



**DOSSIER**

## L'AGRO-ÉCOLOGIE PORTE SES FRUITS À LA RÉUNION





## FAIRE DE L'AGRICULTURE RÉUNIONNAISE ET DE LA BIO-ÉCONOMIE CIRCULAIRE TROPICALE DES ATOUTS DE NOTRE TERRITOIRE



R. Carajol © Cirad

**L**e Cirad a fait de la recherche agronomique en partenariat sa marque de fabrique, et depuis plus de 50 ans, il accompagne le développement des filières agricoles réunionnaises.

Nos programmes pour la période 2015 à 2020 prennent en compte les besoins identifiés avec les professionnels au travers

d'un accord-cadre signé avec l'État, la Région et le Département. Qu'ils en soient remerciés car ainsi tout est rendu possible.

Ensemble nous avons convenu de faire de l'agriculture réunionnaise et de la bio-économie circulaire tropicale des atouts de notre territoire et de notre insertion régionale pour relever les grands défis de la sécurité alimentaire et de la valorisation optimisée de notre biodiversité.

Prévenir et renforcer nos moyens de protection contre les grands fléaux qui menacent la santé animale et la santé végétale, adapter nos productions agricoles face aux changements globaux, proposer de nouveaux itinéraires techniques de production « propres » et sans recours aux intrants chimiques, tester ainsi des modèles de production rentables et pérennes, en lien avec les demandes des filières agroalimentaires, accompagner de façon globale les transitions écologiques, mais aussi promouvoir de nouveaux « services environnementaux » et mettre en valeur les « services écosystémiques » de notre agriculture... Tels sont les nombreux champs d'investigations que nous menons par la recherche, l'innovation et la formation, véritables moteurs des réseaux d'innovations et de transferts agricoles dans lesquels nous participons activement.

Cette nouvelle formule d'AGRONEWS, sous forme d'un journal de 16 pages, plus un dossier spécifique consacré cette année à l'agro-écologie, passe au crible notre activité et vous en présente ici l'essentiel. Elle se veut illustrer notre engagement à mieux communiquer sur notre recherche pour la rendre plus visible, plus accessible.

Bonne lecture,

**Eric Jeuffrault**, directeur régional du Cirad pour La Réunion-Mayotte et les pays de la COI (hors Madagascar)

Les projets du Cirad à La Réunion sont financés par l'Union européenne (Feader et Feder), l'État, la Région et le département de La Réunion



## DOSSIER L'AGRO-ÉCOLOGIE PORTE SES FRUITS À LA RÉUNION

(pages centrales, numérotées de I à IV)

### LE CIRAD À LA RÉUNION

**PAGE 3**  
Des infrastructures certifiées et qui se déploient

**PAGE 4**  
Répondre aux grands enjeux de développement de l'océan Indien

**PAGE 5**  
La recherche en partenariat, ADN du Cirad

### RECHERCHE

**PAGE 6**  
L'antibiorésistance sous surveillance dans l'océan Indien

Emergence de résistances au cuivre dans l'outre-mer français

**PAGE 7**  
Santé de l'abeille. Le point avec Hélène Delatte

**PAGE 8**  
Agro-écologie. Une école-chercheur à La Réunion

Mangues. Une thèse réconcilie le vert et l'orange

**PAGE 9**  
Boues d'épuration. Un bon fertilisant pour la canne à sucre ?

Stockage du carbone. Les sols réunionnais battent des records

Ma thèse en 180 secondes. Cécile Nobile en finale régionale

### INNOVATION

**PAGE 10**  
Des plantes pièges contre le foreur de tige  
Lutte biologique. La punaise de La Coccinelle

**PAGE 11**  
Première mondiale. Handa, une nouvelle variété de vanille

Jean-Bernard Dijoux, co-obtenteur de la variété Handa

**PAGE 12**  
Ananas Victoria. Un outil pour planifier la production

Analyses sensorielles. Cinq jurys d'experts opérationnels

**PAGE 13**  
Mieux connaître la composition des fourrages  
Des préconisations pour réduire les risques de salmonelles

### COOPÉRATION RÉGIONALE

**PAGE 14**  
Prerad. Renforcer la capacité des acteurs

**PAGE 15**  
Abeilles de l'océan Indien. Un patrimoine unique

Fièvre aphteuse à Rodrigues. Un appui à la gestion de crise

**PAGE 16**  
Le Cirad à La Réunion en chiffres

**Directeur de publication :** Eric Jeuffrault

**Conception éditoriale et coordination :**  
Sophie Della Mussia

**Conception graphique :** Patricia Doucet

**Textes :** Laurent Decloitre, Bernard Grollier, Renaud Levantidis, Chloé Glad, Rémi Kenzo-Pagès, Stéphanie Buttard, avec la contribution de l'ensemble des équipes du Cirad et de ses partenaires cités dans le journal.

**Photo de couverture :** © Antoine Franck, Cirad  
Les coccinelles sont connues pour se nourrir de pucerons. Certaines espèces sont aussi prédatrices de cochenilles, mouches blanches (aleurodes) ou d'acariens. Une lutte biologique naturelle très efficace en agro-écologie.

**Impression :** Impact Imprimerie, Saint-Gély-du-Fesc (34).  
Imprimé sur Cocoon offset 90 g en fibres recyclées avec des encres végétales

**Direction régionale du Cirad pour La Réunion-Mayotte et les pays de la COI (hors Madagascar)**

Station de la Bretagne - 40, Chemin de Grand Canal - CS 12014

97743 Saint-Denis Cedex 9 - Ile de La Réunion

Tél. standard : +262 (0)2 62 72 78 00 - Tél. direction : +262 (0)2 62 72 78 40

Fax : +262 (0)2 62 52 80 01

Courriel : dir-reg.reunion@cirad.fr - Site web : <http://reunion-mayotte.cirad.fr>

Le Cirad est membre du **RITA RÉUNION**  
Réseau d'innovation et de transfert agricole

Le Cirad est membre fondateur de **MUSE**  
MONTPELLIER UNIVERSITÉ D'EXCELLENCE



Le Pôle de protection des plantes s'agrandit. Le chantier a été lancé le 1<sup>er</sup> janvier 2016 et plus de 1 900 m<sup>2</sup> de laboratoires sortiront de terre d'ici fin 2020.



R. Carayol © Cirad

**Le Cirad se renforce au service de la science et de l'agriculture réunionnaise : déploiement du Pôle de protection des plantes, certification de son centre de ressources biologiques, mise en place d'un laboratoire d'analyse sensorielle et d'un des quatre observatoires environnementaux français des produits résiduels organiques.**

## LE DISPOSITIF DU CIRAD À LA RÉUNION

# Des infrastructures certifiées et qui se déploient

À Saint-Pierre, le Pôle de protection des plantes (3P) s'agrandit, grâce à l'appui de la Région Réunion et des fonds européens. Objectif : mieux accueillir chercheurs, étudiants et partenaires de la zone océan Indien dans le domaine de la protection des cultures et des milieux naturels. « *Le 3P était victime de son énorme succès depuis son inauguration en 2001. Son agrandissement devenait nécessaire* », confie Eric Jeuffraut, directeur régional du Cirad à La Réunion-Mayotte. Le 3P est la seule plateforme technologique de recherche ultramarine labellisée par le Groupement d'intérêt scientifique (GIS) Infrastructures en biologie santé et agronomie (IBISA).

Le chantier a été lancé le 1<sup>er</sup> janvier 2016 et plus de 1 900 m<sup>2</sup> de laboratoires sortiront de terre d'ici fin 2020 avec des infrastructures modernes en écologie chimique et en biologie moléculaire. « *Ces disciplines scientifiques sont indispen-*

*sables, poursuit Eric Jeuffraut, pour faire de l'agro-écologie une solution durable pour nos agricultures insulaires, dans un contexte économique concurrentiel.* »

Autre reconnaissance : le centre de ressources biologiques a obtenu la certification NF S96-900. Le CRB Vatel gère trois collections de ressources végétales tropicales : vanilliers, aux tropicaux et légumes sous-utilisés (dit lontan). Toutes ces ressources sont désormais accessibles dans un catalogue en ligne pour tout l'outre-mer français <http://crb-tropicaux.com/Portail>. Le Cirad entend ainsi répondre « *à l'immense enjeu de préservation et de valorisation de l'agro-biodiversité mondiale* ».

Toujours à Saint-Pierre sur le site de Ligne-Paradis, un laboratoire d'analyse sensorielle est opérationnel depuis 2016 avec 10 cabines informatisées. « *L'enjeu est l'accompagnement des professionnels de l'agroalimentaire, dans la reconnais-*

*sance et la valorisation des produits réunionnais* », précise Eric Jeuffraut. Cinq jurys d'experts (café, miel, mangue, cacao, poivre) ont d'ores et déjà été formés.

Enfin, dans le nord de La Réunion, le site de La Mare héberge l'un des quatre observatoires français de l'environnement spécialisé dans le devenir des matières organiques issues des biomasses agricoles. Ce dispositif répond à la priorité de bio-économie circulaire tropicale fixée par la région Réunion.

**VANILLIERS, AUX TROPICAUX, LÉGUMES LONTAN.**

**TOUTES CES RESSOURCES SONT DÉSORMAIS ACCESSIBLES EN LIGNE POUR TOUT L'OUTRE-MER FRANÇAIS**  
<http://crb-tropicaux.com/Portail>

## CINQ SITES DE RECHERCHE ET D'EXPÉRIMENTATION

**Le site des Colimaçons** était historiquement consacré à la diversification des cultures (légumes, fourrages, céréales, canne à sucre...). Aujourd'hui, il accueille une collection de plantes de services, et deux essais de long terme sur l'intérêt agronomique et l'impact environnemental du recyclage des effluents d'élevage.

**Le site de Ligne Paradis** accueille le Pôle de protection des plantes (3P), son centre de ressources biologiques, un laboratoire de quarantaine, des plateaux d'écologie et de biologie moléculaire. À cela s'ajoutent les bureaux des équipes spécialisées en information spatiale, en élevage-zootéchnie et des laboratoires d'analyse sensorielle, de microbiologie alimentaire et de spectrométrie.

\*Le 3P gère également des serres et parcelles d'études en milieu agricole et en milieu naturel.

**Le site de La Bretagne** accueille la Direction régionale du Cirad à La Réunion et Mayotte pour la zone océan Indien (hors Madagascar), un arboretum pédagogique, ainsi qu'un laboratoire d'agronomie et de biogéochimie.

**Le site voisin de La Mare** est dédié à l'expérimentation sur la culture de canne à sucre. En collaboration avec eRcane et le CTICS, le site accueille de nombreux essais sur les nouvelles variétés, les systèmes de cultures innovants.

**Le site de Bassin Plat** héberge des collections historiques d'arbres fruitiers (manguiers, litchis, agrumes...), de légumes lontan et de vanilliers et des expérimentations agricoles sur des ruptures d'itinéraires techniques tropicaux au profit de l'agro-écologie et de la réduction des intrants chimiques.

**A La Réunion, le Cirad est doté de plateaux de recherche exceptionnels en milieu tropical, qui répondent aux besoins de l'île et de son environnement régional. Ils sont complétés par trois grands terrains d'expérimentations sur 48 hectares et 14 000 m<sup>2</sup> de laboratoires.**



## LA PAROLE À NOS PARTENAIRES

**Frédéric MIRANVILLE,**  
Président de l'Université  
de La Réunion

« Notre partenariat avec  
le Cirad est inscrit dans  
notre Schéma Opérationnel »



© Université de La Réunion

« L'Université de La Réunion s'est engagée dans un important processus d'évolution visant à accroître son ancrage territorial, son rayonnement et son attractivité, à travers le Schéma Opérationnel de l'Université de La Réunion adossé à son Contrat d'Établissement. Notre partenariat avec le Cirad s'inscrit pleinement dans cette démarche. Après une période de structuration qui a permis la naissance de deux unités mixtes de recherche (UMR PVBMT et UMR Qualisud), vient celle du renforcement de la collaboration autour d'une même ambition : mieux répondre, ensemble, aux enjeux de notre territoire. Qu'il s'agisse de recherche, où la différenciation et l'ancrage sociétal sont les maîtres-mots, de formation, pour permettre l'insertion de nos jeunes à La Réunion et dans notre environnement de proximité ou encore de coopération régionale, où l'ambition est de positionner La Réunion dans l'espace indianocéanique de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, l'Université et le Cirad partagent une vision commune. Ceci est gage d'un partenariat fécond, responsable et durable ».



