

# AGROINFORMATIONS

Nouvelles de la recherche agronomique au Cirad

**CIRAD**

Réunion  
Océan Indien



№ 1 - 03 / 2009



dossier

## LA CANNE à sucre un défi agricole et environnemental

Pivot de l'agriculture, la canne à sucre occupe la moitié des surfaces agricoles disponibles à la Réunion. Sur notre île, où la démographie est croissante, le défi est de taille. » **PAGE 7**



# Le Cirad lance son 1<sup>er</sup> journal de la recherche agronomique

**En ce début** d'année 2009, le Cirad à la Réunion lance le premier journal de la recherche agronomique Réunion-Océan Indien : Agronews. Ce journal est destiné à vous informer et répondre à vos questions sur la recherche agronomique pour le développement.

Depuis de nombreuses années, le Cirad contribue par ses recherches au développement durable de l'île de la Réunion et de sa région, en particulier à Madagascar et à Mayotte.

Grâce à son réseau scientifique international ancré dans les régions tropicales, le Cirad apporte des solutions sous la forme de connaissances scientifiques ou d'innovations techniques aux problèmes qui se posent dans les domaines de l'agriculture, de l'alimentation et de la gestion des ressources naturelles et des territoires. Mais le Cirad n'agit pas seul sur le terrain : ses partenaires interviennent à toutes les étapes de la recherche : depuis la définition des problèmes jusqu'à l'application et la diffusion des solutions. C'est parce que le développement durable ne concerne pas seulement la recherche, mais qu'il est l'affaire de tous, qu'aujourd'hui, nous lançons ce journal.

Deux fois par an, il vous informera sur le rôle et les avancées de la recherche agronomique au service d'un développement, dont les critères ne sont plus uniquement économiques, mais aussi sociaux et environnementaux.

Chaque numéro fera donc état des recherches et de leur diffusion auprès des partenaires du développement à la Réunion, mais aussi des actions menées dans la région du sud-ouest de l'océan Indien. Un dossier développera plus longuement un thème lié à l'actualité.

Pour ce 1<sup>er</sup> numéro, préparé à la fin de la campagne sucrière 2008, la canne à sucre sera à l'honneur.

**Gilles Mandret**  
Directeur régional du Cirad pour l'île de la Réunion et Mayotte

2

# infos

» LA PAROLE À

**Paul Vergès**

Président  
du Conseil Régional



© R. Carayol/Région Réunion

**« Notre ambition, faire de la Réunion un pôle d'excellence scientifique »**

**Pourquoi investir dans la recherche agronomique à la Réunion ?**

Pendant près de deux siècles, la Réunion a montré qu'elle était à la pointe de l'innovation dans le domaine de la production cannière et sucrière. Aujourd'hui, elle est pôle de compétitivité en agronutrition.

Cela contribue à notre ambition de faire de la Réunion un pôle d'excellence ouvert sur le monde et en premier lieu, sur notre proche environnement. Le développement des îles de l'océan Indien repose sur la solidarité, l'échange et le partage. Ce co-développement permettra, entre autres, de parvenir à la sécurité alimentaire de nos populations.

**Quelles ont été les retombées de la recherche à la Réunion ces dernières années ?**

Le partenariat entre les organismes de recherche et la Région s'est notamment concrétisé dans de nombreux programmes. Je ne prendrai qu'un exemple : la renaissance de la filière café. Le Bourbon pointu est ainsi l'une des illustrations de l'excellence réunionnaise : il offre une grande valeur ajoutée aux producteurs, repose sur une formation de qualité, permet la valorisation de l'identité et de la culture réunionnaise, tout en répondant aux nécessités d'un aménagement harmonieux du territoire. Tout cela s'inscrit dans notre volonté de faire de la Réunion un laboratoire exemplaire du développement durable.

**Quelles sont les orientations futures ?**

La Région investira 21 millions jusqu'en 2013 (3,4 M€ en investissement pour 2009). Quatre priorités ont été définies dans la convention signée entre la Région et le Cirad : l'agriculture écologiquement intensive, l'alimentation accessible, diversifiée et sûre ; la gestion des risques sanitaires et la gestion durable des espaces ruraux tropicaux. Ces priorités se traduisent par la mise en place de douze programmes de recherche.

Photo de UNE : © R. Carayol/Région Réunion



Le Cirad, la Région Réunion et l'Etat ont signé un accord-cadre en 2008 qui les lie financièrement jusqu'en 2013.

© S. Della Massa/Cirad

» ÎLE DE LA RÉUNION

## La recherche agronomique, moteur du développement durable

Canne à sucre, fruits, maraîchage, élevage, agroalimentaire, mais aussi aménagement du territoire, préservation de l'environnement et de la biodiversité : autant de domaines dans lesquels la recherche agronomique a apporté des connaissances et des innovations à la Réunion. Dans son discours, lors de la signature



© R. Carayol/Région Réunion

en avril 2008 de l'accord-cadre qui lie jusqu'en 2013, l'Etat, la Région et le Cirad, le préfet de la Réunion, Pierre-Henry Maccioni, a rappelé le rôle incontournable de la recherche agronomique dans le développement agricole de la Réunion. « Nous n'en serions pas là aujourd'hui si le Cirad n'avait pas été présent. »

Soutenu de longue date par l'Etat et la Région Réunion, le Cirad est à l'origine de 1150 publications, 30 thèses, 3 prises de brevets, 2 mises sur le marché de logiciel au cours des 6 dernières années. Il collabore étroitement avec l'université de la Réunion, les autres organismes de recherche présents à la Réunion et l'ensemble des partenaires impliqués dans le développement durable.

Plus d'infos sur : [http://www.cirad.fr/reunion/archives\\_2008/actu/accord\\_cadre](http://www.cirad.fr/reunion/archives_2008/actu/accord_cadre)

**LE SAVIEZ-VOUS ?**  
**Epic**

Le Cirad est un Etablissement public à caractère industriel et commercial (Epic) financé aux deux tiers par le ministère de la Recherche et de l'Enseignement supérieur. Le tiers restant provient de projets sur appels d'offres, contrats, etc. A la Réunion, les recherches du Cirad sont financées à 53% par le Cirad, 24% par la Région, 20% par l'UE et 3% par l'Etat.





# Crise alimentaire : le vrai du faux-semblant



Madagascar affiche l'ambition de devenir le grenier à riz de l'océan Indien.

**P**énurie alimentaire, agrocarburants, spéculations financières... quelles sont les causes réelles de la crise alimentaire ? Une analyse du Cirad, conduite dans le cadre du Groupe interministériel sur la sécurité alimentaire (Gisa), montre que la hausse des prix alimentaires relève surtout d'un problème de régulation mondiale des échanges et des difficultés croissantes des citadins pauvres à accéder à l'alimentation.

