



VIP

VALORISATION
& INNOVATION
en PARTENARIAT

N° 16 • Août 2009

Edito

Dans un contexte de préservation des ressources naturelles, diminuer ou éviter l'utilisation d'insecticides pour lutter contre les insectes ravageurs en milieu tropical constitue un objectif important du Cirad. Les nouvelles stratégies déployées en protection des plantes sont fondées sur une connaissance toujours plus approfondie de la biologie des insectes, de leur comportement et des écosystèmes auxquels ils sont associés. Dans cette optique le Cirad et ses partenaires mobilisent des chercheurs dans les régions du monde où sévissent les problèmes d'ordre entomologique afin de monter des projets orientés vers des solutions durables et adaptées aux conditions socio-économiques d'aujourd'hui.

Pour mener à bien ces projets le Cirad s'appuie notamment sur des moyens technologiques comme la télédétection, le radiotracking, les outils de la biologie moléculaire, les logiciels d'analyse de données et de simulation.

Les chercheurs du Cirad travaillent autant sur la prévention des risques que sur les techniques de protection intégrée. Différents cas vous sont présentés dans ce numéro.

La prévention – axe fort de l'acridologie – dispose déjà de résultats applicables. En matière de lutte, les entomologistes valident les techniques sur le terrain, les transfèrent aux utilisateurs par le biais de formations adéquates.

Les solutions proposées sont soucieuses du respect de l'environnement et de la biodiversité. Leurs coûts et leurs efficacités rivalisent avec ceux de la lutte chimique. Le Cirad, vous invite à partager ses expériences. Contactez-nous.

Bernard DUFOUR,
UR Maîtrise des bio-agresseurs
des cultures pérennes

Véronique VISSAC-CHARLES,
déléguée valorisation

Gestion du risque criquet à Madagascar

Le Cirad vient de terminer la mise au point d'un système d'information géographique dédié à la gestion du criquet migrateur *Locusta migratoria* à Madagascar, l'un des risques majeurs pour l'agriculture de ce pays qui a connu une invasion catastrophique de 1997 à 1999. Ce logiciel pourra être utilisé comme outil d'aide à la décision pour mieux localiser les zones à haute probabilité de pullulation de criquets et organiser plus rationnellement les moyens de surveillance et d'intervention précoce. Il s'agit d'un pas important vers une stratégie préventive de gestion du risque acridien dans ce pays. Le projet a été financé par la Banque africaine pour le développement (BAD) au bénéfice du Centre national antiacridien malgache.

Contact : jean-francois.duranton@cirad.fr

Lutte contre la mineuse des feuilles de palmier

Les larves du coléoptère chrysomèle *Coelaenomenodera lameensis* causent en Afrique d'importants dégâts en forant des galeries dans les feuilles du palmier à huile. *Elaeis oleifera* est une espèce de palmier qui résiste mieux aux attaques. Le Cirad et l'INRAB (Bénin) étudient les facteurs physico-chimiques impliqués dans l'alimentation et le développement de ce ravageur ainsi que les différents profils polyphénoliques des espèces de palmiers qui pourraient expliquer certaines formes de résistance.

Contacts : laurence.ollivier@cirad.fr ; bruno.nouy@palmelit.com ;
pierre.bratt@cirad.fr ; gilles.morel@cirad.fr

Les recherches en systématique sur les auxiliaires, partie prenante de projets de lutte biologique

Les hyménoptères parasitoïdes, dont les larves consomment des insectes ravageurs, sont des auxiliaires très spécifiques, souvent impliqués dans les programmes de lutte biologique. Décrire la biodiversité de ce groupe qui compte probablement plusieurs centaines de milliers d'espèces est une opération indispensable à la lutte. Pour discriminer les espèces, on utilise à la fois les caractères morphologiques et moléculaires. C'est ce qui a été fait pour l'hyménoptère *Eretmocerus coccois* élevé et multiplié pour la lutte contre l'aleurode noir du cocotier aux Comores et aux Seychelles.

Contact : gerard.delvare@cirad.fr

Quand une nouvelle mouche des fruits envahit une région...