**Patrick HOARAU,**  
Directeur général de la FRCA  
« Jouer la complémentarité  
de nos métiers avec le Cirad  
pour mener à bien nos projets »



R. Carayol © Cirad

« Depuis plusieurs années, la Fédération régionale des coopératives agricoles (FRCA) participe avec le Cirad au développement des filières animales réunionnaises, à travers le RITA Elevage, et à la coopération agricole avec les pays de la COI. Nos échanges sont essentiels pour mener à bien l'ensemble de nos projets, par la complémentarité de nos métiers et de nos expériences ».

## PROGRAMMATION EN PARTENARIAT

# Répondre aux grands enjeux de développement de l'océan Indien

Sécurité alimentaire, développement durable, adaptation de l'agriculture au changement climatique et bioéconomie circulaire. Le Cirad répond, par ses recherches, aux grands enjeux de développement de La Réunion-Mayotte et des pays de la Commission de l'océan Indien.

Dans l'océan Indien, comme dans la plupart des autres régions du monde, la sécurité alimentaire et l'adaptation aux changements globaux constituent des défis sans précédents. « Le Cirad relève ces défis dans un esprit de solidarité en travaillant avec ses partenaires dans la recherche de solutions viables et pérennes », souligne Eric Jeuffraut, directeur régional du Cirad à La Réunion-Mayotte, zone océan Indien (hors Madagascar). « Les programmes de recherche et d'expérimentation ont été structurés pour répondre aux priorités des territoires de La Réunion-Mayotte, et des pays membres de la Commission de l'océan Indien. »

À La Réunion, les objectifs de l'intervention du Cirad sont ainsi en phase avec la stratégie bioéconomique de l'Union Européenne et la Stratégie de Spécialisation Intelligente [S3] « La Réunion productrice de solutions en bio-économie tropicale

**A LA RÉUNION,  
LES OBJECTIFS  
DU CIRAD SONT  
EN PHASE AVEC  
LA STRATÉGIE DE  
SPÉCIALISATION  
INTELLIGENTE [S3]  
« LA RÉUNION  
PRODUCTRICE  
DE SOLUTIONS  
EN BIO-ÉCONOMIE  
TROPICALE  
AU SERVICE  
DE L'ÉCONOMIE  
DU VIVANT ».**

au service de l'économie du vivant ». Ils prennent en compte, les grandes orientations stratégiques de soutien au développement de l'agriculture et des filières portées par le Programme Réunionnais de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire Durables (PRAAD 2014-2020). Les travaux du Cirad sont menés dans le cadre d'un accord-cadre signé avec l'État, le Conseil régional et le Conseil départemental de La Réunion pour la période 2015-2020.

À Mayotte, les projets sont conduits dans le cadre d'une convention avec l'État et sont en phase avec les priorités locales portées par le Réseau d'Innovation et de Transfert Agricole, comme à La Réunion.

L'ensemble des recherches rayonne dans l'océan Indien à travers des grands réseaux de coopération régionale, coordonnés au sein d'une Plateforme Régionale de Recherche Agronomique pour le Développement (Prerad) sous l'égide de la Commission de l'océan Indien (COI).



R. Carayol © Cirad



LA PAROLE À  
NOS PARTENAIRES

Olivier DEGENMANN,  
Directeur adjoint de la Daaf  
de La Réunion

« *Le Cirad, un partenaire  
extrêmement précieux pour faire  
face aux enjeux de l'agriculture  
réunionnaise et de la zone  
océan Indien* »



R. Carayol © Cirad

« Le Cirad constitue un partenaire de grande qualité et extrêmement précieux pour la Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (Daaf) de La Réunion, face aux enjeux multiples que doit relever l'agriculture réunionnaise et, plus largement, l'agriculture de la zone océan indien. C'est notamment le cas au travers de la plateforme Prerad, qui vise à mettre en réseau les intelligences collectives pour partager les connaissances, diffuser les bonnes pratiques mais également promouvoir l'innovation et le transfert, dans une logique « gagnant-gagnant ». Au final, le Cirad est un acteur majeur du développement de l'agriculture dans la zone océan Indien, au bénéfice de la sécurité sanitaire et alimentaire. »



Alain DAMBREVILLE,  
Président de l'Armefflor  
« *Notre partenariat avec  
le Cirad, une histoire d'hommes  
et de femmes qui font avancer  
La Réunion* »



R. Carayol © Cirad

« L'accord-cadre que nous avons signé avec le Cirad en 2017 est la formalisation d'une collaboration de longue date qui a tout son sens sur un territoire comme La Réunion. Nous œuvrons sur des champs d'action communs grâce à la complémentarité de nos métiers. L'Armefflor vise à répondre aux exigences économiques des agriculteurs, de qualité et de diversité de l'offre des consommateurs. Le Cirad, par ses travaux de recherche tant sur le matériel végétal que sur les grands équilibres écologiques, nous permet de prendre un peu de hauteur et poser un autre regard sur la production. C'est une histoire d'hommes et de femmes qui font avancer La Réunion. »

DU LOCAL AU REGIONAL

La recherche en partenariat,  
ADN du Cirad

Le Cirad a fait de la recherche en partenariat au service des agricultures de demain sa marque de fabrique. C'est la raison pour laquelle il met les bénéficiaires de ses travaux de recherche, au cœur de ses projets scientifiques, à La Réunion-Mayotte comme dans la région océan Indien.

À La Réunion, les recherches sont programmées en partenariat avec l'Etat, le Conseil régional et le Conseil départemental de La Réunion, au sein de quatre grands dispositifs thématiques :

- Biodiversité et santé végétale (BSV)
- Réseau de santé animale et humaine (One Health-OI)
- Co-construction de systèmes agroalimentaires de qualité (Cosaq)
- Services et impacts des activités agricoles en milieu tropical (Siaam)

Les travaux de recherche, au sein de ces dispositifs, sont menés pour la période 2015-2020 avec le soutien des fonds européens Feder et Feader.

À Mayotte, les actions sont portées au travers trois grands projets sur l'amélioration des filières végétales et animales, l'exploitation meilleure des biomasses issues de l'agriculture avec le soutien des fonds européens du Feader, du Conseil Départemental de Mayotte, de l'Odeadom et de l'Etat.

Les résultats des recherches sont diffusés aux professionnels de l'agriculture à travers les **Réseaux d'Innovation et de Transfert Agricole (RITA)**. Trois RITA spécialisés à La Réunion (canne, élevage, horticulture) et un RITA à Mayotte œuvrent depuis 2012 au transfert et à l'appropriation des innovations dans le milieu agricole. « *L'objectif est de renforcer l'articulation entre sciences et pratiques au service du développement de la production agricole et agro-alimentaire* », explique Eric Jeuffrault, directeur régional du Cirad à La Réunion-Mayotte.

Une unité mixte de Technologie (UMT SPAT), animée par le Cirad et l'Armefflor, vient compléter ce dispositif dans le domaine de la santé végétale et de la production agro-écologique des cultures en milieu tropical.

Enfin, dans l'océan Indien, les projets de coopération sont coordonnés au sein de la Plateforme Régionale de Recherche Agronomique pour le Développement (Prerad) avec l'Etat français, le Conseil Régional de La Réunion, la Commission de l'Océan Indien (COI) et le Cirad. Le comité de pilotage de Prerad est composé des ministres de l'agriculture des cinq pays de la COI, adossé à un comité scientifique et technique, animé par le Cirad.

Les programmes de recherche et d'expérimentation du Cirad à La Réunion ont été structurés pour répondre aux priorités du territoire. Ils sont menés dans le cadre d'un accord signé avec l'Etat, le Conseil régional et le Conseil départemental de La Réunion.

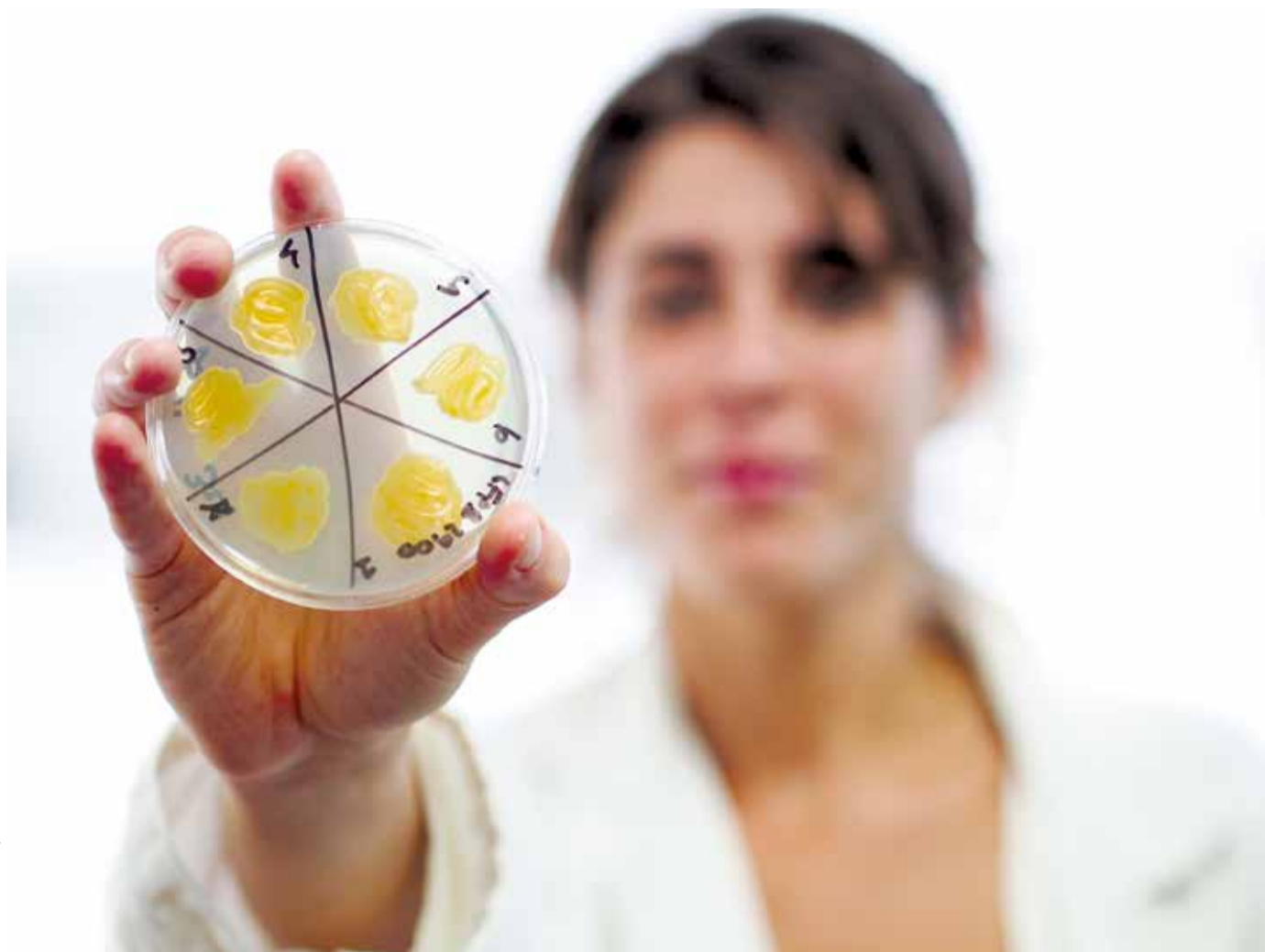




Une étude, menée par le Cirad dans le cadre du partenariat de recherche ONE HEALTH -OI, révèle une forte résistance d'une famille bactérienne très répandue à l'une des plus larges classes d'antibiotiques.

