



# VIP

VALORISATION  
& INNOVATION  
en PARTENARIAT

N° 14 • Décembre 2008

## Edito

Le Protocole de Kyoto a été ratifié par 129 pays, dont tous les pays du Nord (hors Etats-Unis et Australie) qui représentaient près de 62 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) des pays industrialisés en 1990. Mis en œuvre en 2005, il engage ces pays à réduire leurs émissions de GES de 2008 à 2012. Pour faciliter le respect des engagements de réduction des émissions, des mécanismes dits « de flexibilité » ont été instaurés créant des marchés d'échange de certificat de réduction d'émission. Le Mécanisme de Développement Propre (MDP) permet aux Etats et entités industrielles du Nord d'investir dans des pays du Sud, en mettant en œuvre des projets (énergie, plantation) qui seront plus « propres » que ce qu'ils auraient été en l'absence de crédits « carbone ». A terme, les mécanismes financiers devraient couvrir le cycle de vie complet des produits en intégrant les systèmes de production et les politiques sectorielles.

Pour le Cirad, les mécanismes financiers liés au carbone constituent des opportunités pour induire une nouvelle dynamique de développement au Sud. Il travaille sur l'élaboration de bilans de carbone fiables et contrôlables, l'amélioration des systèmes de production, les technologies innovantes qui permettent de réduire les émissions, il s'investit dans l'analyse des impacts socio-économiques des solutions proposées...

Si vous êtes intéressés par le marché du carbone, si vous souhaitez travailler avec nous sur la réduction de l'effet de serre, n'hésitez pas à nous contacter.

Isabelle GUINET  
Délégation Valorisation  
du Cirad

### Les réseaux du « carbone »

Le Cirad est présent dans les réseaux de recherche sur les mesures de flux de carbone dans le monde : réseau mondial Fluxnet, réseaux régionaux CarboEuroflux, CarboAfrica, Asiaflux... Les sites de mesures du Cirad et de ses partenaires, localisés dans des zones tropicales faiblement couvertes, sont des maillons essentiels de ces grands réseaux. Les résultats du Cirad sur les plantations d'eucalyptus au Congo et au Brésil, d'hévéa en Thaïlande, de cocotier au Vanuatu et de caféier sous arbres au Costa Rica sont ainsi valorisés dans leurs bases de données.

Contact : [philippe.deleporte@cirad.fr](mailto:philippe.deleporte@cirad.fr)

### Caractériser le développement racinaire des cultures

Le Cirad organise une formation aux méthodes d'analyse des systèmes racinaires de cultures annuelles ou pérennes, en décembre 2008 à la Réunion. Les méthodes sont originales et aussi simples que possible pour être mises en œuvre au champ. Cette formation, intitulée Racinsitu, dure 5 jours. Elle s'adresse aux étudiants, ingénieurs chercheurs ou techniciens spécialisés en agronomie ou physiologie s'intéressant aux relations entre le sol et la plante. Plusieurs sessions ont déjà eu lieu au Sénégal et à la Réunion et d'autres sont organisées à la demande.

Contact : [christophe.jourdan@cirad.fr](mailto:christophe.jourdan@cirad.fr)

### Un master sélectionné par le pôle ORPHEME

Le Cirad, l'Institut Pasteur, l'Université Montpellier 2 et Kasetsart University à Bangkok lancent un master sur les maladies infectieuses, vectorielles et alimentaires, en mars 2009 en Thaïlande. Le master est ouvert aux étudiants et professionnels de France et d'Asie du Sud-Est. Il sera sanctionné par un double diplôme, français et thaïlandais. Cette formation universitaire, qui s'inscrit dans l'axe prioritaire « Maladies infectieuses et tropicales » du pôle de compétitivité ORPHEME, vient d'être labellisée par ORPHEME.

Contact : [roger.frutos@cirad.fr](mailto:roger.frutos@cirad.fr)

### Emergence de l'intelligence économique

L'intelligence économique s'est progressivement structurée à partir des réflexions menées par différentes équipes travaillant sur la gestion de l'information, afin de répondre aux contraintes d'un environnement économique en perpétuelle évolution. Avec la participation du Cirad, un ouvrage collectif sur l'histoire et les fondements de l'intelligence économique en France vient de paraître : « Intelligence économique, co-construction et émergence d'une discipline via un réseau humain ». Il permet de prendre conscience de la diversité des approches et de leur richesse.

