



VALORISATION
& INNOVATION
en PARTENARIAT



N° 7
Septembre 2006

Masters en production et santé animales

Edito

Les épizooties n'ont pas de frontières : elles voyagent avec les hommes, les animaux, les aliments et les vecteurs. Les tracer, les prévenir et proposer des méthodes de contrôle font partie des objectifs des chercheurs du Cirad. Pour cela, ils s'appuient sur les derniers développements en génomique, protéomique, biotechnologie, nanotechnologie et vaccinologie.

Le Cirad a ainsi caractérisé des mécanismes d'interactions hôte - pathogène, identifié des gènes de virulence ou protecteurs et développé des systèmes de délivrance de vaccins permettant la mise au point de vaccins optimisés et de tests de diagnostic innovants. Ces avancées technologiques ont été réalisées en prenant en compte les spécificités des pays du Sud, c'est le cas, par exemple, quand les chercheurs travaillent à la mise au point de vaccins thermostables.

Le Cirad, laboratoire de référence international pour plusieurs maladies du bétail, a participé à l'agenda stratégique de recherche de la plateforme technologique européenne *Global Animal Health* et collabore avec l'Organisation mondiale de la santé animale et la FAO. Il est ainsi au cœur des réseaux de recherche en santé animale. Pour mettre à la disposition des utilisateurs les avancées dans le domaine du contrôle des maladies animales exotiques émergentes, le Cirad souhaite développer ses relations avec les entreprises de l'industrie pharmaceutique.

Pour devenir plus rapides que les épizooties nous avons besoin de votre collaboration : contactez nous si vous souhaitez travailler avec nous sur l'un des sujets présentés dans cette lettre d'information.

Véronique VISSAC-CHARLES
Déléguée Valorisation
du Cirad

Le Cirad, l'Ecole nationale supérieure agronomique de Montpellier et l'université Montpellier II organisent, depuis 2005, le master PARC « Productions animales en régions chaudes ». En 2006, le Cirad propose un nouveau master « Surveillance épidémiologique des maladies humaines et animales » en collaboration avec l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort et les universités Paris XI et XII. Ces formations, destinées aux étudiants et professionnels du Nord et du Sud, font intervenir de nombreux professionnels de l'élevage.

Contact : christophe.dalibard@cirad.fr

Grippe aviaire

Le Cirad vient de publier, en partenariat avec les organismes nationaux et internationaux de la santé animale, un livret sur la grippe aviaire qui rassemble l'essentiel des connaissances actuelles sur ce fléau. Il fait le point sur cette maladie qui a d'abord frappé les pays du Sud-Est asiatique avant de gagner l'Europe puis l'Afrique au début 2006. Le livret est au format de poche et bien illustré. C'est un bon support pour soutenir des projets pédagogiques. Il est diffusé sur simple demande motivée.

Contact : renaud.lancelot@cirad.fr

Séquençage rapide du génome

Le Cirad, en collaboration avec l'université Montpellier II et la société de biotechnologie Skuld-Tech, a organisé un séminaire en juin 2006 afin de présenter les méthodes de séquençage rapide d'ADN récemment développées aux Etats-Unis et de discuter la constitution d'un groupe d'intérêt régional. Ces nouvelles approches méthodologiques à très haut débit permettent désormais de séquencer un génome entier en très peu de temps et de rechercher des mutations rares.

Contacts : roger.frutos@cirad.fr ; christophe.collet@cirad.fr

Veille stratégique

Le Cirad et l'ADIT, Agence pour la diffusion de l'information technologique, viennent de signer un contrat cadre en matière de veille scientifique et technologique et de diffusion de l'information provenant des services scientifiques des ambassades de France. L'ADIT organisera pour le compte des chercheurs du Cirad un service baptisé « SAT (Surveillance Active des Technologies) Monde » incluant une alerte par courrier électronique et un flux d'actualités à choisir parmi de nombreuses thématiques technologiques. Ce dispositif sera financé par le ministère de la Recherche.

