

Augmenter la production agricole locale est essentiel pour la sécurité alimentaire des Guadeloupéens et l'économie de l'île.

Mais un tel développement ne peut se faire au détriment de l'environnement.

Les chercheurs du Cirad inventent une agriculture à la fois rentable, écologique et durable, en relevant cinq défis.

Concilier agriculture et environnement

Cinq défis relevés par la recherche agronomique

défi 1

RÉNOVER
LES PRATIQUES
AGRIQUES AVEC
L'AGRO-ÉCOLOGIE



défi 2

CARTOGRAPHIER
LE RISQUE
« PESTICIDE »

défi 3

PROPOSER
DE NOUVELLES
VARIÉTÉS DE FRUITS
ET DE LÉGUMES



défi 4

PROTÉGER
LA SANTÉ ANIMALE
ET VÉGÉTALE



défi 5

TRANSFÉRER
LES INNOVATIONS
VERS LES
PRODUCTEURS



résultats

Baisse de **50 % de pesticides** dans les bananeraies, dont **0 insecticide utilisé**

0 herbicide chez les planteurs d'ananas utilisant des paillages biodégradables et chez les planteurs utilisant des plantes de couverture

défi 1 Rénover les pratiques agricoles avec l'agro-écologie pour réduire l'usage des intrants chimiques

Les Antilles françaises ont été profondément marquées ces dernières décennies par l'usage des pesticides. Ceux-ci sont peu à peu retirés du marché et les agriculteurs se tournent vers des pratiques alternatives préconisées par les chercheurs : jachère et rotations culturales, utilisation de vitroplants indemnes de maladies et de variétés résistantes, de plantes de services, de paillage bio, mais aussi de la lutte biologique,... Toutes ces alternatives s'inspirent de l'agro-écologie qui favorise la biodiversité et les processus écologiques à l'œuvre au sein du système agricole.

DES PLANTES DE SERVICES POUR LIMITER LE RECOURS AUX INTRANTS CHIMIQUES

Plusieurs espèces de légumineuses et de graminées permettent de contrôler biologiquement de nombreux ennemis de cultures tels que les nématodes du sol ou les mauvaises herbes en bananeraies, vergers, champs d'ananas ou encore maraîchage. Utilisées en association avec la culture principale ou en inter-

culture (avant la plantation de la culture), ces plantes sont sélectionnées en fonction des services attendus (assainissement du sol, amélioration de la structure du sol, contrôle des mauvaises herbes, fixation de l'azote pour la culture, etc.). Ces plantes stimulent la vie biologique du sol et de la culture en limitant le recours aux intrants chimiques : engrais et pesticides. Elles remobilisent et optimisent la biodiversité naturelle de l'agro-système. Une cinquantaine d'espèces de plantes de services sont disponibles dans les collections du Cirad aux Antilles dont certaines d'entre elles sont d'ores et déjà adoptés par des producteurs de banane et d'ananas.

LE PAILLAGE POUR SUPPRIMER L'USAGE DES HERBICIDES

Différents types de paillages biodégradables (pailles à base de sous-produits de canne, films biodégradables en amidon de maïs, broyat de bambou, papier) ont été expérimentés en Guadeloupe pour contrôler

l'enherbement des parcelles d'ananas en particulier. Ce type de paillage permet de supprimer l'usage des herbicides et les plastiques non dégradables utilisés habituellement.

UNE LUTTE INTÉGRÉE CONTRE LE CHARANÇON DU BANANIER

Coléoptère ravageur du bananier, le charançon a été maîtrisé avec la chlordécone jusqu'en 1993. Il fait aujourd'hui l'objet d'une lutte intégrée qui repose sur la destruction des résidus de culture, la pratique de la jachère, le piégeage de masse par phéromones et l'utilisation de vitroplants. Des outils de simulation mis au point par le Cirad permettent d'optimiser l'organisation spatiale des bananeraies et le piégeage pour limiter l'infestation des parcelles. Plus aucun insecticide n'est utilisé depuis 2005.