Contact : [jean-pierre.bernat@cirad.fr](mailto:jean-pierre.bernat@cirad.fr)

### Arbres fruitiers méditerranéens

Le Cirad, l'Inra, le Cnrs et les universités de Montpellier (unités mixtes de recherche Développement et amélioration des plantes et Centre d'écologie fonctionnelle évolutive) participent à un programme de recherche sur la domestication et la diversité génétique des arbres fruitiers méditerranéens – olivier, amandier, vigne, figuier – en collaboration avec plusieurs pays du bassin méditerranéen. Dans ce cadre, ils ont reçu récemment à Montpellier une délégation du Maroc, de l'Université Tétouan et de l'Institut marocain de recherche agronomique (centres régionaux de Meknès et Marrakech), pour élaborer des nouveaux projets et participer au suivi de thèse des cinq doctorants du programme.

Contact : [helene.joly@cirad.fr](mailto:helene.joly@cirad.fr)

dossier > Bilan de carbone

# Science

## ▶ EMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE EN AFRIQUE

L'Afrique est très vulnérable aux changements climatiques pour des raisons écologiques et socio-économiques. Dans ce contexte, le projet européen CARBOAFRICA (15 organisations européennes et africaines et 11 pays sub-sahariens) met en place un premier réseau de mesures en continu des gaz à effet de serre, GES, en Afrique. L'objectif est de quantifier, comprendre et prédire les émissions de GES en Afrique.

**quantifier les stocks et les flux de carbone dans les écosystèmes forestiers**

Outre les mesures réalisées en continu sur savane et sur eucalyptus au Congo, le Cirad et son partenaire l'UR2PI travaillent sur le potentiel de séquestration de carbone des projets de reforestation et sur les possibi-

lités de réduire les émissions de gaz consécutives aux déforestations et aux dégradations des forêts. Des procédures standard sont définies pour quantifier les stocks et les flux de carbone dans les écosystèmes forestiers. Ces procédures devraient à terme intégrer les référentiels de la convention des Nations unies sur les changements climatiques et servir pour les mécanismes de flexibilité entre les pays. ■

### ▶ Nos procédures de mesure vous intéressent ?

CONTACT SCIENTIFIQUE : [laurent.saint\\_andre@cirad.fr](mailto:laurent.saint_andre@cirad.fr)  
CONTACT COMMERCIAL : [sloan.saletes@cirad.fr](mailto:sloan.saletes@cirad.fr)

## ▶ BILAN DE CARBONE EN AGROFORESTERIE

L'analyse des bilans de CO<sub>2</sub> des forêts du monde montre que les forêts tropicales humides sempervirentes présentent des productions élevées et une capture de carbone performante ; une plantation de cocotiers en situation comparable présente des performances très voisines.

Le Cirad travaille sur le bilan de gaz à effet de serre de plantations agroforestières à base de cocotier, caféier, palmier etc. afin de proposer des systèmes de culture effi-

**la plantation d'arbres dans les caféières permet d'augmenter le stock de carbone dans la biomasse**

caces pour la capture de carbone, et donc pour la réduction de l'effet de serre. En Amérique centrale, la plantation d'arbres dans les caféières permet d'augmenter le stock de carbone dans la biomasse de 10 à 30 t/ha par rapport à la monoculture de caféiers. Ce service « écosystémique » rendu pourrait faire l'objet de rémunération par un mécanisme de certification. Une tour-à-flux vient d'être édifée au Costa Rica en partenariat avec le CATIE pour mesurer les flux de CO<sub>2</sub> sur une culture associée de caféiers et d'érythrine, arbre fixateur d'azote atmosphérique. ■

### ▶ Les plantations agroforestières vous intéressent ?

CONTACT SCIENTIFIQUE : [olivier.roupsard@cirad.fr](mailto:olivier.roupsard@cirad.fr)  
CONTACT COMMERCIAL : [sloan.saletes@cirad.fr](mailto:sloan.saletes@cirad.fr)

## ▶ IMPACT SOCIO-ÉCONOMIQUE DES PLANTATIONS FORESTIÈRES INDUSTRIELLES

Le Brésil est pionnier dans la production industrielle de charbon de bois pour alimenter ses hauts-fourneaux. Le schéma industriel intègre des plantations d'eucalyptus à grande échelle (sur des dizaines de milliers d'hectares) à la production et à la consommation de charbon de bois. Dans un contexte de hausse des prix des terres et de réticences sociales et politiques à l'extension des plantations industrielles, les petites plantations d'arbres à croissance rapide (sur des dizaines d'hectares) représentent une alternative d'approvisionnement et font l'objet de programmes de développement.