Contact : jean-pierre.bernat@cirad.fr

Exploitation des margines de l'olive

Le Cirad a développé un procédé breveté pour valoriser les margines, déchets de l'huilerie d'olive. Ces margines sont une source d'agents anti-oxydants, très recherchés en cosmétique et en diététique. La société marocaine ZINESSALAM SARL vient d'acquiescer une licence de ce brevet et la ville de Fès lui a demandé de mettre en place une unité pilote pour le traitement de toutes les margines de la ville, à savoir 100 000 m³ par an.

Contact : alain.bergeret@cirad.fr

DOSSIER

BIOTECHNOLOGIES ET SANTÉ ANIMALE



► ANALYSE DE GÉNOMES MICROBIENS

Afin de développer des nouveaux outils de diagnostic des maladies animales et des nouvelles générations de vaccins, le Cirad développe un projet de génomique microbienne comparée en partenariat avec l'Institut national de la recherche en informatique et automatique (INRIA, Rhône-Alpes). Ce projet s'appuie sur la plateforme de bioinformatique microbienne du Cirad.

Les premiers travaux ont conduit à la résolution du génome complet de deux souches de la bactérie *Ehrlichia ruminantium*, responsable de la cowdriose chez les ruminants en Afrique et aux Antilles et qui menace l'Amérique. La comparaison des génomes a permis d'identifier un ensemble de gènes cibles différents, intéressants pour discriminer différentes souches. Un brevet portant sur ces nouveaux outils de diagnostic a été déposé.

D'autres travaux portent sur les agents pathogènes de la péripneumonie contagieuse bovine et de la pleuropneumonie contagieuse caprine. L'objectif est d'identifier les gènes associés à la pathogénie et de développer des vaccins par biotechnologie. ■

identifier les gènes
associés à la pathogénie
et développer des vaccins
par biotechnologie

► CONTACTS SCIENTIFIQUES : roger.frutos@cirad.fr, dominique.martinez@cirad.fr, francois.thiaucourt@cirad.fr

► CONTACT COMMERCIAL : jean-francois.renard@cirad.fr

► DU GÉNOME AU CONTRÔLE DES INFECTIONS

Les épidémies n'ont pas de frontières et leur diffusion est favorisée par les mouvements d'animaux, les échanges d'aliments et l'expansion des vecteurs des maladies vectorielles. Lorsqu'un foyer infectieux éclate dans un pays indemne, les enquêtes épidémiologiques ne parviennent pas toujours à déterminer l'origine géographique de l'infection. Les techniques récentes d'épidémiologie moléculaire permettent de « tracer » leur origine. Par l'analyse du génome de l'agent pathogène et comparaison avec une banque de données, un lien peut être établi avec des souches issues d'autres régions.

Le Cirad a donc développé des outils adaptés au traçage des virus (peste des petits ruminants et peste porcine africaine), des bactéries (péripneumonie contagieuse bovine, cowdriose) et à la caractérisation des vecteurs du virus de la *bluetongue*. Ainsi, la circulation de la peste des petits ruminants a pu être confirmée en Afrique de l'Ouest et au Moyen-Orient et une vaccination préventive a été mise en œuvre avec les laboratoires vétérinaires nationaux. ■

les techniques récentes
d'épidémiologie moléculaire
permettent de « tracer »
l'origine des infections

► CONTACT SCIENTIFIQUE : emmanuel.albina@cirad.fr

► CONTACT COMMERCIAL : jean-francois.renard@cirad.fr

► PLATEFORME TECHNOLOGIQUE EN SANTÉ ANIMALE

Depuis 2005, un effort global de recherche impliquant organisations internationales et pays en développement est déployé sur les maladies animales. Une large coalition de partenaires publics et privés en santé animale, appuyée par la Commission européenne, a entrepris le développement de la plateforme technologique européenne *Global Animal Health* présidée par l'*International Federation for Animal Health*. L'objectif est d'améliorer la santé animale, considérée comme un bien public global, dans les pays du Nord et du Sud.