Une mouche des fruits invasive d'origine asiatique, *Bactrocera invadens*, s'est installée en Afrique en 2004. Elle est devenue un ravageur majeur des mangues dont elle menace les exportations. Le Cirad est maître d'œuvre d'un projet financé par la Banque Mondiale et l'Organisation Mondiale du Commerce (sur fonds FANDC¹) pour l'étude de cette mouche. Une lettre électronique bilingue a été éditée par le Cirad et le COLEACP pour faciliter la communication entre tous les acteurs concernés (www.coleacp.org). Une étude globale a été diligentée par l'UE chargée de proposer un plan d'action international en 2010 pour mieux protéger les productions destinées à la consommation locale et l'exportation.

Contact : remy.hugon@cirad.fr

Un ravageur des palmiers venu d'Amérique du Sud

Paysandisia archon est un lépidoptère d'Amérique du sud introduit accidentellement en Espagne, en Italie puis dans le sud de la France en 2001. Il attaque plus de 20 espèces de palmiers. Cet insecte menace le palmier dattier dont l'aire de culture s'étend de l'Afrique du nord au Golfe persique où il constitue la végétation caractéristique des oasis : l'enjeu économique est donc considérable. Le Cirad et la Région Languedoc Roussillon cofinancent une thèse sur ce sujet dans le but d'acquérir des connaissances sur la biologie, l'écologie et la communication chimique du ravageur. Ces études doivent déboucher sur l'élaboration de méthodes de prévention et de lutte.

Contacts : laurence.ollivier@cirad.fr ; christian.cilas@cirad.fr

¹ Fonds pour l'application des normes et le développement du commerce

Science

► LE CRIQUET PÈLERIN EN AFRIQUE DE L'OUEST

Le criquet pèlerin, *Schistocerca gregaria* est un ravageur dont les invasions spectaculaires peuvent concerner un très vaste territoire de près de 60 pays de la Mauritanie à l'Inde, et du sud de l'Europe à l'équateur. La maîtrise des deux dernières invasions en 1987-89 et 2003-2005 a coûté près d'un milliard d'euros à la communauté internationale. Le Cirad développe depuis longtemps des travaux destinés à mieux comprendre l'origine du phénomène et à perfectionner les stratégies et les méthodes de lutte. Plusieurs projets sont actuellement engagés pour : 1) mieux comprendre – en utilisant des techniques de biologie moléculaire - la dynamique des populations de criquets au cours des période pré-invasives, 2) permettre – grâce à la télédétection spatiale - un repérage plus précoce des conditions favorables à la reproduction du criquet et à la croissance exponentielle de ses effectifs, et 3) améliorer la gestion du dispositif de surveillance et de lutte des pays impliqués grâce à une base de données dédiée accessible en temps réel via internet. Ces travaux sont réalisés en collaboration avec la FAO, la Commission de lutte contre le criquet pèlerin en région occidentale, les Centres antiacridiens d'Afrique de l'Ouest et du Maghreb et bénéficient de financements du Ministère français des affaires étrangères (FSP) et du Fonds français pour l'environnement mondial (FFEM). ■

CONTACT SCIENTIFIQUE : jean-michel.vassal@cirad.fr

CONTACT COMMERCIAL : alain.chauchard@cirad.fr

► LE PIÉGEAGE D'ORYCTES RHINOCEROS À L'AIDE DE PIÈGES À PHÉROMONES

Oryctes rhinoceros est un redoutable scarabée ravageur du cocotier et du palmier à huile. La lutte contre cet insecte à l'aide de pièges à phéromone permet de capturer des milliers d'individus et donc de réduire leurs attaques. Actuellement la question est de savoir si cette technique contribue à réduire efficacement les populations (capture) sans favoriser par ailleurs la persistance de l'espèce à l'intérieur des plantations (attraction). L'essai mis en place en Asie du sud-est vise à étudier le comportement des populations du ravageur, établir une cartographie spatio-temporelle des infestations, préciser l'état physiologique des insectes piégés et estimer l'efficacité des différentes stratégies de piégeage. L'analyse des résultats permettra de préciser la pertinence de la méthode, d'affiner son utilisation et d'évaluer les coûts. ■