**comparer les échelles de production tout au long de la filière du charbon sidérurgique d'origine sylvicole**

Dans le cadre du projet européen ULCOS (*Ultra Low CO<sub>2</sub> Steelmaking*), le Cirad mène des recherches au Brésil pour compa-

rer, sur la base des structures de coûts, les échelles de production tout au long de la filière du charbon sidérurgique d'origine sylvicole. Hormis la question de l'accès à la terre, la principale différence entre échelles de production tient au niveau de mécanisation des opérations de plantation, de récolte et de carbonisation du bois. ■

### ▶ Les plantations de type énergétique vous intéressent ?

CONTACTS SCIENTIFIQUES : [abigail.fallot@cirad.fr](mailto:abigail.fallot@cirad.fr) ; [marie-gabrielle.piketty@cirad.fr](mailto:marie-gabrielle.piketty@cirad.fr)  
CONTACT COMMERCIAL : [christine.durand@cirad.fr](mailto:christine.durand@cirad.fr)



© O. Rouspard, Cirad.

Mesure des flux de CO<sub>2</sub> au-dessus d'une plantation agroforestière de café, Costa Rica.

# Marché

## ▶ QUANTIFICATION DES FLUX DE CO<sub>2</sub> EN PLANTATIONS TROPICALES

Afin d'évaluer la contribution des grands types de plantations tropicales à l'effort global de réduction de l'effet de serre, le Cirad a acquis des compétences en mesure des flux d'eau et de CO<sub>2</sub> par la méthode micrométéorologique « eddy-covariance » (covariances turbulentes) dans les plantations pérennes d'eucalyptus au Congo, de cocotier au Vanuatu, d'hévéa en Thaïlande et bientôt dans les systèmes agro-forestiers au Costa-Rica.

**mesure des flux d'eau et de CO<sub>2</sub> par la méthode micrométéorologique « eddy-covariance »**

Les mesures en continu au dessus de la canopée sont associées à la quantification des stocks de carbone et des flux de CO<sub>2</sub> dans différents compartiments de l'écosystème (biomasse, mortalité des racines fines, respiration du sol...). Ces informations intéressent les gestionnaires de grandes plantations qui souhaitent certifier leur participation à la réduction de l'effet de serre.

Dans le cadre du projet européen ULCOS (*Ultra Low CO<sub>2</sub> Steelmaking*), le Cirad travaille aussi au Brésil sur l'influence des facteurs biophysiques sur la durabilité de la production de charbon de bois d'eucalyptus, avec l'institut de recherche forestière IPEF et 11 entreprises forestières. Les flux de CO<sub>2</sub>, d'eau et d'éléments minéraux sont analysés sur une rotation de 7 ans de culture d'eucalyptus. ■

### ▶ La séquestration du carbone par les plantations vous intéresse ?

CONTACTS SCIENTIFIQUES : [yann.nouvellon@cirad.fr](mailto:yann.nouvellon@cirad.fr) ; [jean-paul.laclau@cirad.fr](mailto:jean-paul.laclau@cirad.fr)  
CONTACT COMMERCIAL : [sloan.saletes@cirad.fr](mailto:sloan.saletes@cirad.fr)

## ▶ FORMATIONS SUR LE MARCHÉ DU CARBONE

Le marché du carbone offre des nouvelles opportunités de dynamique de développement des agricultures du Sud en soutenant d'une part les écosystèmes, d'autre part les diminutions d'émission de gaz qui participent à l'effort de réduction de l'effet de serre. De nombreux Etats et sociétés sont intéressés à mieux connaître les mécanismes financiers concernés et à maîtriser les méthodes d'évaluation du carbone dans leurs écosystèmes.

# Technologie

## ► CO-GÉNÉRATION D'ÉLECTRICITÉ ET DE CHALEUR À PARTIR DE DÉCHETS DE BOIS

Les usines de transformation du bois produisent beaucoup de déchets de bois. De plus, la plupart des unités d'Afrique sont dans des sites isolés et doivent donc assurer leur autonomie énergétique.