Le Cirad a participé à « l'agenda stratégique de recherche » de cette plateforme. Une stratégie de collaboration entre l'industrie pharmaceutique et la recherche publique a été définie pour accélérer la délivrance de kits de diagnostic et de vaccins compétitifs sur le marché. Les conditions d'une bonne coordination entre tous les services nationaux de surveillance des maladies ont été précisées. Les partenaires ont établi une liste de maladies prioritaires, avec la grippe aviaire et la peste porcine africaine en tête. ■

améliorer la santé
animale, considérée
comme un bien
public global

► CONTACT SCIENTIFIQUE : dominique.martinez@cirad.fr

► CONTACT COMMERCIAL : jean-francois.renard@cirad.fr

DOSSIER

BIOTECHNOLOGIE ET SANTÉ ANIMALE



Douchage des bovins au Rwanda. © N. Chabeuf

Marché

► DIAGNOSTIC DES MALADIES ANIMALES TROPICALES

Depuis 1985, les compétences du Cirad en biotechnologies appliquées à la santé animale sont internationalement reconnues, en particulier par l'OIE, Organisation mondiale de la santé animale, dont le Cirad est centre collaborateur.

Ainsi, le Cirad a développé des tests ELISA (*Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay*) pour le diagnostic des péripneumonie contagieuse bovine, pleuropneumonie contagieuse caprine et peste des petits ruminants, basés sur l'utilisation d'anticorps monoclonaux. Les kits mis au point sont disponibles sur le marché grâce à des partenaires privés régionaux et européens. Ces tests sont appliqués dans de nombreux pays africains.

ces tests sont
appliqués dans
de nombreux
pays africains

Avec la technique PCR (*Polymerase Chain Reaction*), différentes souches virales de peste des petits ruminants ont été caractérisées sur le plan génétique. La classification de la péripneumonie contagieuse bovine et de la pleuropneumonie contagieuse caprine a été améliorée. Une technique de diagnostic PCR quantitative en temps réel est en développement en partenariat avec une entreprise privée de Lyon, elle permettra d'évaluer l'efficacité des nouveaux vaccins contre la *bluetongue*. ■

► CONTACTS SCIENTIFIQUES : francois.thiaucourt@cirad.fr, genevieve.libeau@cirad.fr, catherine.cetre-sossah@cirad.fr

► CONTACT COMMERCIAL : sandra.vander_stuyft@cirad.fr



NOUVELLES APPROCHES ANTIVIRALES

La peste bovine et la peste des petits ruminants sont des maladies importantes qui affectent le bétail dans les pays du Sud. Malgré la vaccination, il y a encore des vagues d'infection. La possibilité de contrôler le virus après infection serait un atout pour limiter l'incidence des ré-émergences.

Le Cirad développe actuellement une nouvelle génération d'antiviraux qui inhibent fortement la réplication des virus de la peste bovine, de la peste des petits ruminants et

constituer des molécules thérapeutiques permettant de soigner les animaux infectés

de la rougeole, tous trois appartenant à la même famille virale. Ces antiviraux pourraient à l'avenir constituer des molécules thérapeutiques permettant de soigner les animaux infectés. Ces résultats sont brevetés. Ils peuvent intéresser l'industrie pharmaceutique, en particulier pour la rougeole. ■

► CONTACT SCIENTIFIQUE : emmanuel.albina@cirad.fr

► CONTACT COMMERCIAL : jean-francois.renard@cirad.fr

VACCIN CONTRE LA PESTE DES PETITS RUMINANTS

La peste des petits ruminants (PPR) met en péril près de 750 millions de petits ruminants dans les pays du Sud. Mais il existe depuis près de 20 ans un vaccin très efficace contre la PPR qui induit une forte immu-

cette souche fait l'objet d'un transfert de technologie à différents laboratoires vétérinaires

unité chez les moutons et les chèvres et les protège à vie contre la maladie.