CONTACTS : laurence.ollivier@cirad.fr ; jean-charles.jacquemard@cirad.fr

► DYNAMIQUE DES POPULATIONS D'INSECTES DANS DES SYSTÈMES DE CULTURE INSTABLES

Pour étudier la dynamique de colonisation des agro-systèmes de savanes par des populations d'insectes phytophages, leurs déplacements opportunistes de plante en plante (cultivée ou non) et leur impact sur les cultures, il est nécessaire de disposer d'outils permettant de caractériser leur évolution dans le temps et dans l'espace. Les deux insectes-modèle sur lesquels travaille l'Unité de Recherche Systèmes de Culture Annuels sont la noctuelle *Helicoverpa armigera* et le puceron *Aphis gossypii*. En partenariat avec les secteurs public et privé, deux types d'outils innovants ont été développés. Les premiers sont des marqueurs moléculaires (microsatellites), botaniques (pollens), géochimiques (isotopes du carbone) ou biochimiques (gossypol). Ils contribuent à l'identification des plantes qui hébergent successivement les populations de l'insecte. Les seconds qui font encore l'objet d'études, sont les isotopes de l'hydrogène et la composition de la flore bactérienne. Ils pourraient nous informer sur l'origine géographique des individus migrants. On peut ensuite envisager de réduire l'impact des populations d'insectes à l'échelle de l'agro-système en modifiant la distribution et la nature des cultures dans l'espace et dans le temps ('habitat management'). ■

CONTACT SCIENTIFIQUE : thierry.brevault@cirad.fr ou philippe.menozzi@cirad.fr

CONTACT COMMERCIAL : cindy.vanhyfte@cirad.fr

► OMÉGA³ (« OPTIMISATION DES MÉCANISMES ÉCOLOGIQUES DE GESTION DES BIO-AGRESSEURS POUR UNE AMÉLIORATION DURABLE DE LA PRODUCTIVITÉ DES AGRO-SYSTÈMES »)

Ce projet qui implique des chercheurs en protection des cultures et en agronomie systémique du Cirad et de partenaires en Afrique, Amérique latine et îles de l'Outre-mer français, vise à préciser les processus écologiques de régulation des bio-agresseurs et conditions de réduction de leurs impacts négatifs via l'introduction de diversité végétale dans les agro-systèmes. Il s'appuie sur l'étude de six patho-systèmes tropicaux recouvrant une gamme très contrastée de bio-agresseurs, cultures-hôtes, modalités et échelles de diversification végétale (sol-plante, parcelle et paysage, en systèmes de semis direct, horticoles et agro-forestiers). Les connaissances acquises permettront, via une approche modélisatrice, d'élaborer des systèmes de culture innovants qui soient « résistants » aux bio-agresseurs par diversification végétale. ■

CONTACT : alain.ratnadass@cirad.fr



© Michel Lecoq, Cirad

Vol d'un essaim de criquets migrateurs sur le plateau d'Horombe à Madagascar en 1999.

Marché

► OFFRES DE FORMATION EN ENTOMOLOGIE

Les entomologistes des pays du Sud éprouvent le besoin de se recycler afin d'intégrer les connaissances les plus récentes et pouvoir utiliser les nouveaux concepts et outils disponibles.

Les taxonomistes de l'UMR CBGP proposent des formations « à la carte » suivant les besoins individuels et collectifs exprimés. Il est possible aussi d'organiser des formations sur la systématique et la reconnaissance des insectes des régions chaudes. Ces stages s'adressent notamment à des professionnels et comprennent un important volet d'exercices pratiques : initiation et perfectionnement aux techniques entomologiques, séances de détermination à partir d'outils pédagogiques, recherche de données bibliographiques, etc.

L'unité d'acridologie propose deux formations à la demande : « L'expertise acridienne: la lutte contre les criquets ravageurs » et « Les techniques d'application en lutte anti-acridienne et protection des plantes ». <http://www.cirad.fr/ur/acridologie/formations> - http://formation.cirad.fr/formation_collective/catalogue/l_expertise_acridienne ■