## ANTIBIOTIQUES

# L'antibiorésistance sous surveillance dans l'océan Indien



© Chloé Glad, Cirad

Les travaux du Cirad confirment l'émergence de résistance bactérienne aux antibiotiques et aux pesticides.

## L'ANTIBIORÉSISTANCE, UN PHÉNOMÈNE MONDIAL QUI IGNORE LES FRONTIÈRES

Phénomène décrit depuis une vingtaine d'années, la résistance aux antibiotiques se traduit par une sensibilité moindre des bactéries pathogènes, ou non pathogènes, vis-à-vis des molécules antibiotiques. En d'autres termes, les traitements sont de moins en moins efficaces. Présent tout autour du globe, ce phénomène prend une dimension variable selon les régions. En Europe, il conduit aujourd'hui à la mort de 25 000 personnes par an pour une population de 500 millions d'habitants et représente un coût de 1,5 milliards d'euros. L'ampleur est telle que l'OMS parle aujourd'hui « d'ère post-antibiotique » à venir.

Dans les îles du sud-ouest de l'océan Indien, une famille bactérienne particulièrement répandue, les entérobactéries, résiste aux bêtalactamines, l'une des plus anciennes et des plus larges classes d'antibiotiques. Ces derniers sont les plus utilisés en médecine générale, en santé humaine comme vétérinaire, notamment pour traiter les infections pulmonaires et digestives.

Ces entérobactéries résistantes se retrouvent en particulier dans les élevages hors-sols de volailles et de porcs réunionnais, mahorais et malgaches. « Une présence à plus de 62 % a été enregistrée dans les élevages de volailles réunionnais en 2015/2016 », signale Éric Cardinale, chercheur au Cirad. « À Madagascar, sur 30 élevages porcins testés en 2016, 87 % se sont révélés contaminés », ajoute Noellie Gay, doctorante au Cirad qui a publié en 2017 un état des lieux de l'antibiorésistance dans la zone, en collaboration avec l'ensemble des territoires de la Commission de l'océan Indien. Elle préconise de renforcer la surveillance épidémiologique de la consommation d'antibiotiques.

Autre sujet d'inquiétude, la résistance aux carbapénèmes. Ces antibiotiques de dernière génération voient leur efficacité mise à mal dans les unités de soins intensifs des hôpitaux de la zone océan Indien. « Les objectifs de mon doctorat sont désormais d'étudier les facteurs de transmission de ces bactéries résistantes et leurs supports moléculaires », explique Noellie Gay. « Mais il s'agit aussi d'avancer sur de potentielles alternatives aux antibiotiques inspirées des nombreuses ressources offertes par la biodiversité régionale », complète Eric Cardinale.

## PRODUITS PHYTOSANITAIRES

# Emergence de résistances au cuivre dans l'outre-mer français

Utilisés de façon intensive depuis les années 1920, les pesticides à base de sels de cuivre ont conduit à l'apparition de résistances chez plusieurs bactéries phytopathogènes.

Chez la bactérie responsable du chancre asiatique des agrumes (*Xanthomonas citri* pv. *citri*), la résistance au cuivre a été décrite pour la première fois en Argentine en 1994. Les équipes du Cirad l'ont mise en évidence en 2014 à La Réunion et en Martinique. A La Réunion, la résistance a également été mise à jour chez des *Xanthomonas* responsables de la gale bactérienne sur la tomate, le piment ou encore sur le poivron.

« Le séquençage du génome de souches résistantes a permis de mettre en évidence plusieurs groupes de gènes à l'origine de cette résistance », révèle Olivier Pruvost, chercheur au Cirad. « Ces gènes peuvent s'échanger



F. Le Bellec © Cirad

Les équipes du Cirad ont mis en évidence la résistance au cuivre de la bactérie responsable du chancre citrique en Martinique et à La Réunion.

entre bactéries par l'intermédiaire de leur plasmide », précise-t-il.

Après avoir suivi des populations résistantes et les avoir comparées avec des populations sensibles déjà présentes dans les vergers réunionnais, l'équipe de recherche a montré que la résistance chez *X. citri* pv. *citri* à La Réunion n'est probablement pas liée à l'introduction de nouvelles souches. Les souches établies semblent avoir acquis ces résistances en échangeant leurs plasmides avec d'autres bactéries de l'environnement.

Prochain objectif : comprendre la phylogéographie de souches originaires de la zone océan Indien, et développer un test moléculaire de diagnostic de la résistance au cuivre utilisable sur le terrain.



LE POINT AVEC  
HÉLÈNE DELATTE,  
CHERCHEUSE  
AU CIRAD

## SANTÉ DE L'ABEILLE

# « DÉVELOPPER SA CAPACITÉ DE NETTOYAGE »

LE VARROA EST ARRIVÉ À LA RÉUNION EN MAI 2017 ET S'EST RÉPANDU EN QUELQUES MOIS DANS LA MAJORITÉ DES RUCHERS. LE CIRAD CONNAÎT BIEN CE PARASITE DE L'ABEILLE QU'IL ÉTUDIE À MADAGASCAR ET MAURICE DEPUIS SON ARRIVÉE SUR CES ÎLES, RESPECTIVEMENT EN 2010 PUIS 2014. UNE FAÇON D'EN DIMINUER L'IMPACT CONSISTERAIT À DÉVELOPPER L'HYGIÉNISME DES ABEILLES.



### Comment les abeilles peuvent-elles lutter contre le varroa ?

En adoptant un comportement hygiéniste, c'est-à-dire en développant leur capacité de nettoyage. En cas d'infection par une bactérie, certaines souches d'abeilles éliminent les larves malades et nettoient les opercules infectés. Ce comportement peut être aussi appliqué par l'abeille à l'ectoparasite *Varroa destructor* qui se développe dans le couvain des abeilles. Dans le cadre de la thèse d'Henriette Rasolofoarivao\*, nous avons d'abord étudié les taux d'hygiénisme à Madagascar avant et après l'arrivée du varroa. Puis nous avons procédé à des

essais à La Réunion, mais avant 2017 et l'apparition du parasite : nous avons détruit artificiellement une partie du couvain et vérifié ensuite si les abeilles se lançaient dans le nettoyage.

### Quels sont les résultats ?

Sur 192 colonies de 10 ruchers de l'île, nous avons observé que seuls 21 % présentaient cette capacité.

### Comment faire pour augmenter cette capacité de défense ?

Ces 21 % de colonies plus résistantes sont notre espoir. Car ce comportement de nettoyage peut être sélectionné, tout comme l'épouillage, une autre pratique qui aide l'abeille à résister à ce parasite. Nous appuyons donc, avec le Groupement de Défense Sanitaire de La Réunion, les apiculteurs dans un programme de sélection de lignées d'abeilles réunionnaises plus résistantes.

\* Thèse cofinancée par le Cirad et l'AIRD-Sud (Agence inter-établissements de recherche pour le développement), en co-tutelle avec les universités d'Antananarivo et de La Réunion. Une étude a également été lancée fin 2014 dans le cadre du projet ePRPV (Elargissement et pérennisation du réseau de protection des végétaux) mobilisant les équipes de recherche du Cirad, de l'université de La Réunion et du Groupement de Défense Sanitaire de La Réunion.

De haut en bas. Le varroa (*Varroa destructor*) est un acarien parasite de l'abeille. Il se fixe à son abdomen pour se nourrir de son hémolymphe.

Une colonie est infestée lors de l'arrivée d'un acarien sur l'une des ouvrières ou sur les faux bourdons au sein de la ruche.

Outre un affaiblissement des ruches, le varroa est responsable de l'acheminement de nouveaux virus et maladies de l'abeille.

A son arrivée à Madagascar en 2010, le varroa avait causé la perte de plus de 60 % des colonies des hauts plateaux.



## EN BREF

### Étude génétique de *Ralstonia solanacearum*

La phyto-bactérie *Ralstonia solanacearum* affecte gravement tomates, pommes de terre, piments, aubergines, poivrons ou encore le géranium rosat. Or sa structure génétique est mal connue dans la zone océan Indien. Afin de valider les outils de diagnostic génétique et d'adapter les plans de lutte au sein des filières maraîchères, le Cirad, l'Anses, l'université de La Réunion et leurs partenaires ont mené une étude sur 1 871 souches isolées. Celle-ci met en

évidence une très forte prévalence d'un phylotype I (88 %). Quant aux phylotypes II et III, ils n'ont été identifiés qu'à La Réunion et le phylotype IV, jusqu'ici inconnu dans la région, seulement sur l'île Maurice.

### Les espèces vectrices des bavites identifiées

Petits moucheron en apparence inoffensifs, les culicoïdes sont en réalité des vecteurs de virus particulièrement néfastes pour les élevages. Les îles de Mayotte et de La Réunion voient régulièrement leurs ruminants touchés

par des épisodes de telles bavites. Ces maladies influent sur la productivité de viande et de lait, entraînant un coût économique non négligeable pour les éleveurs. « Si les premiers résultats démontrent une diversité plus élevée à Mayotte qu'à La Réunion, on relève surtout la présence des deux espèces afrotropicales particulièrement vectrices, *C. imicola* et *C. bolitinos* », livre Claire Garros du Cirad. A La Réunion, cinq espèces ont été identifiées dont trois espèces connues pour être vectrices (*C. imicola*, *C. bolitinos*, *C. grahamii*).



Le Cirad et Montpellier SupAgro ont organisé une « école-chercheur » sur l'agro-écologie fin 2016 à La Réunion.

## L'AGRO-ÉCOLOGIE À LA CROISÉE DES DISCIPLINES

# Une école-chercheur à La Réunion

L'AGRO-ÉCOLOGIE  
C'EST PENSER ET TESTER ENSEMBLE

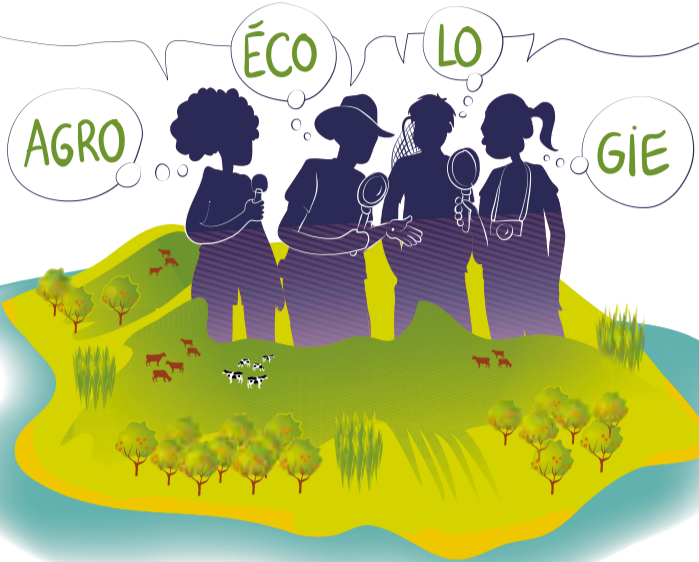


Illustration : Aurélie Bordenave

**A**gronomie, écologie, biologie, sciences humaines... Comme l'agro-écologie mobilise différentes disciplines, les chercheurs doivent pouvoir échanger entre eux pour « avoir une vision globale des systèmes agricoles et alimentaires », rappellent Fabrice Le Bellec et Thierry Michels du Cirad. C'est la raison qui a poussé les deux chercheurs à organiser, avec leur équipe et Montpellier SupAgro, une école-chercheur fin novembre 2016 à La Réunion. Celle-ci a rassemblé une quarantaine de scientifiques du Cirad, de l'Inra, de l'IRD, de Montpellier SupAgro, de l'université de Liège, de l'université d'Antananarivo et d'instituts techniques réunionnais et mauriciens (Chambres d'agriculture, Armefflor, eRcane).