Le Cirad a donc développé, en collaboration avec l'*Institute for Animal Health* au Royaume-Uni, la souche vaccinale PPR Nigeria 75/1. Cette souche fait l'objet depuis plusieurs années d'un transfert de techno-

logie à différents laboratoires vétérinaires nationaux ou privés en Afrique, au Moyen Orient et en Asie, où la maladie fait des ravages.

Depuis 1999, ces laboratoires ont produit 70 millions de doses (quantités protégeant un animal) de vaccin PPR. Malheureusement, cette production est encore insuffisante pour contrôler la maladie. ■

► CONTACT SCIENTIFIQUE : genevieve.libeau@cirad.fr

► CONTACT COMMERCIAL : jean-francois.renard@cirad.fr

FORMATIONS EN SANTÉ ANIMALE

Outre sa participation aux formations diplômantes comme le master « Productions animales en régions chaudes », le Cirad, en tant que laboratoire de référence de l'OIE pour plusieurs maladies, organise régulièrement des ateliers techniques à Montpellier et dans les pays du Sud. Ces formations s'adressent à tous les techniciens des services vétérinaires nationaux.

Ainsi en 2006, deux semaines d'atelier sur le diagnostic de la péripneumonie contagieuse bovine ont été organisées pour des participants d'Éthiopie, du Brésil et de Roumanie. Cette formation a lieu chaque année, alternativement en français ou en anglais. De même, un atelier réunissant huit pays de la zone Caraïbe a été organisé récemment en Guadeloupe sur le diagnostic de la maladie du *West Nile*.

Le Cirad intervient aussi auprès des professionnels, éleveurs et vétérinaires. En Guadeloupe et en Martinique, il assure l'encadrement technique des groupements de défense sanitaire pour les pathologies des petits ruminants. Il participe au comité technique de lutte contre les tiques dans toute la Caraïbe. ■

le Cirad organise régulièrement des ateliers techniques à Montpellier et dans les pays du Sud

► CONTACT SCIENTIFIQUE : dominique.martinez@cirad.fr

► CONTACT COMMERCIAL : sandra.vander_stuyft@cirad.fr

DÉVELOPPEMENT DE VACCINS INNOVANTS

Les problèmes sanitaires constituent une contrainte majeure en élevage, la recherche de vaccins performants est donc un enjeu prioritaire.

Le Cirad utilise diverses approches vaccinales pour lutter contre un ensemble de pathologies (tuberculose, mycoplasmoses, morbilliviroses...) : vaccins délévés, transporteurs de vaccins (virus, liposomes...), immunostimulants ou plantes génétiquement modifiées produisant des protéines vaccinales. D'autres approches sont à l'étude, vaccins alimentaires biologiques, biopolymères..., ainsi que des voies d'administration innovantes, orale et transcutanée. Un vaccin contre la peste des petits ruminants, véhiculé par un adénovirus, a été testé efficacement en Côte d'Ivoire par voie sous-cutanée. La voie nasale est actuellement évaluée au Cirad.

vaccins alimentaires biologiques, biopolymères... ainsi que des voies d'administration innovantes sont à l'étude

Ces études sont faites en partenariat avec l'Institut national de la recherche agronomique et l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments, au sein de réseaux européens et africains. Si le contexte

des pays du Sud implique des vaccins thermostables et une technologie simple et économe, ces approches innovantes intéressent également les européens, en particulier pour la *bluetongue*. ■

► CONTACT SCIENTIFIQUE : laurence.dedieu@cirad.fr

► CONTACT COMMERCIAL : sandra.vander_stuyft@cirad.fr

ASSURANCE QUALITÉ POUR LES LABORATOIRES VÉTÉRINAIRES

La démarche qualité dans les laboratoires vétérinaires s'est développée considérablement depuis quelques années et, en France, elle est devenue obligatoire pour les centres de références nationaux.