CONTACT TAXONOMIE : gerard.delvare@cirad.fr

CONTACT ACRIDOLOGIE : michel.lecoq@cirad.fr



Technologie

► RADIOTRACKING POUR SUIVRE LES MOUVEMENTS D'INSECTES RAVAGEURS

La détection des vols d'insectes à l'aide de radio transmetteurs connaît un fort développement ces dernières années. En raison de la miniaturisation de ces équipements, il est désormais possible de l'appliquer aux insectes. Des puces électroniques actives, collées sur leur prothorax et détectées grâce à un récepteur, permettent de suivre leur déplacement dans l'espace et les positionner sur une carte en utilisant des systèmes d'informations géographiques (SIG). L'étude des mouvements du dynaste du cocotier et du palmier à huile *Scapanes australis* a été menée avec succès en Papouasie Nouvelle Guinée et se poursuit actuellement en Asie du sud-est. Un projet est en cours en Australie pour étudier les déplacements du hanneton *Dermolepida albobirtum*, ravageur de la canne à sucre. ■

CONTACTS : laurence.ollivier@cirad.fr ; regis.goebel@cirad.fr

► AUGMENTORIUM : UNE TECHNIQUE ORIGINALE DE PROPHYLAXIE CONTRE LES INSECTES RAVAGEURS DES CULTURES

L'augmentorium est une sorte de tente en toile, dont une partie du toit est constituée d'un morceau de moustiquaire. On y place les fruits infestés d'œufs ou de larves de mouches des fruits et des légumes, ravageurs majeurs des systèmes horticoles. Les mouches adultes qui émergent des fruits placés dans l'augmentorium y restent prisonnières et finissent par mourir. Au contraire, leurs parasitoïdes, de plus petite taille, peuvent s'échapper après émergence, en passant à travers les mailles de la moustiquaire. L'augmentorium peut ainsi être considéré à la fois comme : 1) une prophylaxie, pour réduire de manière préventive les populations de mouches, 2) un principe de lutte biologique d'augmentation des populations de parasitoïdes (d'où son nom), qui est sa caractéristique originale, 3) un mode de production de compost, grâce au juste mélange de fruits piqués en décomposition et de matière organique. ■

CONTACT : jean-philippe.deguine@cirad.fr

► DES MOUSTIQUAIRES POUR PROTÉGER LES CHOUX

Pour protéger les productions maraichères, souvent attaquées par des insectes, on fait généralement appel à la lutte chimique. Onéreuse, nocive pour la santé humaine et l'environnement et fréquemment mal appliquée, elle peut être avantageusement substituée par une lutte physique qui consiste à utiliser des moustiquaires. Sur choux, une moustiquaire recouvrant les planches pendant la nuit interdit l'accès des ravageurs à la plante (pour la ponte notamment). Imprégnée d'insecticide, cette moustiquaire agit aussi sur les insectes plus petits qui passent à travers les mailles. Cette technique protège les choux contre ses déprédateurs et évite tout contact direct avec la culture (amélioration de la sûreté alimentaire). ■

<http://www.cirad.fr/upload/fr/actualite/videos/moustiquaire/index.php>

CONTACT : remy.hugon@cirad.fr

► LUTTE BIOLOGIQUE ET CONSERVATION DES PRÉDATEURS : UNE APPROCHE INTÉRESSANTE POUR RÉDUIRE LES DÉGÂTS DU FOREUR DE LA CANNE À SUCRE

Depuis une dizaine d'années, des recherches sont menées à la Réunion en partenariat avec l'INRA et un professionnel (FDGDON) pour lutter contre le lépidoptère foreur de la canne à sucre *Chilo sacchariphagus*. Il s'agit de développer une lutte biologique à l'aide de lâchers de trichogramme qui sont des parasites d'œufs. Ces lâchers donnent de très bons résultats en début de culture, car ils interviennent en période de pic de ponte du foreur. Par la suite, la prédation exercée par les fourmis assure une protection efficace qui s'intensifie au fur et à mesure de la croissance de la canne. Il est donc intéressant de préserver les espèces de fourmis notamment *Pheidole megacephala* et d'adapter les stratégies de lâchers de trichogrammes en fonction de la prédation. La lutte biologique ? Oui mais en utilisant les services écologiques des prédateurs, en toute complémentarité ! ■

CONTACT : regis.goebel@cirad.fr

► FICHES SUR LES CRIQUETS

Des fiches techniques sur les principales espèces de criquets ravageurs sont disponibles sur simple demande. Une encyclopédie en ligne peut-être consultée à : <http://locust.cirad.fr/> et de nombreux articles anciens en ligne: <http://ispi-lit.cirad.fr/> ■