Filières, Institut technique tropical (IT²)



Bananeraie sur couverture végétale.



« J'ai développé un système bananier sur mulch de bracharia/crotalaire pour contrôler les adventices et les nématodes. Ces deux plantes ont une croissance rapide et couvrent donc rapidement le sol. J'ai réduit les herbicides de moitié dès le premier cycle de culture ».

Jaïro Marin, producteur de bananes en Guadeloupe

défi 2 Cartographier le risque « pesticides » : la chlordécone en question

résultats

400 analyses multi-résidus d'eau de rivière en cours

Des **préconisations aux agriculteurs** selon le niveau de contamination de leur sol et des **conseils aux populations** pour adapter leur alimentation afin de minimiser leur risque d'exposition

La chlordécone est une molécule de la famille des organochlorés. Très stable, elle a contaminé pour plusieurs siècles les sols des parcelles traitées contre le charançon du bananier de 1972 à 1993. La pollution se transfère progressivement, par les eaux de pluies, du sol vers les nappes et les rivières puis le milieu marin. La chlordécone contamine les végétaux, animaux terrestres, aquatiques et marins, et se retrouve dans les chaînes alimentaires. Les travaux des chercheurs ont permis d'établir des pratiques culturales et des normes pour protéger le consommateur. Aujourd'hui, ils surveillent également la présence d'autres molécules dans l'environnement.

ELEVAGE ET CULTURE DE TUBERCULES DÉCONSEILLÉS SUR SOL POLLUÉ

Les chercheurs ont établi la liste des végétaux cultivables sur des sols contaminés par la chlordécone selon leur niveau de contamination. Les cultures souterraines, telles que racines et tubercules, sont déconseillées sur des sols présentant une concentration en chlordécone supérieure à 0,1 mg / kg de sol sec. Ces légumes sont très sensibles au transfert de la molécule car ils sont en contact direct avec elle. La culture des cucurbitacées (concombre, courgette, pastèque, melon,...), de la laitue, de l'oignon pays mais aussi de la canne à sucre n'est recommandée que sur un sol présentant une concentration inférieure à 1 mg / kg de sol sec. Enfin, les cultures aériennes (arbre fruitiers, banane, tomate, aubergine...) sont possibles même sur sol pollué au-delà de 1 mg / kg de sol sec. A l'inverse, l'élevage est déconseillé sur un sol même peu pollué.

TRANSFERT DE LA CHLORDÉCONE DANS L'ENVIRONNEMENT

Les chercheurs ont montré que la chlordécone était entraînée dans les sols avec l'eau de pluie en profondeur jusqu'aux nappes phréatiques, aux rivières puis à la mer. Le ruissellement joue un rôle important lors des épisodes pluvieux intenses. Ainsi pour les zones polluées et vulnérables à l'érosion, une attention particulière doit être portée à l'adoption de pratiques limitant la perte de sol.

UN DISPOSITIF DE MESURE DE LA QUALITÉ DES EAUX DE RIVIÈRE

Pour suivre à long terme la pollution des eaux et l'impact des changements de pratiques agricoles, le bassin versant du Pérou en Guadeloupe est équipé de stations de mesures : les précipitations, le débit de la rivière, le niveau des nappes sont mesurés en

différents points, ainsi que les caractéristiques physico-chimiques de l'eau et ses teneurs en pesticides.

CARTOGRAPHIE DU RISQUE

Environ 200 autres bassins versants vont faire l'objet d'analyses multi-résidus en Guadeloupe, en partenariat avec l'Inra. L'objectif est d'élaborer une carte actualisée des zones terrestres polluées par les pesticides ou présentant des risques de pollutions.

200 bassins versants en Guadeloupe vont faire l'objet d'analyses multi-résidus.



AgroParisTech, Anses, ARS, BRGM, Chambres d'agriculture, CNRS, Deal, Daaf, Inra, Ifremer, IRD, Fredon, Jafa, Ireps, Offices de l'eau, Universités des Antilles et de Lorraine



« Les résultats des recherches, menées en partenariat avec différentes organisations, ont permis d'élaborer des recommandations culturales et alimentaires qui contribuent à réduire l'exposition de la population à la chlordécone. En Guadeloupe, l'Ireps au travers du programme Jafa, a notamment travaillé sur la diffusion de ces connaissances par une trentaine de spots radio co-construits avec ces partenaires ».