Cette analyse souligne les causes multiples de la crise : une consommation alimentaire

mondiale accrue et un marché à flux tendu (moins de stocks mondiaux), où les Etats se sont désengagés. Sans oublier : l'augmentation des prix du pétrole sur les marchés internationaux, qui s'est répercutée sur le prix du transport, mais aussi sur les moyens de production (engrais, irrigation...) et de transformation.

Cette analyse a été présentée à Montpellier, ainsi qu'à Saint Denis lors du séminaire sur le codéveloppement durable des îles de la Commission de l'océan Indien (COI).

Plus d'infos sur : la hausse des prix, les émeutes, la crise alimentaire, le sommet de Rome : le retour du productionnisme :

[http://umr-moisa.cirad.fr/media/dossier\\_4\\_sept/nicolas\\_bricas](http://umr-moisa.cirad.fr/media/dossier_4_sept/nicolas_bricas)

Le Co-développement durable des îles de la COI et sécurité alimentaire :

[http://www.cirad.fr/reunion/actualites/archives\\_2008/seminaire\\_co\\_developpement](http://www.cirad.fr/reunion/actualites/archives_2008/seminaire_co_developpement)

## » ANTILLES

### Vers une « banane propre »

Un plan « banane durable 2008-2013 » a été signé en décembre 2008 en Martinique par Michel Barnier, ministre de l'Agriculture et de la Pêche, l'Union des producteurs de banane de Guadeloupe et de Martinique (UGPBAN), le Cirad, les conseils régionaux et les conseils généraux de Guadeloupe et de Martinique. Ce plan s'inscrit dans « Ecophytodom » qui vise à réduire de 50 % l'usage des pesticides. Les efforts de recherche du Cirad vont se concentrer sur la mise au point de méthodes



Les Antilles se sont engagées dans un plan « banane durable 2008-2013 ».

agroécologiques et de variétés résistantes aux maladies. A la Réunion, où Ecophytodom est également mis en place, les recherches s'attacheront à développer ces méthodes notamment sur légumes (voir projet Gamour p. 5).

Plus d'infos sur : Antilles : <http://www.cirad.fr/fr/presse/communiqu.php?id=404>

Réunion : [http://www.prvp.org/index.php/fr/actualites/ecophyto\\_2018\\_c\\_est\\_parti](http://www.prvp.org/index.php/fr/actualites/ecophyto_2018_c_est_parti)

## les brèves • les brèves

### » FORMATION

#### Les racines se dévoilent...

Face cachée de la plante, les racines sont peu étudiées par les agronomes. Et pourtant, c'est grâce à elles que la plante puise ses ressources en eau et en nutriments. C'est donc là qu'il faut chercher une partie des solutions pour optimiser l'irrigation et la fertilisation.



Le Cirad a délivré en décembre 2008 auprès de 15 chercheurs, techniciens et étudiants du département (et hors département) une formation d'une semaine qui propose des méthodes originales d'étude des racines directement dans les champs. A cette occasion, les stagiaires ont pu observer la profondeur du système racinaire de la canne à sucre dans une fosse creusée jusqu'à 4,5 mètres. Découverte inédite à la Réunion : des racines étaient encore visibles à 4 mètres de profondeur !

Plus d'infos sur : (1)

### » FORUM

#### Les doctorants et l'entreprise

Mettre en relation les doctorants avec le monde de l'entreprise. Tel était l'objectif de ce 1<sup>er</sup> forum de jeunes chercheurs, organisé à l'université de la Réunion en 2008. Ainsi une vingtaine de doctorants et jeunes chercheurs de la Réunion, dont 4 représentantes du Cirad, ont présenté leurs travaux sur les thèmes suivants : environnement, écosystèmes, développement durable, modélisation, biologie et santé, énergie, ingénierie et procédés.

Plus d'infos sur : (2)

### » VIENT DE PARAITRE

#### Fini la chimie, vive l'écologie

Il y a maintenant plus de 40 ans, une journaliste américaine, Rachel Carson, publiait « Le printemps silencieux ». Cet ouvrage révélait les effets néfastes pour la santé, comme pour l'environnement, d'un usage incontrôlé des pesticides. Au même moment, la stratégie agricole reposait sur une forte consommation de produits chimiques.

Aujourd'hui, un ouvrage coordonné par le Cirad à la Réunion, Protection des cultures : de l'agrochimie à l'agroécologie, sorti aux Editions Quae, montre qu'une autre voie est possible : celle de l'agroécologie qui propose de rétablir les équilibres bouleversés par des dizaines d'années d'agriculture intensive. Plus d'infos sur : (3)

(1) [http://www.cirad.fr/reunion/formations/offres\\_formation/racine](http://www.cirad.fr/reunion/formations/offres_formation/racine)

(2) [http://www.cirad.fr/reunion/actualites/archives\\_2008/doctorants](http://www.cirad.fr/reunion/actualites/archives_2008/doctorants)

(3) <http://www.cirad.fr/reunion/actualites/nouveautes/agroecologie>

(4) <http://www.cirad.fr/reunion/actualites/nouveautes/tomate>

(5) <http://www.cirad.fr/reunion/actualites/actu/sia2009>

[http://www.cirad.fr/reunion/actualites/archives\\_2008/stella\\_campagne](http://www.cirad.fr/reunion/actualites/archives_2008/stella_campagne)

(6) [http://www.cirad.fr/reunion/actualites/archives\\_2008/science\\_en\\_fete](http://www.cirad.fr/reunion/actualites/archives_2008/science_en_fete)

### Guide de la tomate hors sol à la Réunion

De l'implantation de la serre jusqu'à la récolte, en passant par les étapes de protection phytosanitaire : apprenez tout sur la culture de la tomate hors sol à la Réunion dans un guide qui vient d'éditionner le Cirad et la FDGDON ! Plus d'infos sur : (4)

### » SALON DE L'AGRICULTURE

#### Les fruits et légumes ont tenu salon à Paris

Les fruits et légumes ont été à l'honneur sur le stand du Cirad au Salon international de l'agriculture du 21 février au 1<sup>er</sup> mars 2009. Quatre techniciens du Cirad à la Réunion



ont fait la démonstration de leur savoir-faire : Christian Soria, René-Claude Judith, Johnny Acapandie et Cédric Ajaquin-Soleyn. L'exposition sera présentée prochainement à la Réunion, comme l'avait été la précédente : « La canne aux multiples ressources », à la foire agricole de Bras-Panon et au musée Stella Matutina.

Plus d'infos sur : (5)

### » EXPOSITION

#### Les produits DOM à la Cité des Sciences

Une exposition « Banane et canne à sucre - origine Dom », à laquelle le Cirad et les Industriels du Sucre de la Réunion ont participé, est présentée à la Cité des sciences de Paris jusqu'au 30 août 2009.