CONTACT : michel.lecoq@cirad.fr

► NOUVELLE MÉTHODE D'UTILISATION DU PIÈGE À SCOLYTES BROCAP®

Les dernières actions de recherche sur la lutte contre le scolyte des baies du caféier ont abouti à une nette amélioration de l'efficacité du piégeage qui se traduit par la réduction des infestations de plus 90 % par rapport à des parcelles témoins. Le piège BROCAP® a été placé au centre d'une protection intégrée comportant deux activités complémentaires: l'élimination manuelle des baies résiduelles présentes sur les caféiers après la récolte et l'application des grands principes agronomiques de post-récolte tels que la taille et le nettoyage des parcelles. Le piège est actuellement fabriqué au Salvador, au Mexique et en Indonésie. ECOM assure pour le Cirad, la distribution des pièges et des diffuseurs et se charge de l'élaboration des devis et des procédures d'exportation. ■

CONTACT COMMERCIAL ECOM : cjannet@ecomtrading.com

CONTACT CIRAD :

bernard.dufour@cirad.fr

Nationalité : Organisation internationale
Statut : Commission FAO de lutte contre le criquet pèlerin dans la Région occidentale
Date de création : Février 2002
Employés : 10
Domaine : Coordination et renforcement des capacités de lutte contre le criquet pèlerin

La CLCPRO

La Commission de lutte contre le criquet pèlerin en région occidentale (CLCPRO) a été créée en 2002 sous l'égide de la FAO. Elle a pour mission de promouvoir toute action, recherche et formation pour assurer la lutte préventive et faire face aux invasions du Criquet pèlerin. Elle rassemble 10 Etats de la Région occidentale (Afrique de l'Ouest et du Nord-Ouest): Algérie, Burkina Faso, Lybie, Mali, Maroc, Mauritanie, Niger, Sénégal, Tchad, Tunisie. Le siège de la CLCPRO est à Alger.



Interview du Dr. Thami Ben Halima, Secrétaire Exécutif de la CLCPRO, Alger

Quelles sont les activités de la CLCPRO ?

Les invasions du criquet pèlerin ont une incidence exceptionnelle sur l'économie des pays concernés (60 pays, 29 millions de km²), sur la sécurité alimentaire, la lutte contre la pauvreté, l'environnement. Prévenir et lutter contre ces phénomènes nécessite une coopération internationale et régionale intense. L'objectif de la CLCPRO est de mettre en place **une stratégie de lutte préventive durable** contre le Criquet pèlerin en région occidentale. Pour cela, nous devons renforcer les capacités humaines, matérielles et de recherche des pays pour qu'ils soient en mesure de faire face à la lutte antiacridienne dans ses deux composantes : la prévention mais aussi une meilleure maîtrise des invasions. La création d'unités de lutte antiacridienne nationales autonomes était un rêve et nous avons commencé à le réaliser. Le programme EMPRES de la FAO, programme multi-bailleurs que nous coordonnons, nous apporte un appui considérable pour développer et mettre en œuvre cette stratégie. C'est l'occasion de remercier tous les bailleurs de fonds qui y contribuent: France, Banque africaine de développement, Banque mondiale, USAID, FIDA, FAO.

Dans quelles circonstances avez-vous connu le Cirad ?

Les premières actions en coopération avec le Cirad remontent à l'invasion du Criquet pèlerin de 1987-89. Ensuite, et dès l'extension du programme EMPRES à la Région occidentale en 1997, le Cirad nous a accompagné dans l'étude de faisabilité dudit programme et nous a appuyé à la fois pour convaincre des bailleurs et planifier les activités.

Comment améliorer la prévention ?