Guillaume Pompougnac, chef de projet Jafa, Ireps Guadeloupe

défi 3 Proposer des nouvelles variétés de fruits et de légumes pour diversifier les productions végétales et s'adapter aux changements globaux

La Guadeloupe produit presque la moitié des fruits et légumes frais qu'elle consomme, soit environ 35 000 tonnes de fruits et légumes produits localement chaque année, deux fois moins que la banane export. Sensibles aux bioagresseurs et aux conditions climatiques, ces productions végétales demandent beaucoup d'attention. Outre de nouvelles pratiques culturales minimisant l'usage des pesticides (cf. défi 1), les chercheurs proposent régulièrement de nouvelles variétés mieux adaptées à un environnement en évolution (changement climatique, maladies émergentes, nouvelles exigences économiques,...).

CONSERVATION DE VARIÉTÉS AU SEIN DU CRB PLANTES TROPICALES

Près de 2500 variétés de mangues, bananes, cannes à sucre, ignames et taros, sont conservées au Centre de ressources biologiques Plantes tropicales (CRB PT) en Guadeloupe. Ces ressources végétales sont conservées *in vivo* en champ sur les stations expérimentales du Cirad et de l'Inra et *in vitro* pour une partie d'entre elles. Ces ressources peuvent être mises à disposition de la profession agricole ou de la recherche scientifique. Elles permettent de diversifier les productions végétales et d'appuyer les programmes d'amélioration variétale.

CRÉATION ET SÉLECTION DE NOUVELLES VARIÉTÉS

C'est sur la base de cette incroyable biodiversité que les chercheurs créent, par croisement manuel, de nouvelles variétés. En Guadeloupe, plus de 1000 croisements sont réalisés chaque année par les

équipes du Cirad travaillant sur l'amélioration variétale de la banane et de l'igname. Mais seulement moins 1 % de ces hybrides iront au bout du processus d'évaluation pour être proposés aux producteurs. Au total, la sélection d'une variété peut prendre 10 ans. Différents critères sont passés au crible : la résistance aux maladies, l'aspect, la capacité à se conserver, les qualités gustatives, et plus généralement le potentiel de rendement, de commercialisation et de transformation.

EVALUATION DE VARIÉTÉS D'IGNAMES, DE BANANES ET D'AGRUMES

Une dizaine de variétés de bananes et d'ignames, obtenus au Cirad, passent ainsi chaque année la dernière phase d'évaluation avant d'être proposées à la profession pour une évaluation multi-partenaire, impliquant des agriculteurs pionniers. C'est ainsi qu'une variété de banane destinée à l'export, la Cirad 925, résistante aux cercosporioses et tolérante aux nématodes, est en cours d'évaluation

chez les planteurs antillais, dans le cadre du plan Banane durable. Dans le cadre du RITA, huit variétés d'ignames du Cirad et de l'Inra ont été retenues en 2014. Une vingtaine de variétés d'agrumes et une dizaine de porte-greffes, provenant de Corse, sont aussi évalués, à la demande de la profession, afin de renouveler les vergers d'agrumes décimés par le Citrus greening.



Filières, Chambre d'agriculture de Guadeloupe, Inra, l'IT², Assofwi



« Le Citrus greening a été un coup dur pour les producteurs d'agrumes de Guadeloupe. Il a fallu arracher tous les arbres contaminés. Aujourd'hui, nous fondons beaucoup d'espoir sur la relance de la filière à travers des plants sains qui seront produits par des pépiniéristes agréés. Cette crise va nous permettre de renouveler les variétés et porte-greffes, avec l'appui du Cirad et de l'IT², dans le cadre du RITA ».