### » FETE DE LA SCIENCE

#### Le Cirad ouvre ses portes

Le Cirad ouvrira ses portes aux scolaires durant la Fête de la science en novembre 2009. En 2008, cent-vingt élèves de sixième du collège intercommunal de l'Etang-Salé et des Avirons ont été reçus dans les locaux du désormais célèbre café Bourbon pointu. D'autres élèves de la seconde « option sciences » du collège Pierre Lagourgue, ont découvert les expérimentations sur l'ananas (station expérimentale de Bassin Plat) et sur les mouches des fruits (Pôle de protection des plantes). Dans le cadre d'un projet pédagogique d'un an, ils doivent reproduire ces expériences de manière simplifiée. Un éveil à la démarche expérimentale d'où naitront peut-être de futures vocations...

Plus d'infos sur : (6)



» CAFÉ

## Aux origines de l'arôme

Les constituants de la graine de café ont un rôle essentiel dans l'élaboration de l'arôme du café. Il s'agit de molécules inodores, appelées précurseurs, qui se transforment au cours de la torréfaction, en molécules odorantes caractéristiques d'un café donné. Tout en étant génétiquement déterminée, l'accumulation de ces précurseurs est influencée par l'environnement.

Les scientifiques de l'IRD et du Cirad viennent de mettre au jour l'expression des principaux gènes (137 gènes codant pour les enzymes de voies métabolites clés) impliqués dans la fabrication de ces précurseurs (polysaccharides, lipides principalement triglycérides, saccharose et acides chlorogéniques), durant le développement de la graine du café Arabica (*Coffea arabica*). Prochaine étape : préciser l'influence de l'environnement, autrement dit du terroir et des pratiques culturales, sur cette expression.

Plus d'infos sur : [http://www.cirad.fr/reunion/actualites/actu/arome\\_cafe](http://www.cirad.fr/reunion/actualites/actu/arome_cafe)  
Contacts : [joet@ird.fr](mailto:joet@ird.fr), [frederic.descroix@cirad.fr](mailto:frederic.descroix@cirad.fr)



LE SAVIEZ-VOUS ?

### 800 molécules se forment pendant la torréfaction !

Une fois récoltées, les cerises de café sont dépulpées, les grains fermentés, lavés, séchés, déparchés, triés pour obtenir des grains verts prêts à être torréfiés. Durant la torréfaction, ces grains sont chauffés à plus de 200° C : ils perdent de l'eau, doublent de volume, changent de couleur et leurs arômes s'élaborent... Le café subit alors des transformations physiques et chimiques déterminantes pour sa qualité : une torréfaction légère donne un café doux et acidulé ; plus les grains sont torréfiés plus le café est amer.



© S. Della Muesal/Cirad



© S. Della Muesal/Cirad

Plus de 50 exploitants cultivent le café Bourbon pointu à la Réunion au sein de la coopérative du même nom.

» EURÉKA !

## D'où vient le café Bourbon pointu ?

Le café Bourbon pointu, découvert en 1771, est né à la Réunion d'une mutation génétique naturelle de la variété de café Arabica « Bourbon ». Cette mutation, nommée Laurina, est à l'origine de la variété communément appelée Bourbon pointu, à cause de la forme pointue

Plus d'infos sur : [http://www.cirad.fr/reunion/actualites/actu/bourbon\\_pointu](http://www.cirad.fr/reunion/actualites/actu/bourbon_pointu)  
Contact : [michel.noiroto@cirad.fr](mailto:michel.noiroto@cirad.fr)



Le caféier Bourbon pointu est reconnaissable à sa forme de sapin de Noël.

de son grain et de son arbre qui ressemble à un sapin de Noël ! C'est un nanisme de l'entre-nœud, plus prononcé sur les branches que sur le tronc, qui explique la forme de l'arbre. Les chercheurs ont montré que ce nanisme était dû à des cellules plus petites et moins nombreuses, résultat probable de l'action d'hormones végétales. Les scientifiques remontent ainsi la piste vers la mutation Laurina...

## les brèves • les brèves • les brèves • les brèves • les brèves •

» TOP MODÈLE

### Gamede : pour une gestion durable de l'exploitation laitière

Pour gérer l'exploitation laitière en limitant son impact sur l'environnement, des chercheurs du Cirad ont conçu avec des éleveurs réunionnais



© J. Vayssières/Cirad

Plus d'infos sur : <http://www.cirad.fr/reunion/actualites/actu/gamede>

un modèle informatique baptisé « Gamede ». Ce modèle décrit toutes les activités d'une exploitation laitière et les conséquences des décisions quotidiennes de l'éleveur sur le fonctionnement et les performances de son exploitation.

Gamede calcule des indicateurs environnementaux (bilan et efficacité azotés et énergétiques), sociaux (temps de travail et d'astreinte), techniques (productivité fourragère et laitière) et économiques (marge brute, trésorerie). Ce modèle sera bientôt disponible sous forme d'outil pratique pour les éleveurs qui souhaitent s'inscrire pleinement dans une démarche d'élevage durable.

Contact : [jonathan.vayssières@cirad.fr](mailto:jonathan.vayssières@cirad.fr)

» RECYCLAGE

### Quand les lisiers se font engrais

L'agriculture et l'industrie produisent des déchets, dont des matières organiques qui peuvent être recyclées. Sur une exploitation animale par exemple, les lisiers peuvent être utilisés comme engrais pour les cultures. Un projet de quatre ans, Isard, financé par l'Agence nationale de la recherche, a débuté en janvier 2009.

Objectif : mettre au point un ensemble de méthodes et d'outils pour proposer des voies de recyclage agricole de ces produits résiduels organiques (PRO) en toute sécurité pour l'environnement. Ce projet implique des équipes multidisciplinai-

res du Cirad, de l'IRD et de plusieurs universités, ainsi que de l'ISRA au Sénégal et de l'université de Tananarive.

Contact : [hervé.saint\\_macary@cirad.fr](mailto:hervé.saint_macary@cirad.fr)

### » LES EXPERTS ONT DIT De l'engrais et de l'énergie avec des litières de volaille

Près de 12 000 tonnes de litières de volaille seraient valorisables comme fertilisants organiques ou comme source d'énergie.

C'est le principal résultat qui ressort du projet Incivol974, mené par le Cirad et AVI-pôle Réunion, sous l'égide du pôle de compétitivité Qualitropic. Actuellement, la filière

volaille s'oriente vers l'épandage des litières en collaboration avec la filière canne. Elle approfondit également le volet énergétique par combustion (en centrale vapeur)



© A. Roussseau/Cirad

et par méthanisation avec des agroressources produites par d'autres filières (vinasse, déchets de laiterie, levures des brasseries, déchets d'abattoir, etc.). La méthanisation est un processus de biodégradation de la matière organique, qui produit du biogaz, mélange de méthane et de dioxyde de carbone.

Contact : [laurent.thuriez@cirad.fr](mailto:laurent.thuriez@cirad.fr)



» EURÊKA !