Les centrales électriques de cogénération utilisent les déchets pour produire à la fois de l'électricité et de la chaleur pouvant servir au séchage du bois d'œuvre. La combustion des déchets n'ayant pas lieu « à ciel ouvert », cette technologie évite les émissions de gaz à effet de serre, CO<sub>2</sub> et méthane. C'est une voie prometteuse pour produire de l'énergie en remplacement de produits pétroliers.

cette technologie évite les émissions de gaz à effet de serre, CO<sub>2</sub> et méthane

Le Cirad a étudié la possibilité d'implanter une centrale électrique de 2500 kW à l'usine Congolaise Industrielle des Bois, à Pokola en République du Congo. Cette installation permettrait d'éviter une émission de gaz à effet de serre équivalente à 96 000 tonnes de CO<sub>2</sub> par an. ■

### ► La co-génération vous intéresse ?

CONTACT SCIENTIFIQUE : [francois.pinta@cirad.fr](mailto:francois.pinta@cirad.fr)

CONTACT COMMERCIAL : [catherine.remondat@cirad.fr](mailto:catherine.remondat@cirad.fr)

## ► PRODUCTION ET UTILISATION DE BIOCARBURANTS

Le CO<sub>2</sub> produit par la combustion de carburants issus de la biomasse, ou biocarburants, ne participe pas à l'augmentation de gaz à effet de serre car le carbone ainsi émis a été préalablement prélevé dans l'atmosphère par ladite biomasse lors sa croissance. C'est le cas, par exemple, des huiles de tournesol, coton, palme ou coprah.

Dans le monde rural tropical, les carburants utilisés pour les besoins agricoles et énergétiques sont essentiellement des gasoils issus du pétrole. Pour remplacer ces carburants fossiles tout en limitant l'effet de serre, le Cirad développe l'utilisation des huiles de palme, coprah et ricin comme carburant de groupes électrogènes. Il travaille en particulier sur l'adaptation des moteurs au Cameroun, en

Nouvelle Calédonie, aux Iles Fidji, au Brésil... Ces huiles offrent une autonomie énergétique basée sur une ressource locale et permettent d'éviter d'utiliser 3,2 kg de CO<sub>2</sub> fossile par kg d'huile végétale substituée au gasoil. ■

### ► Les biocarburants vous intéressent ?

CONTACT SCIENTIFIQUE : [gilles.vaitilingom@cirad.fr](mailto:gilles.vaitilingom@cirad.fr)

CONTACT COMMERCIAL : [sloan.saletes@cirad.fr](mailto:sloan.saletes@cirad.fr)

## ► SYSTÈMES DE CULTURE SUR COUVERTURE VÉGÉTALE

Les monocultures à forte consommation d'intrants aboutissent à des pollutions environnementales et à des pertes de fertilité des sols. Les systèmes de semis direct sur couverture végétale (SCV), où les sols ne sont pas travaillés, sont couverts en permanence par des végétaux et qui font appel à des associations de plantes complémentaires très productrices de biomasse, protègent les sols et régénèrent leur fertilité.

Le Cirad travaille sur les SCV au Brésil, à Madagascar, au Laos, au Cambodge et au Cameroun. Les résultats obtenus depuis dix ans montrent une tendance générale à l'augmentation du stock de carbone dans les sols ainsi cultivés. Cette séquestration de CO<sub>2</sub> atmosphérique atteint 1,5 t/ha/an pour des systèmes de culture en rotation raisonnablement fertilisés, produisant environ 16 t/ha/an de biomasse primaire recyclable (mulch et racines de céréales et légumineuses).

une tendance générale à l'augmentation du stock de carbone dans les sols ainsi cultivés

À terme, la diffusion de tels systèmes peut offrir des services environnementaux considérables, lutte contre l'érosion, amélioration de la qualité des eaux et lutte contre l'effet de serre. ■

### ► L'agriculture de conservation vous intéresse ?

CONTACTS SCIENTIFIQUES : [francis.forest@cirad.fr](mailto:francis.forest@cirad.fr) ; [patrice.guillaume@cirad.fr](mailto:patrice.guillaume@cirad.fr)

CONTACT COMMERCIAL : [philippe.ourcival@cirad.fr](mailto:philippe.ourcival@cirad.fr)

Le Cirad organise donc des formations théoriques et pratiques sur ces thèmes, destinées tant au secteur public (porteurs de projets, recherche) qu'au secteur privé (groupes industriels, ONG, bureaux d'étude). Depuis 2005, le Cirad a dispensé plusieurs formations dans le Bassin du Congo sur les opportunités financières du marché du carbone et sur l'instruction des dossiers

connaître les mécanismes financiers concernés et maîtriser les méthodes d'évaluation du carbone

pour mobiliser ces mécanismes dans les filières forêts. En 2007, il a aussi organisé une formation aux méthodes d'évaluation de la biomasse et des quantités de

carbone dans les forêts, plantations forestières et agro-forêts au Congo avec l'université de Brazzaville et la FAO. ■