Frédéric Bourseau, Président de l'Assofwi

résultats

3 000 variétés conservées au sein du CRB-PT certifié selon la norme AFNOR NF S 96-900

8 variétés d'igname en cours de diffusion sur 19 créées par le Cirad et l'Inra et en cours d'évaluation par la plateforme Igname du RITA

1 variété de banane export, la CIRAD 925, en cours d'évaluation chez des planteurs guadeloupéens

11 variétés d'agrumes diploïdes en cours d'évaluation (20 nouvelles variétés triploïdes prochainement)



défi 4 Protéger la santé animale et végétale

Les îles de la Caraïbe sont particulièrement vulnérables à l'émergence de maladies infectieuses animales et végétales, avec un risque pour l'économie locale, mais aussi la santé humaine en cas de zoonoses* ou d'usages non raisonnés de pesticides. L'arrivée de la cercosporiose noire des bananiers et du greening des agrumes sont des exemples récents qui ont touché l'économie agricole guadeloupéenne. Dans le domaine animal, la fièvre du Nil Occidental, transmises par les moustiques aux chevaux et volailles, et potentiellement à l'homme, est étudiée de près par les spécialistes du Cirad en Guadeloupe. Par leurs recherches, ils appuient les autorités sanitaires dans la surveillance et le contrôle de ces maladies.

FAIRE FACE À LA CRISE DE LA CERCOSPORIOSE NOIRE

La cercosporiose noire est une grave maladie du bananier, présente dans toutes les zones de production bananière. Depuis son arrivée à Cuba en 1989, elle a progressivement envahi tout l'arc antillais. La Guadeloupe a été le dernier territoire caribéen touché, en 2012. Dès 2009, un réseau d'épidémiologie-vigilance était mis en place par la Daaf en collaboration avec le Cirad, la Fredon, l'IT² et la profession bananière, pour détecter la maladie puis tenter son éradication. Ce réseau a ensuite permis de suivre l'évolution spatiale de la maladie sur le territoire. Pour aider les professionnels à faire face, le Cirad et l'IT² ont organisé des formations sur son diagnostic visuel et sur les méthodes de contrôle par effeuillage (le champignon responsable de la maladie ne survivant pas sur des feuilles mortes). Des variétés résistantes à

la maladie créées par le Cirad (CIRAD 925, 920, 916, 918, 924) ont été expérimentées en parallèle chez les producteurs. L'utilisation de variétés résistantes, associée à de bonnes pratiques culturales, est considérée aujourd'hui comme la stratégie la plus efficace et durable pour contrôler cette maladie.

DES MALADIES ANIMALES SOUS HAUTE SURVEILLANCE

Contrairement aux maladies végétales, certaines maladies animales, appelées zoonoses, sont transmissibles à l'homme. C'est le cas de la fièvre du Nil Occidental, pour laquelle il a été montré une circulation du virus en Guadeloupe par la présence d'anticorps sur chevaux et poulets sans signes cliniques apparents. De manière à mieux connaître les périodes de circulation du virus, d'identifier les espèces de moustiques qui le transmettent, ainsi que les périodes à risque, les chercheurs ont

établi avec la Daaf de 2002 à 2013, une surveillance active sur chevaux, puis à partir de 2013 dans le cadre du projet européen Epigenesis, sur poulets sentinelles.

D'autres maladies animales ne menaçant pas la santé publique, mais posant un problème économique pour les éleveurs, sont aussi étudiées. C'est le cas de la cowdriose, maladie bactérienne mortelle pour les ruminants transmise par la tique sénégalaise. Celle-ci est surveillée par le réseau RESPANG (Réseau de surveillance des pathologies animales nerveuses en Guadeloupe) dont l'objectif est d'évaluer et réduire son impact. La résistance des tiques aux acaricides a par ailleurs été évaluée en Martinique à la demande des éleveurs.

*maladies animales transmissibles à l'homme



« Le Cirad nous appuie en matière de diagnostic des maladies, en mobilisant ses laboratoires de pointe de niveau de sécurité 2 et 3, et en réalisant des programmes de recherche et de surveillance sur le territoire de la Guadeloupe et dans la Caraïbe. Son expertise en santé végétale et animale nous est indispensable pour faire face aux crises sanitaires actuelles et futures ».