# Un insecte efficace pour limiter l'invasion de vigne marronne



Les larves de *Cibdela janthina*, insecte originaire de Sumatra, se régalaient des feuilles de vigne marronne, plante exotique la plus envahissante à la Réunion.

© T. Le Bourgeois/Cirad

C'est la plante exotique envahissante jugée la plus menaçante à la Réunion. Véritable « peste » végétale, la vigne marronne (*Rubus alceifolius*) se développe aux dépens de la végétation indigène. Pour réduire son invasion, les scientifiques sont allés chercher dans la zone d'origine de cette ronce, à Sumatra, un insecte appelé *Cibdela janthina*, susceptible de s'y attaquer. Après de longues recherches prouvant qu'il ne causerait pas de dommages à d'autres espèces d'intérêt agricole ou patrimonial, l'insecte dévoreur a été lâché en milieu naturel fin 2007, avec

## Le Cirad mesure la diffusion de l'insecte et son impact

le feu vert des autorités. « Les premières larves ont éclo début 2008 et les populations ont montré une bonne capacité à se régénérer », observent Thomas Le Bourgeois et Gérard Lebreton du Cirad. *Cibdela janthina* a ainsi tracé son chemin, défoliant la vigne marronne à son passage jusqu'à plus de 20 km de son lieu de lâcher.

Aujourd'hui, l'insecte est présent sur presque toute la côte sud-est de l'île. Le Cirad mesure actuellement sa diffusion et son impact. Il faut étudier également dès à présent la régénération naturelle des milieux où la vigne marronne a régressé.

Plus d'infos sur :

[http://www.prvp.org/index.php/fr/actualites/plantes\\_envahissantes\\_un\\_insecte\\_efficace\\_contre\\_la\\_vigne\\_marronne](http://www.prvp.org/index.php/fr/actualites/plantes_envahissantes_un_insecte_efficace_contre_la_vigne_marronne)

Contact : [thomas.le\\_bourgeois@cirad.fr](mailto:thomas.le_bourgeois@cirad.fr)

» NOUVEAU PROJET

## Contre les mouches des légumes sans pesticide

Les mouches des légumes sont l'ennemi public n°1 en cultures maraîchères de plein champ.



Les mouches des légumes peuvent anéantir une récolte toute entière.

© A. Franck/Cirad

Les pesticides sont peu efficaces contre elles et peuvent être préjudiciables pour l'environnement et la santé, s'ils sont mal utilisés. Le Cirad à la Réunion a proposé un projet novateur, Gamour, pour résoudre le problème sans recours aux pesticides. Des méthodes dites « agroécologiques » telles que l'utilisation d'insectes utiles ou de plantes de bordure pour piéger les mouches seront appliquées chez les agriculteurs participants au projet. D'une durée de 3 ans, ce projet, cofinancé par le ministère de l'Agriculture et de la Pêche, a débuté en janvier 2009. Coordonné par la Chambre d'agriculture, il rassemble une quinzaine de partenaires du développement agricole. Tous sont convaincus qu'une nouvelle agriculture, plus durable, plus saine et plus respectueuse de l'environnement, est possible !

Plus d'infos sur : <http://www.cirad.fr/reunion/actualites/actu/gamour>

Contact : [jean-philippe.deguine@cirad.fr](mailto:jean-philippe.deguine@cirad.fr)

» UN HOMME, UN MÉTIER

## Eric Rivière, fin connaisseur des plantes indigènes

Eric Rivière arpente forêts et ravines, à la recherche des plantes indigènes de l'île ou de leurs ennemis : les exotiques envahissantes. Son métier : assistant de recherche au Cirad sur les écosystèmes forestiers. Il a étudié plusieurs années, avec le chercheur Jean-Michel Sarraillh, les stratégies que mettent en place les graines des arbres des forêts réunionnaises pour germer. Ces recherches ont débouché sur des méthodes, à l'usage des pépiniéristes, pour cultiver des arbustes indigènes. Des pépiniéristes de l'île produisent désormais ces arbustes pour « végétaliser » les aménagements publics, comme la route des Tamarins. Objectif : planter 500 000 plants aux abords de cet axe routier.



© Cirad

Plus d'infos sur : la germination de 184 arbres et arbustes indigènes de la forêt réunionnaise est décrite sur le site internet : <http://arbres-reunion.cirad.fr/>

## LE SAVIEZ-VOUS ?

### Des plantes indésirables

La biodiversité des forêts réunionnaises, qui couvrent encore 35 % de la surface de l'île de la Réunion, est menacée par une centaine de plantes exotiques envahissantes. Ce sont généralement des plantes introduites pour des raisons ornementales et économiques qui se sont développées au détriment des plantes endémiques.

Parmi elles : l'ajonc, la liane papillon, le longose, la vigne marronne ou encore l'hortensia ! Aujourd'hui, ces espèces sont progressivement remplacées par des plantes indigènes.



© M.-H. Chevallier/Cirad

## HISTOIRES DE MOTS

### La lutte biologique

La lutte biologique, c'est utiliser des insectes ou des microorganismes contre d'autres insectes ou organismes qui sont eux nuisibles aux cultures ou aux milieux naturels. Elle remplace la lutte chimique.

### Plantes endémiques

Plantes natives d'une région déterminée et que l'on ne trouve pas ailleurs en site naturel.

### Plantes indigènes

Plantes qui croissent naturellement dans une zone donnée de la répartition globale de l'espèce et adaptées à cet endroit en particulier.



» COQ EN PÂTÉ

## Un procédé innovant pour de la charcuterie 100 % volaille



Crête d'or Entreprise fabrique des produits 100 % volaille. Le marché : les communautés qui ne consomment pas de viande de porc ou qui surveillent leur alimentation.

Un procédé de transformation de la matière grasse de volaille, développé par les scientifiques du Cirad, est en train d'être adapté à l'échelle industrielle par Crête d'or Entreprise\*. Un contrat de collaboration autorise cette entreprise spécialisée dans l'abattage et la transformation de viande de volaille, à exploiter le brevet déposé par le Cirad sur ce procédé innovant : la texturation ou gélification de la matière

**La matière grasse obtenue servira à fabriquer des nappages, des brochettes, des saucisses**

grasse de volaille. La matière grasse obtenue par texturation servira à fabriquer des nappages de terrines, des brochettes, des saucisses de volaille. Ces produits 100 % volaille intéressent particulièrement les communautés qui ne consomment pas de viande de porc. La Réunion n'est donc pas le seul marché ciblé et Crête d'or Entreprise envisage d'exporter produits et savoir-faire vers les pays du Golfe et du Maghreb.

\* dans le cadre du projet Lipivol, labellisé par le pôle de compétitivité Qualitropic en juillet 2008.