### ► Le marché du carbone vous intéresse ?

CONTACTS SCIENTIFIQUES : [nicolas.picard@cirad.fr](mailto:nicolas.picard@cirad.fr) ; [olivier.hamel@cirad.fr](mailto:olivier.hamel@cirad.fr)

CONTACT COMMERCIAL : [christine.durand@cirad.fr](mailto:christine.durand@cirad.fr)

## ► ÉVOLUTION DES MÉCANISMES LIÉS

### AUX MARCHÉS DU CARBONE

Les marchés du carbone sont d'ores et déjà une réalité. Les négociations internationales actuelles dites « Post Kyoto 2012 » sont destinées à améliorer le fonctionnement des mécanismes existants et à élargir les secteurs d'application à l'agriculture, la gestion des forêts ... quitte à créer de nouveaux mécanismes tel celui qui touchera la « Réduction des Emissions liées à la Déforestation et à la Dégradation de forêts » – REDD – ou celui qui intéressera la conservation des forêts.

élargir les secteurs d'application à l'agriculture, la gestion des forêts

Le Cirad s'investit aux côtés des pays du Sud pour évaluer des approches compatibles avec la sauvegarde des intérêts de ces pays dans le respect des grands principes de la Convention Cadre sur le Changement Climatique, de son Protocole de Kyoto et, des autres conventions comme celle intéressant la Biodiversité. Ainsi, avec d'autres partenaires, il appuie les négociateurs des pays du Bassin Congo dans les concertations sous-régionales et intercontinentales destinées à préparer les négociations des Nations unies. ■

### ► Les négociations « Post Kyoto » vous intéressent ?

CONTACTS SCIENTIFIQUES : [olivier.hamel@cirad.fr](mailto:olivier.hamel@cirad.fr)

CONTACT COMMERCIAL : [christine.durand@cirad.fr](mailto:christine.durand@cirad.fr)

## ARCELOR MITTAL

ARCELOR MITTAL est le premier groupe sidérurgique mondial, leader de l'industrie de l'acier. Le Cirad et ARCELOR MITTAL travaillent ensemble depuis 2003 pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre de la sidérurgie européenne.



© J.-P. Birat

Interview de M. Jean-Pierre Birat, Coordinateur européen du programme ULCOS chez ARCELOR MITTAL

### Quelles sont les activités d'ARCELOR MITTAL ?

ARCELOR MITTAL est un sidérurgiste qui intègre l'exploitation du minerai de fer et la production de l'acier. Nous produisons 118 millions de tonnes d'acier par an et sommes présents industriellement dans 27 pays d'Europe, d'Asie, d'Afrique et d'Amérique.

### Comment en êtes vous venu à travailler avec le Cirad ?

ARCELOR MITTAL a été un des premiers industriels à se préoccuper de l'impact de ses émissions de CO<sub>2</sub> dans le changement climatique mondial. Dès 2000, nous avons décidé d'investir dans la recherche pour définir un cycle de production « propre ». J'ai rencontré Olivier Hamel, chercheur au Cirad, après une réunion de porteurs de projets européens. Nous avions la même perception des problèmes de changement climatique et le même souci de trouver des solutions. En 2003, le Cirad est devenu partenaire de notre projet européen ULCOS, Ultra Low CO<sub>2</sub> Emission Steelmaking.

### Qu'est ce qui vous conduit à travailler avec les pays du Sud ?

Parmi les solutions envisagées pour réduire les émissions de gaz des hauts fourneaux, il y a l'utilisation éventuelle du charbon de bois en remplacement des carburants fossiles. Au

## ARCELOR MITTAL en bref

Siège social : Luxembourg  
Statut : société anonyme européenne  
Employés : 320 000  
Chiffre d'affaires : 105 milliards USD en 2007  
Domaine : sidérurgie

Brésil, nous avons une expérience concrète de la production industrielle d'acier utilisant du charbon de bois d'eucalyptus. Et les plantations industrielles dans les pays tropicaux sont susceptibles de fournir une biomasse de qualité en quantité suffisante.