« L'originalité de la démarche réside à la fois dans son approche pédago-

gique innovante, issue des réflexions et savoir-faire développés dans le cadre du projet Parmi, et dans son ancrage sur des expériences de terrain très diversifiées de l'île de La Réunion portant sur les systèmes canne à sucre-élevage, agrumes, mangues et maraîchage » soulignent les deux chercheurs. Pour clore la manifestation, un séminaire a réuni les participants de cette école-chercheur et une soixantaine d'acteurs du monde agricole réunionnais.

**Plus d'information sur les terrains d'études de cette école dans notre dossier central.**

## FACE À LA PRODUCTION IRRÉGULIÈRE DE MANGUES

# Une thèse réconcilie le vert et l'orange

À La Réunion, le rendement moyen des manguiers est assez faible : 8 à 10 tonnes de fruits par an et par hectare. L'exploitation des vergers est d'autant plus difficile que la production est irrégulière, d'une année sur l'autre, voire d'un verger à l'autre. Depuis plusieurs années, une équipe du Cirad cherche à mieux comprendre ce phénomène pour améliorer le conseil aux producteurs. Dans le cadre de sa thèse, Mathilde Capelli a travaillé sur quatre variétés de mangues cultivées à La Réunion, dont José et Cogshall. Elle a étudié les effets de la production de fruits sur la croissance végétative de l'arbre. Elle s'est également interrogée sur les conséquences de cette croissance végétative sur la production de l'année suivante.

Ses résultats montrent qu'en général, plus il y a de fruits, plus la croissance végétative est faible. Le problème, c'est qu'un arbre qui pousse peu donnera moins de mangues plus tard. Au contraire, plus la croissance végétative est importante, plus la production de fruits de l'année est élevée. Comment faire alors pour combiner le vert des feuilles et l'orange des fruits ? « Ce paradoxe est en train de se résoudre en déterminant des techniques de taille stimulant une croissance végétative importante et précoce, favorable à une floraison abondante » se réjouit Frédéric Normand qui poursuit les travaux.



L. Decloitre © Cirad

De nouvelles techniques de taille sont à l'étude pour améliorer l'irrégularité de production des manguiers.

## EN BREF

**Gabir\* : mieux utiliser les biomasses.** Comment utiliser au mieux la biomasse issue des secteurs agricole, industriel, urbain ? Le projet Gabir (Gestion Agricole des Biomasses à La Réunion), lancé en 2017, vise à favoriser une gestion circulaire et durable de cette ressource encore peu utilisée. Or les biomasses sont valorisables en agriculture, sous forme de fertilisation organique pour les cultures, d'alimentation et de litière pour les troupeaux. Coordonné par le Cirad, ce projet implique l'ensemble des acteurs de l'agriculture et de l'environnement. Il doit aboutir à la mise au point de modèles de simulation et faire émerger des solutions innovantes.

**Ananabio\* : vers des ananas bio** Ananabio est un projet dont l'objectif est d'élaborer et de diffuser des systèmes de production d'ananas en Agriculture Biologique à La Réunion. Sous l'égide du Cirad, des pratiques innovantes sont élaborées et testées en associant les producteurs dès la phase de conception : fertilisation organique, usage de plantes de services, induction florale bio... Le projet, mené en partenariat avec l'Armefflor, l'Aropfl, la Chambre d'Agriculture, l'Eplefpa, s'achèvera en 2018.

\* Gabir et Ananabio sont des projets Casdar.



**Protection agro-écologique des cultures** Cet ouvrage collectif, paru aux éditions Quae, analyse plusieurs techniques d'agro-écologie réalisées en grandeur nature. Les coordinateurs du Cirad, Jean-Philippe Deguine et Alain Ratnadass, en tirent des recommandations concrètes pour l'ensemble des systèmes de culture tempérés et tropicaux.



## L'AGRO-ÉCOLOGIE PORTE SES FRUITS À LA RÉUNION

**E**n France, plus de 60 000 tonnes de pesticides sont utilisées chaque année par les agriculteurs ; à La Réunion, il y a peu encore, certains d'entre eux traitaient leurs cultures plusieurs fois par mois, voire plusieurs fois par semaine ! Pourtant, même si le climat de l'île favorise les ravageurs et les maladies, on peut diminuer et même parfois supprimer le recours aux pesticides. Comment ? Avec ses partenaires, le Cirad aide les producteurs de fruits et légumes à adopter des techniques innovantes en agro-écologie. Dans le même but d'utiliser au mieux les ressources de la nature, il favorise l'économie circulaire entre les filières de la canne à sucre et l'élevage. Le Cirad fera de cette approche intégrée sa thématique annuelle en 2018. Car la démarche, co-construite avec l'ensemble des acteurs, porte aujourd'hui ses fruits. La Réunion est devenue l'un des territoires français les plus avancés en matière d'agro-écologie. Le dossier fait le point sur cette transition historique, en s'appuyant sur les terrains étudiés par l'école-chercheur\* qui s'est tenue fin 2016 sur l'île.

Textes  
Laurent  
Decloitre

Illustrations  
Marie Rousse

\* Organisée par le Cirad et Montpellier Sup'agro, en collaboration avec l'Armefflor, eRcane, la FRCA, la Chambre d'agriculture, l'Inra, l'INP-Ensat, la FDGDON.

PLUS  
D'INFO

<http://www.cirad.fr/nos-recherches/themes-de-recherche/agro-ecologie/que-fait-le-cirad>  
<https://cosaq.cirad.fr/animation-scientifique/agro-ecologie-en-actions/ecole-chercheurs>  
<http://www.agriculture-biodiversite-oi.org/Biophyto>





L'agro-écologie privilégie la régulation naturelle des espèces végétales et animales entre elles : insectes utiles contre nuisibles, plantes rendant service aux cultures...

Cet acarid prédateur se nourrit d'arthropodes, tels que thrips, cochenilles, cicadelles, nuisibles en vergers d'agrumes, de manguiers et de litchis.  
© A. Franck / Cirad

## CULTIVER SANS INTRANT CHIMIQUE

# « PROUVER QUE C'EST POSSIBLE »

L'agro-écologie est une façon de concevoir la production agricole en s'appuyant sur la biodiversité des écosystèmes cultivés. Pour Jean-Philippe Deguine et Fabrice Le Bellec, il faut prendre en compte les contraintes des systèmes de production propres à chaque exploitant et accompagner ces producteurs dans cette transition agro-écologique.

**Pourquoi préconisez-vous de laisser pousser l'herbe sous les citronniers, orangers, manguiers... ?**

**F. Le Bellec :** L'enherbement sert de gîte et de couvert aux auxiliaires de culture qui s'attaquent aux ravageurs. Ce tapis végétal peut être constitué d'espèces spontanées ou de plantes de services.

**Mais si l'herbe pousse trop, le producteur ne peut plus récolter...**

Oui, il faut couper, faucher ou broyer, régulièrement, mais pas toute la surface en même temps, pour ne pas rompre l'équilibre.

**C'est de l'énergie et du temps... Vous arrivez à convaincre les producteurs ?**

Il y a chez eux une réelle prise de conscience. Cela étant, on tient compte des contraintes de chaque agriculteur, sans être dans la rupture totale. On prône la modération dans l'utilisation des produits phytosanitaires, mais on peut comprendre un producteur qui traite de temps en temps...

**Les résultats sont-ils probants ?**

Nous avons suivi six producteurs fruitiers. Aujourd'hui, ils échangent entre eux et se sont approprié les différentes techniques de façon pérenne. Ils ont compris que l'on visait une performance globale, environnementale et économique. Tous ont réduit l'utilisation des traitements phytosanitaires.

**Mais à La Réunion, où le climat favorise les ravageurs et les maladies, se passer d'intrants chimiques est-il réaliste ?**

On souhaite prouver aux agriculteurs que c'est possible. Nous travaillons sur un projet ambitieux : exploiter trois parcelles d'un demi hectare chacune, dans lesquelles on cultivera des légumes et des fruits, en n'utilisant

**Vous constatez une différence d'appropriation des innovations en agro-écologie selon les producteurs. Comment l'expliquez-vous ?**

**J.P. Deguine :** Les producteurs de chouchous et de mangues sont structurés au sein d'organismes professionnels. Ils profitent des expériences des uns et des autres, et bénéficient d'un accompagnement rapproché. A contrario, les producteurs de concombres, etc. ont pour la plupart d'autres activités ; ils cultivent sur de petites parcelles, souvent en fonction du prix du légume. Si les cours montent, ils plantent, si les cours baissent, ils remplacent le concombre par de la salade.

**Cette volatilité est-elle préjudiciable ?**

Tout à fait. Prenez la courgette. Pour la protéger des ravageurs, un mois avant de la planter, il faut faire pousser autour de la parcelle du maïs, qui attire la mouche des légumes. Il convient donc de planifier sa production.

**Tout dépend aussi de la complexité des techniques préconisées...**

On travaille en concertation avec l'ensemble des acteurs. Il s'avère que les pratiques d'agro-écologie sont plus faciles à utiliser que les pratiques conventionnelles. Pour simplifier, on demande de supprimer les herbicides et insecticides, de laisser pousser une couverture végétale au sol et de ramasser les fruits piqués. De cette façon, on fait revenir la biodiversité dans le système cultural, et, via la prophylaxie, on réduit fortement l'infestation des ravageurs.

**Quels sont les résultats sur les 13 producteurs de mangues et 30 producteurs de chouchous qui ont participé aux expérimentations Gamour et Biophyto ?**

Ils dépassent nos espérances. Ces producteurs n'utilisent plus, ou peu, de pesticide, ils ont diminué leurs coûts d'exploitation, ils y passent moins de temps et les volumes n'ont pas diminué.

Pour Jean-Philippe Deguine, plusieurs déterminants entrent en jeu dans l'appropriation des innovations en agro-écologie : les systèmes de culture, l'organisation des producteurs, leur accompagnement, la structuration de la filière et les débouchés.



Pour favoriser l'adoption des pratiques agro-écologiques, Fabrice Le Bellec recommande de prendre en compte les contraintes propres à chaque exploitant.

L. Decloitre © Cirad

aucun produit chimique.