Plus d'infos sur : <http://www.volaypei.com> Contacts : [elodie.arnaud@cirad.fr](mailto:elodie.arnaud@cirad.fr) et [chargee.rd@avicom.re](mailto:chargee.rd@avicom.re)

### LE SAVIEZ-VOUS ?

#### La volaille, de nombreux atouts nutritionnels

*Avec un ratio protéines / lipides de plus de 20 la viande de volaille est de loin la plus intéressante du point de vue nutritionnel. Elle apporte en effet à l'organisme des protéines de très bonne qualité biologique contre très peu de matières grasses. C'est aussi la viande qui a le meilleur taux d'acides gras insaturés, bénéfiques pour la santé, et le taux le plus bas d'acides gras saturés (qui augmentent le mauvais cholestérol). Elle est riche en vitamines, particulièrement celles du groupe B qui permettent à notre organisme de mieux utiliser l'énergie apportée par les aliments. Ainsi, elle couvre 40 % des apports journaliers recommandés en vitamine B3 et 30 % des apports recommandés en vitamine B12.*



» LA PAROLE À

**Adeline Vion**  
Chargée de R&D  
chez Crête d'or Entreprise



« Les liens tissés avec les équipes du Cirad sont forts »

**Depuis quand Crête d'or Entreprise collabore avec le Cirad ?**

Les premières collaborations ont débuté par la signature d'un 1<sup>er</sup> contrat de collaboration en 2000 et l'embauche de François Deumier qui avait effectué sa thèse de doctorat au Cirad.

Elles se sont poursuivies, notamment avec la thèse d'Elodie Arnaud (sur la texturation et le fractionnement à sec de la matière grasse de volaille), mais ce n'est que depuis janvier 2008 qu'une cellule de recherche et développement existe en tant que telle chez Crête d'or Entreprise. Elle est composée d'une chargée de R&D, moi-même, d'une chargée de mission « Nutrition », Ellen Metterreau et d'une doctorante, Isabelle Henry. Un 2<sup>e</sup> contrat de collaboration a été signé en juillet 2008 dans le cadre du projet Lipivol.

**Sur quels projets collaborez-vous aujourd'hui ?**

Trois projets sont en cours : le projet Lipivol plus deux autres projets intégrés dans un programme de recherche Cirad de 3 ans (Quipa : Gestion intégrée de la qualité des produits animaux). Le projet Lipivol a pour objectif d'améliorer les produits de charcuterie 100% volaille en incorporant des matières grasses de volaille (modifiées par fractionnement à sec et texturation). Le 1<sup>er</sup> projet Quipa vise à évaluer et maîtriser les risques sanitaires liés à la production de poulet de chair à la Réunion. Le 2<sup>e</sup> projet Quipa doit permettre, par des techniques innovantes, de s'affranchir du risque de contamination des volailles et ainsi garantir la stabilité des produits.

**Quelle complémentarité entre l'équipe du Cirad et la vôtre ?**

Au début de la collaboration, le travail de recherche s'effectuait entièrement au Cirad et Crête d'or Entreprise fournissait la « matière première ». Une fois le travail de recherche abouti, l'application industrielle était développée chez nous pour créer de nouveaux produits par exemple. Aujourd'hui, notre cellule de recherche et développement, comme son nom l'indique, se positionne aussi sur la recherche, les travaux du Cirad se situent donc plus en amont. Les liens entre les deux équipes sont forts, ne serait-ce parce que j'ai moi-même travaillé deux ans au Cirad dans l'équipe d'Elodie Arnaud. Nos travaux ont abouti au projet Lipivol. De plus, Crête d'or Entreprise finance la thèse CIFRE d'Isabelle Henry, qui s'intègre au 1<sup>er</sup> projet Quipa. Enfin, le 2<sup>e</sup> projet a largement été initié par la thèse de Jean-Yves Lecompte.

**Quels sont les projets de collaborations futurs ?**

Un autre projet a été labellisé en avril 2008 par le pôle de compétitivité Qualitropic : le projet Nutrivol. Une demande de financement a été déposée et acceptée au Fonds unique interministériel. Ce projet vise à créer un aliment riche en oméga 3 pour les volailles élevées en milieu tropical. Crête d'or assure la coordination du projet et le Cirad la mise en place des protocoles expérimentaux, les analyses physico-chimiques et le traitement des résultats. Avi-pôle Réunion, Proval, Cybélia sont aussi parties prenantes du projet.



# CANNE à sucre

## la recherche relève de nouveaux défis

Pivot de l'agriculture réunionnaise, la canne à sucre est amenée à jouer un rôle central dans le développement durable de l'île. Soutenant la filière dans cette démarche, la recherche s'organise pour répondre à de nouveaux défis...



La campagne sucrière s'étale de juillet à décembre à la Réunion. Une fois coupées, les tiges de canne sont pesées dans les 12 balances de l'île, puis acheminées par les cachalots dans les 2 usines, qui élaborent le sucre, le rhum, mais aussi de l'électricité et bientôt du bioéthanol...

- » LA CANNE
- » LA CULTURE
- » SES ENNEMIS

**L**a canne fournit les trois quarts du sucre mondial et la betterave le quart restant. 114 pays produisent du sucre : 67 pays cultivent la canne, 38 cultivent la betterave, 9 cultivent les deux. La France, qui cultive la canne à la Réunion et aux Antilles, et la betterave en métropole, est le 8<sup>e</sup> producteur mondial avec 3,9 millions de tonnes. Au total, c'est environ 162 millions de tonnes de sucre qui sont produits chaque année dans le monde. Et on en consomme toujours plus : 20 kg par habitant

et par an ! Mais si les marchés du sucre et du rhum ont toujours été l'apanage de la canne, celle-ci est de plus en plus convoitée pour de nouveaux débouchés (énergie, biomolécules, etc.). À la Réunion, la recherche et l'encadrement agricole s'organisent pour faire face à ces nouveaux défis. La création d'un institut technique est à l'étude. Cet institut mènerait des activités liées à l'amélioration des pratiques

### LA RÉUNION, 1<sup>er</sup> producteur européen de sucre

#### Les chiffre-clés

- 4 000 producteurs de canne,
- 26 000 hectares,
- 2 millions de tonnes de tiges récoltées,
- 200 000 tonnes de sucre,
- 80 000 HAP\* de rhum,
- 15 000 emplois directs et indirects

culturelles (fertilisation, irrigation, etc.) et des prévisions de récolte. Côté recherche : le Cerf poursuivra sa mission de sélection de variétés, notamment en vue de nouveaux débouchés, et le Cirad interviendra en amont de la sélection. En attendant la naissance du futur institut : voici un point sur les dernières avancées techniques et scientifiques sur cette culture emblématique.

Plus d'infos sur : [http://www.canne-progres.com/publications/accueil\\_publi.php](http://www.canne-progres.com/publications/accueil_publi.php)



## La culture irriguer sans gaspiller, fertiliser « raisonné », prévoir les récoltes..., la culture de la canne à sucre devient une agriculture de précision, grâce aux outils élaborés par la recherche.