Le Cirad, laboratoire de référence national et international pour plusieurs maladies tropicales du bétail, s'est donc fortement impliqué dans la promotion de la qualité. Il devrait obtenir en 2007 l'accréditation ISO 17025, qui assure la qualité des résultats, pour ses laboratoires de Montpellier et de la Guadeloupe. Par ailleurs, il vient d'obtenir la certification ISO 14001 qui garantit le respect et la gestion raisonnée de l'environnement dans ses méthodes de travail.

le Cirad a coordonné la création d'un réseau africain de laboratoires d'hygiène alimentaire

Cette nouvelle compétence est aussi mise en application dans les pays du Sud. Le Cirad a coordonné et animé la création d'un réseau africain de laboratoires d'hygiène alimentaire (23 laboratoires publics et privés, Cameroun, Côte d'Ivoire, Guinée, Mali, Mauritanie, Sénégal, Madagascar). ■

► CONTACT SCIENTIFIQUE : francois.bertin@cirad.fr

► CONTACT COMMERCIAL : jean-francois.renard@cirad.fr

L'INSTITUT POURQUIER

Le Cirad et l'Institut Pourquier, à Montpellier, collaborent depuis 2000 pour la fabrication et la commercialisation de kits de diagnostic vétérinaire, en particulier sur la péripneumonie contagieuse bovine (PPCB).

INTERVIEW de Monsieur Jean-Marc Pourquier, directeur général de l'Institut POURQUIER.

Quelles sont les activités de l'Institut Pourquier ?

L'Institut Pourquier est une entreprise familiale qui s'est consacrée pendant plusieurs décennies à la production de vaccin antivariolique. Il contribuera à l'éradication de la variole, entreprise par l'Organisation mondiale de la santé. A partir des années 1970, l'Institut Pourquier complète son activité en développant une gamme de réactifs de diagnostic vétérinaire pour les animaux de rente. Aujourd'hui, il est l'un des leaders dans ce domaine et réalise plus de 40 % de son chiffre d'affaire à l'exportation.

Dans quelles circonstances avez-vous commencé à travailler avec le Cirad ?

Le Cirad voulait augmenter sa production de kits de diagnostic pour les maladies tropicales. L'Institut Pourquier souhaitait travailler à l'exportation et étendre sa gamme de maladies. Nous avons donc rencontré, plusieurs fois entre 1997 et 2000, Joseph Domenech, Geneviève Libeau et François Thiaucourt, spécialistes de la santé animale au Cirad. Nous produisons maintenant le test de diagnostic ELISA de la PPCB du Cirad.

Sur quelles maladies travaillez-vous ?

Nous commercialisons actuellement une soixantaine de kits de diagnostic pour diverses maladies concernant les bovins, ovins, caprins et porcins, dont la PPCB, la *bluetongue* et la brucellose qui sévissent en zone tropicale. Notre kit de diagnostic de la *bluetongue* est d'ailleurs agréé par le Cirad. Actuellement, nous travaillons sur de nouveaux réactifs concernant les porcs et les volailles.

L'Institut Pourquier en bref

Nationalité : française
Statut : société anonyme
Date de création : 1970
Employés : 48
Chiffre d'affaires : 6 millions d'euros
Domaine : diagnostic vétérinaire



Quel type de test de diagnostic produisez-vous ?

Nous produisons des tests de diagnostic permettant la recherche d'anticorps ou de virus à partir d'échantillons de sang, de lait, de fèces par diverses techniques : agglutination, immunodiffusion sur gélose, ELISA, PCR... La technique ELISA, qui représente une part importante de notre chiffre d'affaire, est actuellement la plus utilisée et répond le mieux à la demande de l'ensemble de nos clients. La

technique PCR de recherche de l'agent pathogène, plus coûteuse, est mise en place dans de nombreux laboratoires. Nous développons actuellement des kits sur la peste porcine et la grippe aviaire.

