition humaine, sociétés...

[www.quae.com](http://www.quae.com)

## Festival AgriCinéma

Organisé par le Syndicat national des professionnels de la communication et des rédacteurs de la presse agricole (Syrpa), le festival AgriCinéma récompense chaque année des réalisations audiovisuelles dans les secteurs de l'agriculture, l'alimentation, l'environnement et la ruralité. Pour la 8<sup>e</sup> édition, la remise des prix aura lieu au SIA, le 5 mars 2007.

Les appels à participation sont lancés avec, cette année, une nouvelle catégorie « jeunes talents ».

Renseignements et inscriptions :  
[www.syrpacom.com](http://www.syrpacom.com)



# Rendez-vous

Pour en savoir plus  
sur l'actualité de l'Inra  
► [www.inra.fr](http://www.inra.fr)

## Parutions

### L'agronomie aujourd'hui

T. Doré, M. Le Bail, P. Martin,  
B. Ney, J. Roger-Estrade, coord.

Une vision panoramique  
et documentée des évolutions  
de l'agronomie au cours  
des trente dernières années.

Quae, 2006, 35 €.

### Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées

C. Doré, V. Varoquaux, coordinateurs

De l'abricotier au  
Weigala (proche  
du chèvrefeuille)  
en passant par le  
blé et la pomme de  
terre, les chercheurs  
retracent et commentent l'histoire de  
50 espèces  
végétales : origine,  
production, variétés...

Quae, 2006, 72 €.

### Les dossiers de l'Environnement

Un itinéraire  
scientifique  
sur la nature, avec  
Jacques Lecomte

### Politiques de développement rural. Enjeux, modalités et stratégies

Quae, 2006, 22,87 €.

Contact :

Corinne Parpinelli - tél. 01 30 83 34 03  
[parpinelli@versailles.inra.fr](mailto:parpinelli@versailles.inra.fr)

## Agenda

■ **Tours, 5-6 décembre 2006**

### Conférence internationale sur les maladies des plantes

Organisée par l'Association  
française de protection des plantes  
(AFPP) avec la participation  
de chercheurs de l'Inra

■ **Paris, 6-7 décembre 2006**

### XIII<sup>e</sup> Rencontres recherches ruminants

Organisées par l'Inra et l'Institut de  
l'élevage, ces journées ont pour  
objectif de diffuser rapidement les  
résultats des derniers travaux de  
recherche entrepris dans les différents  
secteurs de l'élevage des ruminants et  
sur leurs produits.

■ **Angers, 16-17 janvier 2007**

### IV<sup>es</sup> Rencontres du végétal

L'objectif de ces Rencontres est de  
porter à la connaissance des cher-  
cheurs, enseignants et professionnels,  
les résultats les plus récents des  
recherches aussi bien fondamentales  
qu'appliquées conduites dans le  
domaine de l'horticulture (fruits,  
légumes, ornement), des semences et  
du paysage.

<http://rencontres-du-vegetal.inh.fr/>