### » LA PLANTE

**La canne à sucre** est une plante vivace qui repousse après chaque récolte. Après cinq ou six « repousses », les vieux plants sont arrachés et une « canne vierge » est replantée. La canne à sucre se multiplie par bouturage de portions de tiges que l'on plante horizontalement.

#### ••• L'inflorescence ou flèche

C'est une multitude de fleurs qui donnent, après fécondation, de minuscules graines, appelées « fuzz ». Pour réaliser les croisements, qui donneront de nouvelles variétés de canne, on marie une flèche mâle et une flèche femelle sous une cloche en plastique : on obtient ainsi le fuzz que l'on sème.

#### ••••• Les feuilles

C'est là que se déroule la photosynthèse, qui permet de fabriquer la matière végétale dont les premières molécules sont les sucres. Dans le futur, de nouvelles variétés de canne seront capables de produire des molécules utilisables pour fabriquer de nouvelles matières, comme des bioplastiques, et peut-être aussi des médicaments...

#### ••••• Les tiges

Au fil de la croissance, le sucre s'accumule dans les tiges jusqu'à un maximum appelé « maturité » : c'est le moment optimal pour la récolte. Les tiges sont alors coupées puis broyées à l'usine pour en extraire le sucre. On en récupère aussi les fibres, la bagasse, pour produire de l'électricité.

#### ••••• Les racines

Elles sont denses et profondes. C'est pourquoi la canne à sucre protège très bien les sols, notamment contre l'érosion due aux fortes pluies et aux cyclones.

Illustration : A. Drouin



### » LA PAROLE À

**Pierre Todoroff**

Chercheur agronome au Cirad



**« Les images satellites permettent de suivre la récolte »**

**Comment se font les prévisions de récolte au démarrage de la campagne sucrière ?**

Quatre systèmes différents donnent des prévisions de récolte avant le démarrage de la campagne : le premier est basé sur les déclarations des planteurs ; le deuxième est fondé sur des échantillonnages du CTICS réalisés sur des parcelles de référence ; les deux derniers sont des systèmes élaborés par le Cirad. L'un utilise des images satellitaires pour prévoir le rendement en fonction du couvert végétal des parcelles de canne.

L'autre couple un modèle de croissance de la canne à des statistiques agroclimatiques. Ce modèle est le plus robuste, car il prend en compte de manière précise les données climatiques (grâce à des relevés météo).

**Qu'est-ce que ce modèle de croissance de la canne ?**

Il s'agit d'un modèle informatique, appelé « Mosaic », qui calcule l'accroissement en biomasse et la variation de composition des différents organes de la plante jour après jour. Il permet de simuler la manière dont se comporte la culture face aux variations du climat, du sol et des techniques culturales. Ce modèle a pu être construit à partir de données d'expérimentations en champ depuis 1995. On l'utilise dans le 4<sup>e</sup> système de prévision de récolte.

**Comment la récolte est-elle suivie pour approvisionner régulièrement les usines durant la campagne ?**

Des images prises par le satellite Spot permettent de suivre « du ciel » l'avancée de la campagne. Les cartes obtenues montrent les zones où la canne a été coupée, celles où la canne est en cours de récolte, et celles où la canne n'est pas encore récoltée. Elles facilitent le pilotage de la campagne par les industriels du sucre qui allouent les quotas de livraison. Ces cartes sont accessibles en ligne (<http://image.teledetection.fr/image>).

**Les prévisions de récolte ont-elles été proches de la réalité en 2008 ?**

Cette année, les deux usines de la Réunion ont broyé 1 772 411 tonnes de canne. Nos prévisions de juin étaient légèrement supérieures à la réalité. Pour améliorer notre système, nous allons intégrer en 2009 les statistiques de livraison aux balances carrières (il y en a 12 à la Réunion, réparties sur 5 bassins de production). Et nous allons considérer les planteurs par zone (ou conditions) de production homogène, afin d'obtenir un modèle par zone et ainsi affiner notre prévision.

## Informatique et environnement

### • FERTILISER « RAISONNÉ »

Le logiciel **Ferti-Run** a été mis en place par le Cirad et la Chambre d'Agriculture afin de faciliter et promouvoir la fertilisation organique de la canne. Il permet d'effectuer des calculs de fertilisation organique pour la canne mais aussi d'autres cultures. Un gain de temps pour les agriculteurs, qui n'avaient jusque-là pas d'autres moyens que d'effectuer ce calcul manuellement. Grâce à ce logiciel, ils pourront connaître la dose exacte de matière organique à apporter à leur culture.



### • IRRIGUER SANS GASPILLER

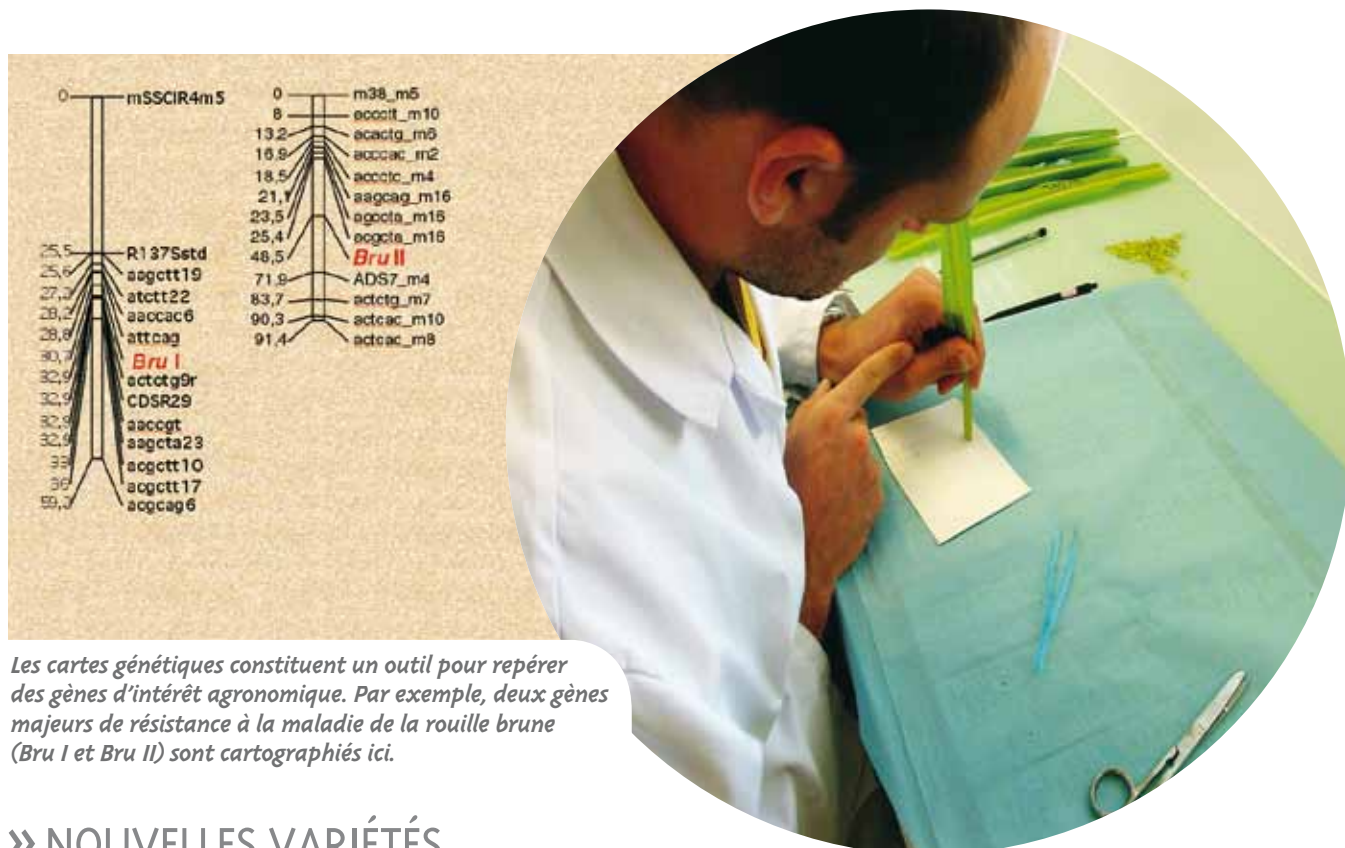
L'eau qu'elle soit domestique, industrielle ou agricole ne doit pas être gaspillée. Pour que l'agriculteur irrigue la canne en appliquant les volumes d'eau strictement nécessaires à sa croissance, le Cirad et la Chambre d'agriculture ont mis au point un logiciel de gestion de l'irrigation, **Osiri-Run**. Ce logiciel est aujourd'hui diffusé par les techniciens de la Chambre auprès des agriculteurs. Pour dimensionner les ouvrages d'irrigation, un autre logiciel **Five-CoRe** a été conçu, à l'usage des décideurs.