# CROISSANCE DU MANGUIER

## À la recherche de l'harmonie

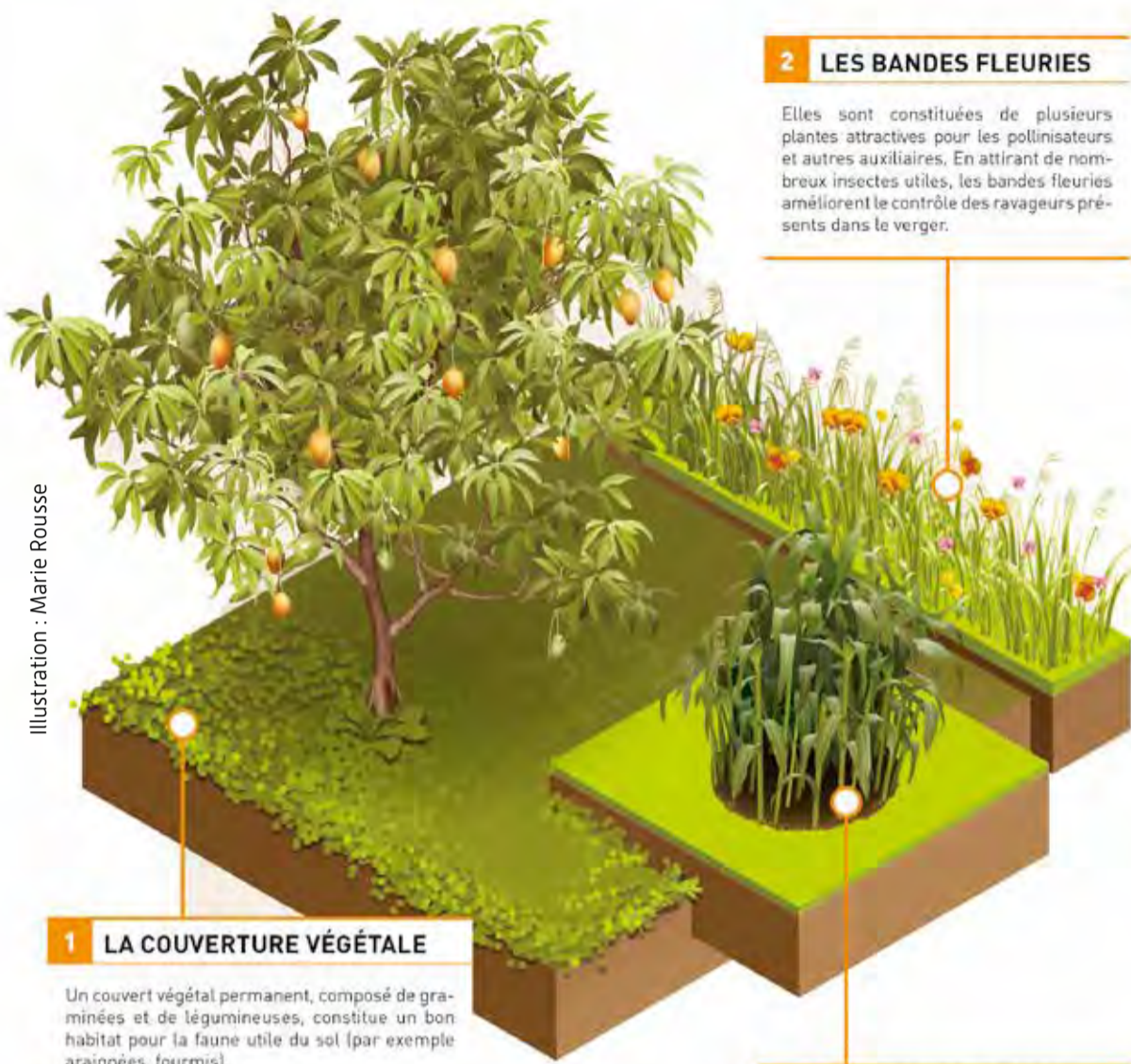


Illustration : Marie Rousse

### 2 LES BANDES FLEURIES

Elles sont constituées de plusieurs plantes attractives pour les pollinisateurs et autres auxiliaires. En attirant de nombreux insectes utiles, les bandes fleuries améliorent le contrôle des ravageurs présents dans le verger.

### 1 LA COUVERTURE VÉGÉTALE

Un couvert végétal permanent, composé de graminées et de légumineuses, constitue un bon habitat pour la faune utile du sol (par exemple araignées, fourmis).

### 3 LES PLANTES PIÈGES OU REFUGES

Elles sont destinées à piéger les ravageurs, mais aussi à attirer les auxiliaires. Elles peuvent être plantées entre les rangs de manguiers ou sur le pourtour du verger.

Jean-Luc Maillot était « un vrai chimiste »... jusqu'en 2010. Cette année, les pesticides ne venant pas à bout d'une invasion de cochenilles, le producteur de mangues fait appel au Cirad. Et adopte les méthodes de l'agro-écologie, comme laisser pousser l'herbe, installer des plantes pièges, des bandes fleuries, ramasser les fruits piqués... Depuis, il en a fini avec les produits phytosanitaires ! Mais ce n'est pas si simple. Car favoriser l'enherbement dans un verger

de l'ouest de l'île, une zone sèche, oblige à irriguer ; or le manguiier a besoin d'un stress hydrique, c'est-à-dire d'être privé d'eau, pour fleurir. Pas facile de concilier les deux impératifs ! Autre défi pour réduire les traitements : diminuer la période de floraison, car c'est à ce moment que le manguiier est le plus fragile et que les ravageurs font des dégâts. Or, dans un même verger, un manguiier peut être en fleurs, un autre au stade

du bourgeonnement, un dernier juste en feuilles. Le Cirad a donc mis au point un outil de modélisation qui simule le développement végétatif et la floraison du manguiier. Objectif : expérimenter les meilleures façons d'intervenir sur la taille de l'arbre, l'irrigation, la fertilisation pour harmoniser les cycles de croissance.

# DES AGRUMES MOINS AGRESSÉS

## Des fleurs et des abeilles

Jean-Luguy Yebo ne doit pas sa singularité à son seul patronyme fleuri : l'agrumiculteur, un zeste intrépide, est l'un des producteurs de citrons les plus avancés de La Réunion en termes d'agro-écologie. Comme le reconnaît Fabrice Le Bellec, chercheur au Cirad qui a coordonné Agrum'Aide de l'appel à projet de recherche 'Biodiversité-Ecophyto', « on ne fait que l'accompagner et le sécuriser dans sa démarche ». Ce projet, qui se termine en mars 2018, visait à réduire l'emploi de pesticides en mobilisant la biodiversité fonctionnelle : dans son verger de Petite-Ile, Jean-Luguy Yebo y est

parvenu. Après un an d'expérimentation, les cinq autres producteurs suivis par le Cirad avaient déjà réduit de 30 % leurs traitements.

Jean-Luguy Yebo a gagné la confiance des consommateurs qui viennent aujourd'hui cueillir directement ses fruits dans son verger. Pour aller plus loin dans sa démarche agro-écologique, il projette de gérer l'enherbement de sa parcelle... à l'aide de moutons ! Laisser pousser l'herbe sous les arbres favorise en effet la présence d'auxiliaires de culture, qui viennent polliniser les citronniers et orangers tout en attaquant les ravageurs.

Les abeilles sont de retour sur les citronniers grâce aux méthodes d'agro-écologie.



L. Decloitre © Cirad



L. Decloitre © Cirad

## Parole d'agriculteur

### René-Claude Barret, agrumiculteur

« Dans les années 90, je passais trois à quatre fois par an du glyphosate pour désherber mes 9 hectares de citrons et d'oranges, et une dizaine de fois des pesticides pour lutter contre les ravageurs. Puis j'ai pensé aux générations futures... Alors j'ai suivi le Cirad qui m'a proposé de nouvelles techniques. Aujourd'hui, j'ai réduit de 70 % mes produits phyto et je vois des lièvres, des cailles... dans mon verger. Si je constate une attaque de cochenille, je ne pulvérise pas automatiquement ; je regarde dans les arbres, et s'il y a des larves de coccinelles, eh bien, je laisse faire la nature ».

◀ René-Claude Barret laisse pousser l'herbe pour favoriser la présence d'auxiliaires qui attaqueront les ravageurs.



L. Decloitre © Cirad



## Parole d'agriculteur

### Raoul Nativel, engraisseur de taurillons

« À l'époque de mon père, il ne venait à l'esprit de personne de donner à manger aux bêtes de la paille sèche, il fallait de l'herbe verte. J'ai été l'un des premiers à mélanger à l'alimentation de la paille de canne. C'est un très bon apport en fibre, qui aide à la rumination. Je donne aussi de la bagasse, un autre résidu de la canne à sucre, en complément du foin, des céréales et de l'ensilage. Enfin, j'épands sur mes champs de la vinasse, également fournie par les usines à sucre, pour fertiliser le sol. Il y a toujours à profiter dans la canne ! »

◀ Raoul Nativel récupère chaque année 700 bottes de paille de canne pour nourrir ses taurillons.

## CANNE À SUCRE ET ÉLEVAGE

### Favoriser une économie circulaire

Entre la canne et l'élevage, « *in min lave lot'* », comme le résume en créole (*une main lave l'autre, tout le monde y gagne*) Raoul Nativel ; l'engraisneur de Pierrefonds récupère de la paille de canne à sucre pour la litière et l'alimentation de ses taurillons. C'est aussi cela, l'agro-écologie : utiliser au mieux les ressources de la nature, tout en préservant ses capacités de renouvellement.

Pour les planteurs, la paille est utile lorsque qu'elle favorise l'humidité et la fertilisation des sols, lorsqu'elle empêche la germination des mauvaises

herbes. Une étude\* a montré qu'un paillis de 12 tonnes de matière sèche à l'hectare réduit l'enherbement de 70 % sur les trois premiers mois suivant la coupe, diminuant l'indice de fréquence de traitement herbicide de 35 % ! Mais la paille peut devenir gênante lorsqu'elle empêche la repousse de la canne ou la plantation de nouveaux pieds. Dans ce cas, les éleveurs, qui en sont friands, sont les bienvenus. La concertation entre les deux filières est donc primordiale pour parvenir à une véritable économie circulaire. Le Cirad contribue

à ce cercle vertueux, lorsqu'il étudie notamment la quantité de paille que l'on peut prélever sur un champ sans pénaliser le planteur, quitte à la remplacer en partie par des lisiers ou des boues de station d'épuration. Les effluents d'élevage sont d'ailleurs soumis à un plan d'épandage dont une partie se situe sur la sole cannière. Des voies d'optimisation des épandages sont actuellement recherchées dans le cadre de différents projets.

\*Projet CanecoH Dephy Expé

▶ A La Réunion, les feuilles de canne sont laissées au sol après la récolte des tiges. Ce paillis contribue à protéger le sol de l'érosion, limite le développement des adventices et régule l'humidité et la température du sol. Lors de sa décomposition, le sol est ainsi amendé en matière organique. En cas de surplus, la paille de canne peut être utilisée par les éleveurs.

<https://reunion-mayotte.cirad.fr/actualites/2016/paillis-de-canne-fertilisant/>



R. Carayol © Cirad

© A. Chabanne / Cirad



Nombreuses plantes de service permettent de diversifier la production agricole, soit par la production de graines alimentaires, soit parce qu'elles sont aussi fourragères.

## DES PLANTES QUI RENDENT SERVICE

Comment lutter, sans produit chimique, contre les bioagresseurs des cultures ? André Chabanne et Pascal Marnotte, agronomes

au Cirad, se sont tournés vers les plantes de service.

Les chercheurs ont mis sur pied, depuis 2014, une collection. « À ce jour, nous disposons sur trois sites de l'île d'une centaine d'espèces, sous-espèces et variétés multifonctionnelles », se félicite André Chabanne. Parmi elles, le pois sabre, qui va couvrir le sol et empêcher ainsi la pousse de mauvaises

herbes en culture de canne. Une dizaine de planteurs sont en train d'expérimenter ce système cultural innovant. Le pois sabre est d'autant plus utile qu'il capte l'azote atmosphérique pour le restituer au sol et contribue ainsi à sa fertilisation.

Le Cirad étudie bien d'autres espèces (zantaques, sorghos, crotalaires, niger...) utiles en raison de leur vitesse

de croissance et de leur capacité à produire une forte biomasse. Ces plantes de couverture servent d'habitat pour les auxiliaires de culture, qui vont polliniser certaines cultures ou s'attaquer naturellement aux ravageurs. Certaines crotalaires, par exemple, détruisent les nématodes, microscopiques vers ronds qui s'attaquent aux racines de l'ananas.

La plupart de ces plantes permettent de diversifier la production agricole, soit par la production de graines alimentaires (cajanus cajan, voème), soit parce qu'elles sont aussi fourragères (millet, sorgho, avoine...). Certaines présentent même une double vertu : énergétique et piège comme *Erianthus* désormais utilisé par les planteurs contre le foreur de la canne !



Sur le dispositif Soere-Pro, une fosse, équipée pour le recueil des eaux qui percolent à travers le sol, permet de suivre les éventuelles traces de nitrates ou de contaminants issus des fertilisants de la canne à sucre.