Les piliers de la stratégie de prévention sont l'alerte précoce, l'intervention rapide et la recherche opérationnelle. C'est pourquoi nous cherchons toujours à mieux comprendre le fonctionnement des aires grégaires du Criquet pèlerin (les zones d'origine des invasions). Avec le Cirad, nous élaborons le système de veille des dispositifs nationaux de lutte antiacridienne, nous créons une florule des biotopes du criquet en région occidentale, outil indispensable au prospecteur. Avec le Service d'information du Criquet pèlerin de la FAO et le Cirad nous améliorons les outils devant nous permettre de mieux surveiller les zones à risque afin de détecter et détruire les premières concentrations de criquets. Nous utilisons les SIG et développons des moyens et réseaux de communication pour transmettre et analyser rapidement l'information acridienne. Demain, l'amélioration de l'utilisation de l'imagerie satellitaire nous permettra d'améliorer encore la surveillance et l'aide à la décision.

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

Un accord cadre de coopération entre le Cirad et la CLCPRO a été signé en juin à l'occasion de la 5^{ème} session de la CLCPRO à Agadir. Le Cirad participe au 3^{ème} cycle en acridologie de l'Institut agronomique et vétérinaire Hassan II à Agadir au Maroc. Pour la suite, le Cirad va continuer, avec d'autres partenaires, à travailler avec nous sur la planification de la phase II du programme EMPRES en Région occidentale. Nous allons définir ensemble les priorités de recherche pour le futur lors de l'atelier de Dakar en octobre 2009. Ensemble nous allons travailler, en particulier sur la dynamique des populations solitaires de pré-invasion, pour améliorer encore la prévention.

Contacts : Thami.BenHalima@fao.org
michel.jecoq@cirad.fr

Le réseau ENDURE

Le réseau d'excellence ENDURE (European Network for the Durable Exploitation of crop protection strategies) a pour objectif de mettre au point des stratégies de protection des cultures respectueuses de l'environnement, proches des attentes des consommateurs et compatibles avec une agriculture rentable. Coordonné par l'INRA et doté d'un financement européen de 11,2 millions d'euros, ENDURE a été lancé en 2007 pour une durée de quatre ans et mobilise plus de 300 chercheurs de 18 institutions européennes. Plusieurs unités de recherche, unités mixtes ou en partenariat du Cirad sont impliquées dans le réseau : 1) l'UR Systèmes de culture bananes, plantains et ananas, l'UR Fonctionnement agro-écologique et performances des systèmes de culture horticoles (Hortsys), en Guadeloupe et en Martinique, 2) l'UMR Peuplements végétaux et bio-agresseurs en milieu tropical, à la Réunion, 3) l'UMR Biologie et génétique des interactions plantes/agents pathogènes, à Montpellier. Par ailleurs le Cirad coordonne les relations du réseau avec les pays extra-européens, et particulièrement ses partenaires du Sud. Il coordonne également la communication externe, anime le site internet d'Endure qui publie, depuis janvier 2009, une lettre électronique bimestrielle. Les actes du colloque international organisé à Montpellier en octobre 2008 sont en ligne sur ce site: <http://www.endure-network.eu/>

Contact scientifique : jean-louis.sarah@cirad.fr
 Contact communication : andrew.lewer@cirad.fr

Réseau R-Syst pour l'aide à l'identification d'insectes

Un réseau en systématique conduit par l'UMR CBGP est en train d'associer une douzaine d'équipes de recherche qui vont s'impliquer dans la caractérisation moléculaire et morphologique d'organismes d'intérêt (bio-agresseurs, auxiliaires, arbres tropicaux, etc.). Son but est de développer un dictionnaire sur les variabilités génétiques et phénotypiques et permettre ainsi une meilleure caractérisation de ces organismes en alliant taxonomie, barcoding et phylogénie. Par ailleurs, un outil informatique pour l'accessibilité des données en ligne est en construction. Il permettra : 1) de relier chaque spécimen étudié à des attributs taxonomiques, géographiques, phénologiques, phénotypiques et génotypiques, 2) d'extraire et de croiser ces informations à différents niveaux, pour analyser la variabilité de ces caractères et surtout la co-variabilité entre différents attributs (i.e. phénotypiques et génotypiques) et ainsi mieux définir les entités étudiées, 3) de permettre une identification moléculaire et/ou phénotypique par des utilisateurs de la base (finalité externe) et parallèlement de construire une meilleure compatibilité entre les périmètres d'unités taxonomiques (finalité interne).

Contacts : rasplus@supagro.inra.fr ;
gerard.delvare@cirad.fr

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