# Ses ennemis

Chenilles foreuses, qui creusent les tiges, vers blancs, qui s'attaquent aux racines, ou encore maladies : pour lutter contre les ennemis de la canne les chercheurs sélectionnent des variétés résistantes ou utilisent des insectes...



Les cartes génétiques constituent un outil pour repérer des gènes d'intérêt agronomique. Par exemple, deux gènes majeurs de résistance à la maladie de la rouille brune (Bru I et Bru II) sont cartographiés ici.

## » NOUVELLES VARIÉTÉS

# Repérer des gènes d'intérêt

La sélection de nouvelles variétés de canne à sucre à la Réunion a fortement contribué à augmenter le rendement, de 4 tonnes de sucre à l'hectare dans les années cinquante à plus de 7 tonnes aujourd'hui. Des marges de progrès existent encore. Il s'agit de trouver notamment des variétés plus résistantes aux maladies et ravageurs, mais aussi plus productives ou mieux adaptées à certains environnements. Aujourd'hui, le développement des techniques de génotypage permet d'envisager l'utilisation de marqueurs

### Trouver des variétés plus résistantes aux maladies et ravageurs, mais aussi plus productives

moléculaires, afin de choisir au préalable des parents ayant des caractères d'intérêt. L'avantage : trier plus efficacement les descendants issus d'un croisement. Un projet, financé par l'Agence nationale de la recherche, Delicas, vise à identifier ces marqueurs associés à des gènes impliqués dans l'élaboration du rendement et la résistance à certains bioagresseurs chez la canne à sucre. Le projet, labellisé par le pôle de compétitivité Qualitropic, a démarré en janvier 2009 pour une durée de 4 ans. Il est mené en collaboration avec le Cerf.



## R583, la dernière née des variétés réunionnaises !

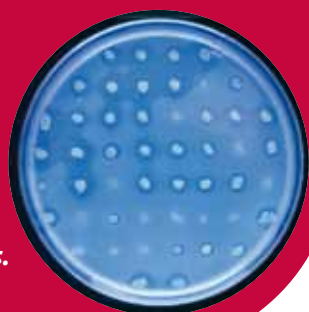
Une nouvelle variété de canne, créée par le Cerf, a été libérée en août 2008. Cette variété, nommée R583, est adaptée à la zone des Hauts (au-dessus de 500 m) sous le vent. Parmi les milliers de variétés créées chaque année, seule une ou deux variétés sont élues au bout d'une douzaine d'années d'évaluation...

Plus d'infos sur : <http://www.cerf.re/La-R583-remise-aux-plantateurs-par>

### LE SAVIEZ-VOUS ?

#### Néfaste pour la canne, utile pour l'homme

La bactérie *Xanthomonas albilineans*, responsable de la maladie de l'échaudure des feuilles de la canne à sucre, produit un puissant antibiotique, l'albicidine, très actif à l'égard d'une bactérie impliquée dans les maladies nosocomiales.



## Insectes utiles contre insectes nuisibles

### • MICRO-GUÊPE CONTRE FOREUR

Pour lutter contre le foreur de la canne, chenille de papillon, on utilise une minuscule guêpe, appelée trichogramme, qui pond



ses œufs dans ceux du papillon et empêche ainsi les chenilles de naître. Ces micro-guêpes, dite « parasitoïdes », sont élevées à la Réunion par la FDGDON. Si les essais sont concluants, elles seront ensuite lâchées par dizaines de milliers dans les champs.

### • MICRO-CHAMPIGNON CONTRE VER BLANC

Le ver blanc est une larve de coléoptère qui attaque les racines de la canne. Il a causé des pertes de rendement importantes à la



Reunion dans les années 90. Pour en contrôler les populations, un champignon *Beauveria Brongniartii*, découvert par un scientifique du Cirad à Madagascar, a été répandu dans les champs par traitement. Ce champignon tue le ver blanc en le parasitant.

Contact : [spv.daf974@agriculture.gouv.fr](mailto:spv.daf974@agriculture.gouv.fr)





# Océan Indien



La Réunion coopère activement avec toutes les îles du sud-ouest de l'océan Indien dans le domaine de la recherche agronomique pour le développement.

» NOUVEAU PROJET

## Les maladies émergentes animales sous haute surveillance



© S. Della Mussaja/Cirad

A Madagascar et à Mayotte, les zébus peuvent contracter la fièvre de la vallée du Rift, une maladie transmissible à l'homme. Avec le projet AnimalRisk, la surveillance est accrue.

Plus d'infos sur : [http://www.cirad.fr/reunion/actualites/actu/maladies\\_animales](http://www.cirad.fr/reunion/actualites/actu/maladies_animales)

**G**rippe aviaire, leptospirose, fièvre de la Vallée du Rift, fièvre catarrhale ovine, peste porcine africaine... Ces maladies animales transmissibles à l'homme, connaissent actuellement une diffusion mondiale. Les causes de cette émergence sont multiples : mondialisation des échanges économiques, élevage intensif, dégradation des conditions de vie des populations pauvres, réchauffement climatique et dégradation des milieux naturels. Les îles du sud-ouest de l'océan Indien s'organisent pour exercer une surveillance active sur ces maladies émergentes. Leurs représentants se sont réunis en novembre 2008 à Mayotte pour mettre en commun leurs données épidémiologiques et lancer un projet de coopération scientifique AnimalRisk.