R. Carayol © Cirad



## BOUES D'ÉPURATION

### Un bon fertilisant pour la canne à sucre ?

Est-ce une bonne idée d'épandre la boue des stations d'épuration sur les champs de canne ? Ces déchets fertilisent-ils le sol sans le polluer ? Pour le savoir, le Cirad, dans le cadre d'un contrat avec Veolia pour 20 ans, mène un suivi des impacts agro-environnementaux de l'épandage agricole des boues issues de la station d'épuration du Grand Prado, à Sainte-Marie. Un site sur la station de la Mare a été planté en canne à sucre

et instrumenté en octobre 2013, dans le cadre d'un programme national de recherche en environnement : le Soere-Pro. Objectif : surveiller la qualité des sols, de la canne récoltée, des eaux circulant et migrant vers le sous-sol, des émissions gazeuses générées par les épandages. Les prélèvements réalisés depuis lors montrent « qu'il est possible de substituer, en grande partie, des engrais organiques aux engrais minéraux sur les sols

canniers réunionnais, sans que la richesse en sucre ne soit altérée et sans perte de rendement », assure Frédéric Feder du Cirad qui coordonne l'expérimentation. Ces premiers résultats seront approfondis sur le long terme pour suivre les contaminants potentiellement présents dans les boues et les autres produits épandus pour l'expérimentation (lisier de porc, litière de volailles, compost de boues, urée).

[www.cirad.fr/actualites/toutes-les-actualites/articles/2016/science/boues-de-station-epuration-fertilisant-sole-canniere-reunionnais](http://www.cirad.fr/actualites/toutes-les-actualites/articles/2016/science/boues-de-station-epuration-fertilisant-sole-canniere-reunionnais)

## STOCKAGE DU CARBONE

### Les sols réunionnais battent des records

Les champs de canne à sucre et les prairies de La Réunion abritent en leur sous-sol des stocks record de carbone. C'est ce que révèle le projet C@run, mené par le Cirad, l'IRD et le groupe Tereos Océan Indien. Depuis 2005, plus de 8 000 analyses de sols sous canne ont été synthétisées. Il en ressort que les sols d'origine volcanique stockent naturellement le carbone. La seconde explication tient en la nature

des exploitations : comme le souligne Pierre Todoroff, chercheur au Cirad, « la canne à sucre est une des cultures qui restitue la plus grande quantité de carbone, 1,2 tonne par ha et par an ». Si le sol réunionnais semble avoir « fait le plein », un changement d'usage du sol ou des pratiques culturales pourrait avoir des conséquences sur ces stocks de carbone. Un modèle de calcul est en train de l'estimer.

[www.cirad.fr/actualites/toutes-les-actualites/articles/2017/science/sols-volcaniques-cultives-en-canne-taux-records-en-carbone](http://www.cirad.fr/actualites/toutes-les-actualites/articles/2017/science/sols-volcaniques-cultives-en-canne-taux-records-en-carbone)

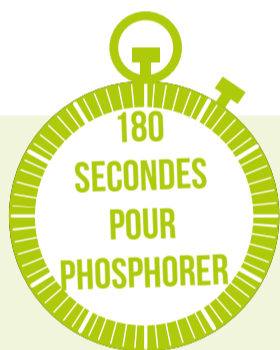


R. Carayol © Cirad

« 4 POUR  
1 000 »  
SUFFIRAIENT

Si les sols stockaient, non pas 4 %, mais juste 4 pour 1 000 de carbone en plus chaque année, eh bien l'augmentation actuelle du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère serait stoppée et la hausse des températures limitée ! Partant de ce constat, la France a lancé l'initiative « 4 pour 1 000 », qui vise à montrer que les sols agricoles peuvent jouer un rôle crucial dans la lutte contre

le changement climatique. Comment ? En déployant notamment des méthodes d'agro-écologie et d'agro-foresterie. Le projet a remporté en 2017 le prix de la « politique d'avenir visionnaire », décerné par le World Future Council. Une reconnaissance internationale pour une démarche qui associe l'Inra et l'IRD au Cirad.



### Cécile Nobile en finale régionale



D. R.

Les réserves minérales de phosphore qui servent à la fabrication des engrais s'épuisent, Cécile Nobile, en thèse Cifre\* Cirad-Véolia,

étudie les moyens d'utiliser du fumier ou des boues de stations d'épuration pour fournir du phosphore aux cultures. La jeune femme a été sélectionnée pour la finale régionale « Ma thèse en 180 secondes », en avril dernier à l'université de La Réunion.

La thésarde en ressort enchantée : « Je suis habituée à discuter de mes travaux avec des scientifiques. Mais expliquer ce que je fais à des personnes qui ne sont pas du milieu, n'est pas évident ! Le concours a été l'occasion d'apprendre à bien vulgariser ».

\* Cifre : convention industrielle de formation par la recherche



## Parole d'agriculteur



R. Carayol © Cirad

### Alex Toinette, planteur de canne

« Certaines années, le foreur de tiges pouvait faire diminuer les rendements de 30 % sur mon exploitation. J'ai entendu parler des recherches du Cirad, j'ai pu me procurer des boutures d'*Erianthus* et les résultats sont concluants : les attaques ont nettement baissé, voire complètement disparu ».

## MÉTHODE ALTERNATIVE EN CANNE A SUCRE

# Des plantes pièges contre le foreur de tige

Plantée autour des parcelles de canne à sucre, l'*Erianthus* attire les ravageurs et limite leur reproduction. Des planteurs de canne testent avec succès cette innovation.

**LES PREMIÈRES EXPÉRIMENTATIONS ONT PERMIS DE RÉDUIRE DE PLUS DE MOITIÉ LES DÉGÂTS CAUSÉS PAR LE FOREUR DE TIGE.**

« Quand vous coupez la canne, on voit vraiment qu'elle est moins piquée. Parfois encore un peu en haut dans le feuillage et en bas vers les racines, mais vraiment moins ». Jean-Marc Payet, planteur de canne, est l'un des agriculteurs qui a accepté de tester une méthode alternative de lutte contre le foreur de tige *Chilo sacchariphagus* proposée par le Cirad. Cet insecte peut provoquer jusqu'à 20 % de perte de tonnage dans un champ de canne à sucre. La technique consiste à utiliser une plante piège en bordure de parcelle : *Erianthus arundinaceus*.

Botaniquement très proche de la canne, cette plante attire les femelles du ravageur, qui viennent y pondre, et empêche les larves de terminer leur cycle en les piégeant dans sa tige. Les premières expérimentations ont permis de réduire de plus de moitié les dégâts causés par le foreur de tige. Ce résultat a été confirmé sur huit parcelles d'exploitants, qui ont été entourées d'une ceinture d'*Erianthus*. Durant trois campagnes, le pourcentage de cannes touchées est tombé de 90 % à 51 % et le niveau d'attaque de 3,3 à 0,9 entre-nœuds par tige. « On ne va pas arriver à 100 % d'élimination, mais c'est très intéressant, vu qu'on n'a pas le droit au traitement chimique. Une très bonne idée », se félicite un autre planteur, Arthur Gonthier.

« Nous cherchons aujourd'hui à élaborer une stratégie push-pull (repousser-attirer), inspirée de la lutte contre les foreurs du maïs au Kenya » explique Samuel Nibouche, chercheur au Cirad. La composante « pull », avec l'*Erianthus*, est au point. Restent à poursuivre les tests de semis de légumineuses dans l'inter-rang, susceptibles de repousser les foreurs.



R. Carayol © Cirad

Botaniquement très proche de la canne, *Erianthus arundinaceus* attire les femelles du foreur de la canne, qui viennent y pondre. Les larves sont piégées dans la tige.

## LUTTE BIO CONTRE L'ALEURODE DE LA TOMATE

### La punaise de « La Coccinelle »

*Nesidiocoris volucer* est une punaise qui s'attaque aux aleurodes de la tomate. Cette punaise, étudiée par le Cirad, est désormais vendue par la bio-fabrique « La Coccinelle ».

Même sous serre, les plantations peuvent être attaquées par des ravageurs. Pour s'en débarrasser, il n'est pas forcément nécessaire de recourir aux insecticides, la lutte peut être biologique. Dans cette optique, le Cirad, l'association réunionnaise pour la modernisation de l'économie fruitière, légumière et horticole (Armefflor), et la biofabrique « La Coccinelle » ont étudié *Nesidiocoris volucer*, une punaise qui s'attaque aux aleurodes, l'un des principaux ravageurs de la tomate.

Le Cirad s'est chargé de l'étude biologique en laboratoire, l'Armefflor a réalisé les tests d'efficacité sous serre, et « La Coccinelle » a mis au point les élevages et la production de masse de l'insecte. « *Nesidiocoris volucer*

s'attaque aux larves d'aleurodes, et, dans une moindre mesure, aux acariens ravageurs de la tomate. Elle ne fait pas de dégâts sur la culture et elle s'y développe bien », se félicite Hélène Delatte, qui a dirigé les recherches du Cirad sur l'insecte. Cette solution biologique permettrait de réduire de 80 % l'usage d'aleurodicide. Elle est commercialisée auprès des producteurs réunionnais depuis août 2017.



© A. Franck, Cirad

## QU'EST-CE QU'UN AUXILIAIRE DE CULTURE ?

Un auxiliaire de culture est un être vivant (insecte, araignée, acarien, champignon, bactérie...) qui s'attaque aux ravageurs des cultures. Cette méthode de lutte biologique permet d'éviter de recourir aux pesticides. Elle est très utilisée en agro-écologie. (Voir notre dossier central)

*Nesidiocoris volucer* est une punaise qui s'attaque aux aleurodes de la tomate. Cette solution biologique pourrait permettre de réduire de 80 % l'usage d'aleurodicide.





© A. Franck, Cirad

**VANILLE : UNE PREMIÈRE MONDIALE**

**Handa, une nouvelle variété**

Le Cirad a mis au point une nouvelle variété de *Vanilla planifolia* qui présente de multiples intérêts. La célèbre gousse est déjà expérimentée par la coopérative Provanille.

**POUR RÉPONDRE  
À LA FORTE  
DEMANDE  
MONDIALE  
DE VANILLE,  
LE CIRAD  
S'EST ASSOCIÉ  
À EUROVANILLE,  
UN DES ACTEURS  
CLÉS DU MARCHÉ.**

La primeur de la variété Handa a été allouée à la coopérative Provanille.

**H**anda a tout pour elle : résistante à la fusariose, une grave maladie fongique, elle se transforme plus facilement – fini l'échaudage – tout en gardant les propriétés aromatiques typiques de la vanille Bourbon. Cette variété de *Vanilla planifolia* développée par le Cirad depuis la fin des années 1990 a été obtenue par croisement naturel. « Pour cette nouvelle variété, nous avons déposé une demande de Certificat d'Obtention Végétale à l'échelle européenne, et un Plant Patent côté américain », précise Michel Grisoni, l'expert vanille du Cirad. Les essais ont démarré en ce sens en 2016 et les certificats devraient être accordés dans « trois-quatre ans ». Il s'agira alors de la première variété de *Vanilla planifolia* enregistrée au niveau mondial.

D'ici là, la primeur de la variété a été allouée aux agriculteurs de La Réunion qui l'ont expérimentée avec la coopérative Provanille. Pour répondre à la forte demande mondiale de vanille, le Cirad s'est également associé à Eurovanille, un des acteurs clés du marché, afin d'évaluer les qualités technologiques et industrielles de Handa.

Toujours avec Eurovanille, mais aussi le groupe Mane & fils, le Cirad participe au séquençage du génome de *Vanilla planifolia* au sein d'un consortium public-privé. Connaître avec précision le génome du vanillier permettra de sélectionner précocement les caractères dignes d'intérêt et ainsi d'être plus efficace dans le développement de variétés de vanille innovantes.