### Quel intérêt voyez-vous dans la pyrolyse sous haute pression ?

Les procédés classiques de carbonisation du bois d'eucalyptus n'ont pas des rendements suffisants pour assurer l'approvisionnement en charbon de bois de la filière sidérurgique européenne. Pour améliorer la pyrolyse, le Cirad a proposé de travailler en conditions de pression très élevée. Le pilote de laboratoire a donné des bons résultats, mais il reste à changer d'échelle pour passer à un outil industriel.

### Quels sont les résultats marquants de votre collaboration ?

En s'appuyant sur des résultats d'Afrique centrale et du Brésil, le Cirad nous a démontré que le charbon de bois d'eucalyptus pouvait être utilisé en sidérurgie, avec une neutralité « carbone » quasi nulle si les plantations et la carbonisation sont maîtrisées de manière propre et durable. Il nous apporte aussi des éclairages sur la faisabilité globale de ce type d'approvisionnement en mettant en parallèle les besoins alimentaires futurs, les besoins en énergie et les disponibilités en terre. Ces éléments sont importants pour notre stratégie environnementale.

### Quel avenir avec le Cirad ? des nouveaux projets ?

Nous devons tout d'abord terminer le projet ULCOS qui dure encore deux ans, poursuivre les études de durabilité de la production de bois et de la transformation en charbon, de disponibilité des terres, de concurrence avec les autres cultures, d'impact sur l'environnement... A l'avenir, c'est l'ensemble du cycle de vie qui devra être analysé.

### Contacts :

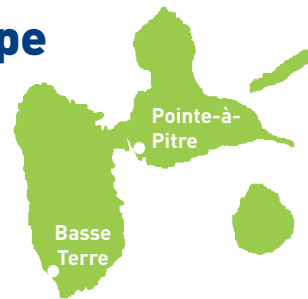
jean-pierre.birat@arcelormittal.com ;  
olivier.hamel@cirad.fr

En savoir plus :

<http://www.arcelormittal.com>

## Guadeloupe

Le Cirad œuvre depuis 50 ans en faveur du développement durable de l'agriculture en Guadeloupe dans les domaines de la banane, de la canne à sucre, de l'ananas, des agrumes, de la pathologie animale et de l'environnement. Avec ses partenaires de la recherche et du développement, l'aide des collectivités locales et des services de l'Etat, il contribue au rayonnement scientifique de la Guadeloupe dans la région caraïbe.



### Le Cirad en Guadeloupe

comprend 112 agents, dont 23 chercheurs. Chaque année, il accueille une dizaine de stagiaires et dispense des cours en agronomie, en amélioration des plantes et sur les systèmes de culture de bananier dans le cadre de formations diplômantes. Il dispose de 63 hectares de domaines expérimentaux, deux laboratoires de biologie moléculaire et cellulaire, un laboratoire radio-élément, un bloc de cryoconservation, une station GPS de référence, des équipements pour la production de vitoplants sains ainsi qu'une plate-forme d'immunologie et de biotechnologie.

Les activités du Cirad en Guadeloupe s'inscrivent aux côtés de l'Inra, de l'Université Antilles Guyane et du Comité inter-organismes pour l'outre-mer tropical français.

### Domaines d'intervention

Avec ses partenaires de la recherche et du développement, le Cirad participe à l'invention d'une nouvelle agriculture qui optimise les rendements et la qualité, préserve les milieux et la biodiversité :

- Amélioration du matériel végétal, bananiers, canne à sucre et ignames ;
- Conception de systèmes de production bananiers et fruitiers, écologiquement intensifs, contribuant au développement durable des filières ;
- Connaissance et maintien de la biodiversité cultivée : cannes à sucre, manguiers, ignames, bananiers et plantes ornementales ;
- Etude de la dispersion des produits polluants.

Avec ses partenaires de la recherche et les services de protection sanitaire des îles caraïbes, le Cirad étudie les conditions d'émergence et de gestion des risques sanitaires infectieux tant animaux que végétaux :

- Cowdriose et maladies transmises, fièvre du Nil occidental, grippe aviaire, peste porcine
- Cercosporioses et viroses des bananiers
- Réseaux d'épidémiosurveillance animale et végétale

Contact : [philippe.godon@cirad.fr](mailto:philippe.godon@cirad.fr)

En savoir plus : [www.cirad.fr/guadeloupe](http://www.cirad.fr/guadeloupe)

Pour recevoir gratuitement CIRAD-VIP par messagerie, inscrivez-vous auprès de [vip-cirad@cirad.fr](mailto:vip-cirad@cirad.fr)