Quels sont les résultats marquants de votre collaboration avec le Cirad ?

Nous avons bénéficié de la renommée du Cirad. Nous exportons actuellement dans une cinquantaine de pays à travers le monde. Notre test ELISA de la PPCB, bien adapté au terrain (robuste, spécifique, thermosable), vient d'être amélioré. Ce test est devenu le test de référence de l'OIE.

Avez-vous des nouveaux projets en vue avec le Cirad ?

Nous envisageons de produire un test ELISA pour la pleuropneumonie contagieuse caprine, qui sévit au Moyen-Orient et pour laquelle il y a un marché. Nous sommes prêts aussi à développer la collaboration sur la grippe aviaire et la peste porcine.

Pour en savoir plus :

<http://www.institut-pourquier.fr>

CONTACTS : jm.pourquier@institut-pourquier.fr
francois.thiaucourt@cirad.fr



© Institut Pourquier

Sénégal

Au Sénégal, le Cirad contribue à la sécurité alimentaire. Il inscrit ses activités dans le cadre d'une coopération avec la recherche, l'enseignement, les organismes de développement, le secteur privé et les organisations de producteurs.



LE CIRAD AU SÉNÉGAL

Comprend 18 chercheurs et un directeur régional pour le Sénégal, la Mauritanie, la Gambie, le Cap-vert et la république de Guinée. Il encadre chaque année une quarantaine de doctorants et stagiaires. Il accueille l'unité de recherche en partenariat « Pastoralisme », commune au Cirad, à l'Université de Dakar, à l'Institut sénégalais de recherches agricoles, au Centre de suivi écologique et à l'Ecole nationale d'économie appliquée du Sénégal. Il participe au pôle d'excellence régional sur l'adaptation des productions végétales à la sécheresse avec les institutions de recherche du Sénégal.

Ses principaux domaines d'intervention sont :

- la gestion des ressources naturelles ;
- le pastoralisme en zone sèche et son intégration dans les politiques nationales ;
- l'adaptation des plantes à la sécheresse ;
- les productions végétales (légumineuses, céréales, cultures maraîchères) ;
- les productions animales (bovins, ovins, poulets) ;
- la santé animale et l'environnement ;
- la décentralisation et le développement territorial ;
- les politiques de développement des filières agricoles.

CONTACT : georges.subreville@cirad.fr

COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES EN SANTÉ ANIMALE

Les chercheurs du Cirad participent au projet européen EDEN, *Emerging Diseases in a changing European environment*. Il doit permettre d'estimer les risques d'introduction de nouvelles souches (*West Nile Virus*) et de nouveaux pathogènes (*Rift Valley Fever*) en relation avec les flux de faune sauvage et domestique vers l'Europe. L'équipe travaille également sur la partie épidémiologie, analyse de risque et contrôle de la peste porcine africaine dans le cadre du projet Wellcome Trust, *Diagnosis, epidemiology and control of African swine fever virus*.

CONTACT : eric.etter@cirad.fr



la lettre d'information
de la valorisation

ISSN : 1774-5780

Directeur de publication : Alain Weil, directeur de l'innovation et de la communication

Coordination : Délégation valorisation

Comité de rédaction : Réseau des chargés de valorisation Cirad
Direction de l'innovation et de la communication,
Délégation valorisation, avenue Agropolis, TA 173/04
34398 Montpellier Cedex 5, France
Tél. : +33 4 67 61 57 72 • Fax : +33 4 67 61 75 37

Pour en savoir plus : www.cirad.fr

**Pour recevoir gratuitement CIRAD-VIP par messagerie,
inscrivez-vous auprès de : vip-cirad@cirad.fr**