Dessins : Delphine Guard, Cirad



R. Carayol © Cirad

**Jean-Bernard Dijoux, co-obtenteur de la variété Handa**

Jean-Bernard Dijoux chérit ses vanilliers. Depuis plus de dix ans, tous les matins, très tôt, il leur rend visite dans l'ombrière du centre de ressources biologiques Vatel. Il les soigne, les surveille, les féconde, les marie... « Je leur parle aussi parfois », glisse-t-il dans un sourire. Un travail d'orfèvre, appris sur le terrain : fécondation et hybridation des orchidées se font à la main, fleur par fleur. « C'est un plaisir d'arriver dans la serre ! », s'enthousiasme Jean-Bernard, technicien au Cirad. « Je ne peux plus échapper à la vanille, j'adore ça. »

Au fond de l'ombrière, un vanillier hybride « résistant à la fusariose, facile à marier et entretenir » grimpe le long de son tuteur. Son nom : « JB Dijoux ».

**EN BREF**

**40 techniciens formés à la réduction des pesticides**

Quarante techniciens agricoles\* ont participé à une formation en novembre 2016. Organisée

par le Cirad, cette formation leur a permis d'explorer des méthodes alternatives aux traitements phytosanitaires, en s'appuyant sur deux outils développés par le Cirad dans le cadre du plan Écophyto : le guide de conception de systèmes de culture tropicaux économes en produits phytosanitaires et l'outil d'aide à la décision Phyto'aide.



\* Chambre d'agriculture, Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt, fédération départementale des syndicats d'exploitants agricoles, groupement de défense contre les organismes nuisibles et centre de formation professionnelle et de promotion agricole.

**Les surfaces de canne suivies en temps réel par radar**

L'équipe du Cirad spécialisée en information spatiale a développé une méthode de cartographie de la récolte de la canne à sucre à partir des images des deux satellites européens Sentinel. Les images prises par les radars tous les six jours permettent de détecter les surfaces récemment récoltées. Connaître la progression de la récolte en

temps quasi-réel permet notamment d'ajuster les prévisions de récolte.

**Bonnes pratiques de désherbage de la canne**

Édité par la Chambre d'agriculture de La Réunion, en collaboration avec le Cirad, ce guide est un outil pédagogique à destination des planteurs de canne à sucre qui souhaitent réduire l'usage des pesticides. Pour cela, il faut donc apprendre à gérer l'enherbement et à maîtriser les adventices, ces « mauvaises » herbes qui peuvent empêcher l'exploitation de la parcelle.



Le Cirad a mis au point un outil numérique qui permet aux producteurs d'ananas Victoria de programmer les volumes récoltés.

## ANANAS VICTORIA

# Un outil en ligne pour planifier la production



© S. Della Mussia, Cirad

16 000 tonnes d'ananas Victoria sont produits chaque année à La Réunion.

**EN FONCTION DES CARACTÉRISTIQUES DE LA PARCELLE, DES PRATIQUES CULTURALES, DES DATES DE RÉCOLTE, L'OUTIL PRÉVOIT LES VOLUMES À VENIR.**

Le Queen Victoria, souvent considéré comme l'un des meilleurs ananas au monde, n'en fait pourtant qu'à sa tête. Les rendements sont extrêmement variables et dépendent beaucoup de la zone de plantation et des modalités de récolte. Les exploitants réunionnais, qui en produisent 16 000 tonnes par an dont 10 % exportées, ont donc du mal à anticiper les volumes à récolter.

C'est dans ce contexte que le Cirad, en collaboration avec l'association réunionnaise interprofessionnelle fruits et légumes (Arifel), met à leur disposition depuis 2016 un outil en ligne, *Victoria*, issu du doctorat d'Élodie Dorey sur la conception de systèmes de culture durables. « En fonction des caractéristiques de la parcelle, des pratiques culturales, des dates de récolte, l'outil prévoit les volumes à venir », explique la chercheuse du Cirad. Différents itinéraires techniques peuvent également être simulés sur une même parcelle afin de choisir les combinaisons de pratiques qui optimisent les volumes à des dates de récolte souhaitées. Les plans de fertilisation de chacune des combinaisons sont fournis et imprimables.

L'outil est accessible gratuitement sur la plateforme web Margouill@ [www.margouilla.net](http://www.margouilla.net)

Différents itinéraires techniques peuvent être simulés sur une même parcelle afin de choisir les combinaisons de pratiques qui optimisent les volumes aux dates de récolte souhaitées.



R. Carayol © Cirad

## ANALYSES SENSORIELLES

### Cinq jurys d'experts opérationnels



Le traitement post-récolte du cacao, la fermentation et le séchage notamment, ont-ils des conséquences sur les propriétés aromatiques des fèves de cacao ? Et donc sur la façon dont cet aliment gourmand sera apprécié, ou non, par les consommateurs ? Le terroir sur lequel un manguier est planté, et la façon dont l'arbre est arrosé, peuvent-ils changer le goût du fruit ? Et si l'exploitant utilise un traitement alternatif, à base d'huiles essentielles, pour se passer des traitements chimiques, est-ce que cela va se ressentir dans le palais du consommateur ?

C'est à toutes ces questions que le laboratoire d'analyse sensorielle de l'unité QualiSud du Cirad tente de répondre. « Nous faisons de la recherche appliquée, au service des acteurs et producteurs des différentes filières », confirme Sophie Assemat. La chercheuse du Cirad a mis sur pied cinq jurys d'experts qui peuvent désormais analyser et caractériser les marqueurs sensoriels de la mangue, du café, du miel, du cacao, du poivre et bientôt de l'ananas. Grâce aux commentaires de ces femmes et hommes formés depuis trois ans maintenant à mémoriser, identifier et classer les saveurs dans des termes très précis, les exploitants peuvent adapter, voire modifier leur pratique, afin de mieux répondre à la demande du marché.

## EN BREF

### La fertilisation organique pour mieux gérer les sols

Dans le cadre des ateliers de terrain de l'association française d'agronomie, le Cirad et le RITA Réunion ont organisé en septembre 2016 une journée d'échanges autour de la fertilisation organique. Les participants se sont rendus à la Sicalait pour étudier les essais sur prairie, où sont expérimentés des amendements de lisier notamment, et à la station expérimentale de la Mare du Cirad, où l'ajout d'écume, issue de la fabrication du sucre, est analysé.

### Stela, une base unique sur les bovins viande

Stela, une base de données mutualisée entre le Cirad et ses partenaires\* rassemble désormais les données disponibles sur les bovins viande de l'île : état civil et mouvements des animaux, performances de croissance depuis 2005, statut sanitaire, gestion du système fourrager et conduite du troupeau... Ce travail est utile aussi bien pour la profession que pour les besoins de la recherche. La base de données a été utilisée, par exemple, pour identifier les modes de conduite associés à la mortalité des veaux avant sevrage et l'infertilité des mères.



R. Carayol © Cirad

\* La Sica Révia (filiale bovine), la Chambre d'agriculture, l'association réunionnaise de pastoralisme, le groupement de défense sanitaire.





R. Carayol © Cirad

**Grâce à la spectrométrie proche infrarouge, il est désormais possible de connaître la valeur nutritive du fourrage donné aux vaches, et d'adapter très vite leur alimentation en fonction des résultats. L'association réunionnaise de pastoralisme réalise désormais les analyses, grâce aux références acquises par le Cirad.**

## ANALYSES SPECTROMÉTRIQUES

# Mieux connaître la composition des fourrages

**L**e fourrage que je donne à mes animaux est-il adapté à leurs besoins ? Pour aider les éleveurs à optimiser l'alimentation de leur bétail, le Cirad a étudié la composition des fourrages verts, ensilés, foin, etc. grâce à la spectrométrie proche infrarouge (SPIR). « Les références acquises à La Réunion par le Cirad, mais aussi en Australie dans le cadre du projet Arche\_Net, ont été mises en commun sur une large gamme de fourrages, dont des fourrages séchés, tels que graminées, légumineuses, fourrages arbustifs », explique Emmanuel Tillard, chercheur au Cirad.

Les résultats ont été transférés à l'association réunionnaise de pastoralisme (ARP), qui utilise dorénavant un appareil SPIR pour analyser la valeur nutritive des fourrages dans les élevages bovins, mais

aussi ovins et caprins à La Réunion. « L'objectif est de favoriser des modes de conduite plus économes en intrants, avec l'adaptation en temps réel des apports de concentrés aux fourrages et la proposition d'une ration adaptée aux besoins des animaux », souligne Maëva Miralles-Bruneau, ingénieure d'études Fourrages à l'ARP.

« La grande force de cet outil est qu'il nous permet de faire une analyse et un diagnostic en 48 h, contre 1 à 2 mois pour une analyse chimique classique. Cela nous permet d'être très réactifs dans notre accompagnement des éleveurs » se réjouit-elle. Grâce à la spectrométrie, il sera également prochainement possible de connaître les besoins en fertilisation des prairies. Et ainsi obtenir du fourrage de qualité, tout en réduisant les intrants. ■

## QU'EST-CE QUE LA SPIR ?

La spectrométrie dans le proche infrarouge (SPIR) est une technique analytique basée sur l'absorption de rayonnements électromagnétiques par la matière. Cette technique permet une évaluation rapide et peu coûteuse de la composition chimique de divers types d'échantillons organiques. Elle s'utilise pour caractériser la composition des fourrages, des sols, de la canne à sucre, etc.



R. Carayol © Cirad

## POULETS DE CHAIR

# Des préconisations pour réduire les risques de salmonelles

« Il n'existe pas de recette miracle, mais nous progressons ». Ce vétérinaire de la coopérative Avipole est soulagé : grâce aux préconisations du Cirad, les éleveurs de poulets de chair de La Réunion ont réduit de 10 % le risque de salmonelles dans leur exploitation. Ces bactéries sont responsables d'intoxications alimentaires majeures. Or leur prévalence est importante sur l'île : des contrôles bactériologiques effectués dans 46 exploitations entre mars 2016 et février 2017 ont montré que leur prévalence était de 27 %, avec cinq principaux sérotypes de *Salmonella* isolés.

Dans le cadre du partenariat de recherche One Health-Océan Indien, le Cirad s'est penché sur la question et a pu proposer des solutions très concrètes à la filière.

Pour réduire le risque de salmonelles, une amélioration du nettoyage, de la prophylaxie sanitaire et de la lutte contre les nuisibles est un levier prioritaire.



© E. Cardinale, Cirad

Il en ressort que le mauvais nettoyage des accès bétonnés et la désinfection partielle des silos alimentaires augmentent les risques. « La faune péri-domestique, ces rongeurs et insectes « nuisibles » présents à proximité des élevages, a également une responsabilité dans la persistance de *Salmonella*. Nous avons démontré le rôle joué par le ténébrion, un petit coléoptère friand de céréales, dans la litière des bâtiments ou encore des cafards » souligne Eric Cardinale, chercheur au Cirad.

Une amélioration du nettoyage, de la prophylaxie sanitaire et de la lutte contre les nuisibles dans la filière avicole constitue donc un levier prioritaire, des mesures que les éleveurs sont en train d'appliquer avec l'appui du GDS.



Le comité d'orientation scientifique et technique de la Plateforme régionale en recherche agronomique pour le développement.



Chloé Glad, Cirad

Le comité d'orientation scientifique et technique (Inter-Crost) de la Plateforme régionale en recherche agronomique pour le développement (Prerad) s'est réuni fin septembre 2017 au siège de la Commission de l'océan Indien (COI), à Maurice.

## PLATEFORME DE RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT

# Renforcer les capacités des acteurs

Assurer la sécurité alimentaire des populations, tout en préservant l'environnement et la biodiversité ; protéger la santé humaine, animale et végétale ; consolider l'emploi et les revenus agricoles en vue d'une société durable... Pour relever ces défis, les pays de la Commission de l'océan Indien (COI) s'organisent au sein d'une plateforme régionale de recherche en agronomie pour le développement (Prerad-OI).