Porté par le Cirad à la Réunion et le Centre de recherche et de veille sur les maladies émergentes dans l'océan Indien (CRVOI) et financé par le Fonds de coopération territoriale, AnimalRisk a démarré en janvier 2009. Il bénéficie aussi d'un financement de la Collectivité départementale de Mayotte. Il réunit, pour 5 ans, les Comores, Mayotte, la Réunion, Madagascar, Maurice et les Seychelles, autour d'un objectif commun : maîtriser les risques zoonosés dans l'océan Indien pour préserver la santé des populations et des animaux de rente. Des projets similaires sont coordonnés par le Cirad dans la zone caraïbe et dans le sud-est asiatique.





400 professionnels de l'élevage ont assisté à la journée « Fourrage SCV » de mai 2008 à Antsirabe. L'un des ateliers a porté sur la production sur couverture végétale.



1 500 ex. d'un guide et 3 000 ex. d'un lot de fiches techniques, en français et en malgache, ont été diffusés dans les Hautes Terres malgaches pour expliquer aux éleveurs comment produire du fourrage avec des SCV.

## » MADAGASCAR

# Produire du fourrage sur une couverture végétale

**Guide**, fiche technique et affiches : ce sont les outils dont dispose désormais l'encadrement agricole malgache pour expliquer aux éleveurs laitiers comment produire du fourrage de qualité, avec de nouveaux systèmes de culture sur couverts végétaux (SCV). Fruits de la collaboration

entre partenaires malgaches (Fifamanor, Tafa, Gsdm, l'Urp Scrid qui regroupe le Fofifa, l'université de Tananarive et le Cirad) et réunionnais (Cirad, l'ARP et la Sicalait), ces documents ont été officiellement remis au ministre de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche de Madagascar en 2008 à Tananarive. Ils ont été aussitôt utilisés par les techniciens de l'encadrement agricole lors d'une journée « Fourrage SCV » à Antsirabe. Belle réussite pour ce projet Interreg mené entre la Réunion et Madagascar, financé essentiellement par la Région Réunion.

Plus d'infos sur : [www.cirad.fr/reunion/actualites/archives\\_2008/guide\\_scv\\_et\\_affouragements\\_des\\_vaches\\_laitieres](http://www.cirad.fr/reunion/actualites/archives_2008/guide_scv_et_affouragements_des_vaches_laitieres)

## À propos de ces méthodes de culture

La culture sur couverture végétale repose sur trois principes : supprimer les labours ; couvrir en permanence le sol, soit par une couverture morte constituée de résidus de récolte, soit par une couverture vive ; semer directement à travers cette couverture protectrice. Cette couverture végétale évite l'évaporation de l'eau et l'érosion des sols. Elle restaure la fertilité du sol en augmentant la matière organique, assure un meilleur état sanitaire de la culture, un contrôle des mauvaises herbes et donc un meilleur rendement. Les couverts végétaux vivants peuvent être utilisés pour alimenter les vaches.

Plus d'infos sur : <http://agroecologie.cirad.fr>

Plus d'infos sur : [http://www.prpv.org/index.php/fr/actualites/seychelles\\_la\\_lutte\\_biologique\\_contre\\_l\\_aleurode\\_du\\_cocotier\\_se\\_met\\_en\\_place](http://www.prpv.org/index.php/fr/actualites/seychelles_la_lutte_biologique_contre_l_aleurode_du_cocotier_se_met_en_place)

## » SEYCHELLES

# Contre la mouche ravageuse du cocotier

L'aleurode du cocotier (*Aleurotrachelus atratus*), petite mouche blanche ravageuse, a provoqué d'importants dégâts aux Comores ces dernières années. La situation s'est sensiblement améliorée grâce à un programme de lutte biologique (2005-2007) mené par le Cirad et l'Inrape, et la découverte d'une nouvelle espèce de parasitoïde qui régule les populations d'aleurodes. Cette expérience est aujourd'hui



L'emblème des Seychelles, le coco de mer, est menacé par une mouche blanche qui pompe sa sève : l'aleurode du cocotier. Un programme de lutte biologique s'est mis en place.

valorisée avec le lancement d'un programme identique aux Seychelles, où l'aleurode a été signalé en 2007. Le coup d'envoi a été donné en juillet 2008 lors d'une conférence à Mahé, où Nicolas Borowiec, entomologiste au Cirad, a présenté les résultats du programme mené aux Comores, ainsi que la situation aux Seychelles à l'issue de trois semaines de prospection. Afin de mener à bien le programme, deux techniciens seychellois ont été formés en décembre 2008 au Cirad à la Réunion.

Contacts : [nicolas.borowiec@cirad.fr](mailto:nicolas.borowiec@cirad.fr), [serge.quilici@cirad.fr](mailto:serge.quilici@cirad.fr)



» DEVINETTE

# De quels arbres s'agit-il ?

www.cirad.fr/reunion



**Réponse : Les Tamarins des Hauts.**  
Le Tamarin des Hauts (*Acacia heterophylla*) et le petit Tamarin des Hauts (*Sophora denudata*) sont deux espèces endémiques de la Réunion. La première possède de fausses feuilles aplaties de couleur verte et légèrement recourbées en forme de faucille. La seconde a des feuilles composées, c'est-à-dire divisées en de nombreuses petites feuilles ovales, gris bleuté à gris-vert.  
Plus d'infos sur : <http://arbres-reunion.cirad.fr>



Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

**AGRONews**



**DIRECTRICE DE LA PUBLICATION :** Anne Hébert - **REDACTRICE EN CHEF :** Sophie Della Mussia - **ONT COLLABORÉ A CE NUMÉRO :** Elodie Arnaud, Jacques Bony, Dominique Besson, Nicolas Bricas, Eric Cardinale, Jean-Philippe Deguine, Frédéric Descroix, Thomas Le Bourgeois, Thierry Joët, Michel Noirot, Dominique Polti, Bernard Reynaud, Hervé Saint-Macary, Laurent Thuriès, Pierre Todoroff, Jonathan Vayssières, Adeline Vion. - **CRÉATION GRAPHIQUE ET MAQUETTE :** NovaTerra / Delphine Bonnet et Denis Delebecque - **ADRESSE :** Direction régionale de la Réunion. BP 20 97408 St Denis. Messagerie Cedex 9. Tél : +262 262 52 80 00 Fax +262 262 52 80 01 E-mail : dir-reg.reunion@cirad.fr - **IMPRESSION :** Pure Impression. Imprimé sur papier recyclé.