Cette plateforme a été créée en juin 2014, par un accord-cadre entre la COI, la Région Réunion, la Préfecture de La Réunion et le Cirad. Son animation est confiée au Cirad et bénéficie d'un cofinancement de l'Union européenne (Feder Interreg V) et de la Région Réunion. « Prerad-OI est

avant tout un outil au service des Etats membres de la COI. Il se veut fédérateur et participatif. L'un des enjeux est la mise en réseau et cohérence des intelligences collectives pour un développement à la fois global et local, adapté à chaque territoire », souligne Christelle Monier, chargée de valorisation et coopération régionale du Cirad, animatrice de la plateforme.

Véritable catalyseur d'initiatives, cette plateforme à l'architecture évolutive est aujourd'hui structurée autour de cinq réseaux thématiques d'acteurs dans les domaines clés suivants : l'élevage (ARChE\_Net) ; la santé humaine et animale (One Health-OI) ; les ressources génétiques végétales agricoles (Germination) ; la qualité des produits agro-

alimentaires (QualiReg) ; et la santé végétale et la biodiversité (PRPV). Chacun de ces réseaux est lui-même alimenté et pérennisé via des grappes d'initiatives, comme les projets Feder Interreg V : Eclipse, Troi, Germination 2, Qual'Innov et Epibio-OI (voir encadré).

Le renforcement des compétences, incluant la formation, a été identifié comme axe prioritaire de la plateforme, ainsi que la mise en place d'un observatoire des agricultures de l'océan Indien. « La recherche agronomique partagée constitue un levier majeur du développement économique de l'Indianocéanie », a indiqué Véronique Espitalier-Noël, chargée de mission France-Réunion à la Commission de l'océan Indien.

### PRERAD-OI : CINQ PROJETS STRUCTURANTS POUR 2015-2020

**ÉCLIPSE** > Emergence de systèmes d'élevage adaptés aux changements globaux, associé au réseau ARChE\_Net, définit des stratégies régionales d'adaptation des élevages de ruminants aux changements environnementaux et socio-économiques.

**TROI** > Traquer les risques sanitaires dans la zone océan Indien, associé au réseau One Health-OI, renforce la surveillance et la lutte contre les maladies infectieuses et émergentes en santé humaine et animale potentiellement à risque pour la zone.

**ÉPIBIO-OI** > Epidémiologie-Biodiversité en océan Indien, associé au réseau de protection des végétaux PRPV, cherche à mieux connaître et gérer, « de manière agro-écologique », les espèces utiles et nuisibles ou invasives.

**GERMINATION 2** > Valorisation et la préservation des ressources génétiques végétales agricoles, associé au réseau éponyme, inventorie, collecte, conserve et valorise les ressources génétiques végétales agricoles de la région, « dans une optique de sécurité alimentaire ».

**QUAL'INNOV** > Innovation et recherche sur la qualité des produits agroalimentaires de l'océan Indien, associé au réseau QualiReg, étudie et valorise les produits agroalimentaires patrimoniaux « emblématiques de l'océan Indien ».



## EN BREF

### Le peuple caché de nos cultures

Après La Réunion, l'île Maurice, Rodrigues, Madagascar, l'exposition « Microportraits du peuple caché de nos cultures » a fini sa course au festival international de Montier-en-Der, en Haute-Marne, en novembre 2016. Antoine Franck, entomologiste photographe au Cirad à La Réunion, a réalisé cette expo



A. Franck © Cirad

photo en s'aidant d'un microscope grossissant 400 fois ! Avec Gérard Lebreton, également du Cirad, ils ont reçu la visite de 10 000 curieux, dont Gilles Boeuf, membre du conseil scientifique du Cirad et parrain du festival. Cette exposition a été initiée dans le cadre du réseau de coopération régionale ePRPV (Élargissement et Pérennisation du Réseau de Protection des Végétaux).

<http://bit.ly/2iaEzwd>

### 6<sup>e</sup> rencontres QualiReg à Maurice

Trois jours de rencontres, deux jours de visites de terrain, plus de 50 intervenants... Sept pays et plus de 200 participants étaient

attendus aux sixièmes rencontres de l'agro-alimentaire organisées, comme chaque année, par le réseau QualiReg. Une occasion unique d'échanger entre chercheurs et professionnels de l'agroalimentaire autour des enjeux de la qualité des aliments. La manifestation s'est déroulée à la Faculté d'Agriculture de l'université de Maurice ; les thèmes suivants ont été abordés : amélioration des produits agroalimentaires, santé et bien-être, contrôle de la qualité, appui aux filières. L'an dernier, les rencontres s'étaient déroulées à l'IUT de La Réunion.

<http://www.qualireg.org/>

<http://bit.ly/2iR5jkX>



De récentes recherches du Cirad et de l'université de La Réunion révèlent que l'abeille de l'océan Indien est une sous-espèce spécifique.

## ABEILLES DE L'OCÉAN INDIEN

# Un patrimoine unique



Les travaux menés sur la génétique de l'abeille dans l'océan Indien ont également permis d'étudier le varroa dès son arrivée à Madagascar en 2010.

L'espèce *Apis mellifera*, aujourd'hui l'abeille la plus couramment utilisée en apiculture, est originaire d'Afrique ou d'Europe. En s'adaptant à la flore indigène et à son environnement, l'espèce a donné naissance à 30 sous-espèces, parmi lesquelles la fameuse *Apis mellifera unicolor*, endémique de Madagascar. Afin de mieux connaître les sous-espèces présentes dans les autres îles de la zone, le Cirad et l'université de La Réunion ont étudié leur génome. « On a bien un sous-groupe spécifique, la diversité génétique est révélatrice d'un patrimoine unique », concluent Hélène Delatte, chercheuse au Cirad et Johanna Clémencet, de l'Université de La Réunion.

Ces travaux ont été menés dans le cadre de la thèse de génétique de la Réunionnaise Maéva Técher, aujourd'hui

en poste à Okinawa, au Japon. Pour étudier les populations d'abeilles, il a fallu faire une très grosse campagne d'échantillonnage dans les principales îles de la zone. En tout, 1 184 colonies ont été étudiées. Les échantillons ont été caractérisés et l'ADN des abeilles comparé. Autre enseignement : les résultats montrent qu'au sein des échantillons de lignée africaine, il existe une variabilité génétique très importante entre les abeilles de chacune des îles. On peut en déduire que « certaines populations sont probablement antérieures à l'arrivée de l'homme », estime Hélène Delatte. Les abeilles seraient donc arrivées par voie naturelle et se seraient adaptées à leur nouveau milieu, entraînant des divergences génétiques au sein de leur génome.

[www.agriculture-biodiversite-oi.org/ePRPV/Actualites/Abeilles-des-iles-de-l-océan-Indien-une-diversite-a-preserver](http://www.agriculture-biodiversite-oi.org/ePRPV/Actualites/Abeilles-des-iles-de-l-océan-Indien-une-diversite-a-preserver)

## FIÈVRE APHTEUSE À RODRIGUES

# Un appui à la gestion de crise

Le réseau Sega One Health de la Commission de l'océan Indien et le Cirad ont apporté leur soutien technique, scientifique et logistique à la crise de fièvre aphteuse qui s'est déclenchée à Rodrigues puis Maurice en juillet 2016.

Juillet 2016, un premier cas de fièvre aphteuse est signalé sur l'île de Rodrigues. La maladie est ensuite introduite à Maurice, via des transferts d'animaux. Des prélèvements sanguins sont effectués et la maladie est confirmée par les services vétérinaires mauriciens. D'autres analyses ont confirmé la provenance du virus. « L'hypothèse privilégiée serait une introduction à Rodrigues depuis l'Inde par de la viande de buffle congelée », révèle Eric Cardinale, chercheur en santé animale au Cirad, et coordinateur du dispositif One Health-OI. Au 17 août 2016, l'Organisation

mondiale de la Santé animale (OIE) rapportait 159 foyers de fièvre aphteuse à Rodrigues et Maurice, touchant des bovins, caprins, ovins et suidés.

Différentes mesures de protections sont prises immédiatement : restriction des déplacements à l'intérieur du pays, désinfections, quarantaine, abattage sanitaire et surveillance accrue au sein d'une zone de confinement. Une campagne de vaccination débute dès le mois d'août, d'abord avec des vaccins aqueux uniquement utilisables sur les ruminants. Puis, à partir de septembre, la campagne s'accélère avec la réception d'un

vaccin huileux envoyé par l'Union européenne. Fin 2016, les deux campagnes de vaccination sont achevées sur tous les animaux sensibles à la maladie.

« Le réseau One Health nous a apporté un important appui technique, financier, humain et logistique durant la crise. Grâce au réseau, nous ne sommes pas restés seuls et nous avons rapidement eu accès au vaccin qui nous a permis de maîtriser l'épidémie », remercie Deodass Meenowa, vétérinaire en chef au ministère de l'agro-industrie et de la sécurité alimentaire de Maurice.

Fin 2016, les deux campagnes de vaccination contre la fièvre aphteuse étaient achevées à Maurice et Rodrigues sur tous les animaux sensibles à la maladie.



© E. Cardinale, Cirad

## EN BREF

### Pl@ntnet fleurit à Maurice et Rodrigues

Pl@ntnet est une application de reconnaissance visuelle des plantes, accessible sur son smartphone équipé d'un appareil photo. Lancée en France métropolitaine, elle a été déclinée dans l'océan Indien par le Cirad, à La Réunion en mai 2015, puis à Maurice et depuis mai 2017, à Rodrigues. Il a fallu à cet effet former un réseau d'experts,



© Chloé Glad, Cirad

capables de prendre eux-mêmes les photos de plantes mais aussi de vérifier les données envoyées de façon collaborative par les particuliers. L'application est en effet publique, gratuite et libre d'accès. Aujourd'hui, plus de 1 200 espèces à La Réunion et 1 000 à

Maurice sont illustrées. Disponible sur Google Play et App Store.

<http://bit.ly/2qn9et4>

### Wikwio pour reconnaître les adventices

Le Cirad a mis au point une plateforme web collaborative de reconnaissance des plantes adventices, ces « mauvaises herbes » qui poussent et font concurrence aux cultures. Wikwio, c'est son nom, référence plus de 400 espèces du sud-ouest de l'océan Indien et de l'Afrique australe. Une application permet d'identifier les espèces, l'autre de collaborer à la plateforme. Les informations proposées par le public sont validées par une communauté scientifique de 650 membres d'une vingtaine de pays. Disponible sur Google Play et App Store. <http://bit.ly/2bBflpi>





## RESSOURCES

**20 M€** de budget annuel

**174** permanents dont **64** cadres chercheurs

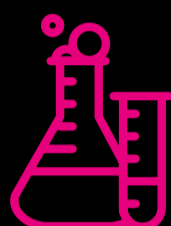
**110** techniciens/assistants



## PARTENARIAT

**70** partenaires locaux

**16** pays à l'international



## RECHERCHE

**141** publications de rang A

**40** communications à congrès



## ENSEIGNEMENT

**38** thèses en cours dont **6** bourses Cifre

**96** stagiaires encadrés

**200** heures de cours délivrées dans l'enseignement

\* 2016

<http://reunion-mayotte.cirad.fr/>

> Rubriques : Publications et ressources & Enseignement et formation

## FOCUS

Etat généraux de l'alimentation à La Réunion, en octobre 2017, à l'Armefflor : Annick Girardin, Ministre de l'Outre-mer, entourée des partenaires du Réseau d'Innovation et de Transfert Agricole (RITA) de La Réunion, dont le Cirad est un des membres fondateurs. Les RITA œuvrent depuis 2012 à l'appropriation des innovations en milieu agricole.

**RITA**  
RÉUNION  
Réseau d'innovation  
et de transfert agricole