Brigitte Marie, Chef du Service de l'Alimentation à la Direction de l'Alimentation, Agriculture et Forêt (Daaf) en Guadeloupe

résultats

1 test de diagnostic de la cercosporiose noire validé par l'Anses

1 test d'évaluation de la résistance des tiques aux acaricides

2 tests de diagnostic de la cowdriose au sein du laboratoire du Cirad, référent pour cette maladie au niveau international, certifié Iso 17025

1 vaccin expérimental inactivé contre la cowdriose



ARS, Daaf, Fredon, GDS, Inra, InVS, IPG, IT², Université des Antilles, OIE,...

défi 5

Le Cirad a été force de proposition majeure pour fédérer les acteurs de la recherche et du développement agricole aux Antilles via la création des Réseaux d'Innovation et de Transfert Agricole (RITA). Pour faciliter le transfert des innovations, il a également contribué à la création de l'Institut technique tropical et à la mise en place d'une organisation sous forme de plateformes techniques, dans le cadre du plan Banane durable.

Transférer les innovations vers les agriculteurs : un partenariat recherche-développement opérationnel et efficace

DES PLATEFORMES POUR ÉVALUER LES NOUVELLES VARIÉTÉS ET PRATIQUES CULTURALES

Dans le cadre du plan Banane durable, deux plateformes fédérant le Cirad et l'Institut technique tropical ont été mises en place en 2008 aux Antilles pour (1) créer, évaluer et sélectionner avec la filière les nouvelles variétés de bananier créées par le Cirad (cf. défi 3), (2) tester et transférer chez des agriculteurs pionniers des pratiques agricoles innovantes (cf. défi 1). Dans le cadre des Réseaux d'Innovation et de Transfert Agricole (RITA), une plateforme participative, impliquant un réseau de producteurs, a été aussi mise en œuvre en Guadeloupe pour la création et l'évaluation variétale des racines et tubercules (ignames, taros,...).

UN RÉSEAU POUR ACCÉLÉRER LA CHAÎNE DE L'INNOVATION

Les Réseaux d'Innovation et de Transfert Agricole (RITA) ont été initiés par le Ministère de l'Agriculture en 2011 dans les DOM pour renforcer le développement des productions locales de diversification (végétale et animale). L'animation de ces réseaux a été confiée au Cirad et l'Acta au niveau national. Au niveau local, le Cirad en est également une cheville ouvrière. En fédérant les partenaires de la recherche et du développement, l'objectif est d'accélérer la chaîne de l'innovation tout en structurant mieux la prise en compte des besoins émanant des producteurs. En Guadeloupe, le RITA a rassemblé dans sa phase 1 (2011-2014) le Cirad, l'Inra, la Chambre d'agriculture de Guadeloupe, l'Assowfi, Ikare et l'IT². Il renforcera son partenariat avec l'enseignement agricole dans sa phase 2 (2015-2018).



Comité de sélection des nouvelles variétés de bananes.



« Le Réseau d'Innovation et de Transfert Agricole (RITA) a permis de structurer le partenariat recherche-développement agricole en Guadeloupe pour améliorer le transfert des innovations issues de la recherche vers les producteurs. La plateforme « Racines et tubercules » du RITA, en rapprochant le Cirad, l'Inra, l'IT², la Chambre d'agriculture de Guadeloupe, et des producteurs pionniers, en est un excellent exemple, puisque près de 20 variétés ont été évaluées et seront mises à disposition des organisations de producteurs. »

Patrice Champoiseau, Responsable des projets de diversification à l'IT²

résultats

Plan Banane durable 1

30 % des planteurs de Guadeloupe ont adopté des pratiques culturelles innovantes permettant de réduire de 50 % l'usage des pesticides (cf. défi 1)

3 ha de plantation de la nouvelle banane CIRAD 925 en Guadeloupe

et **150 tonnes produites aux Antilles**

en 2015 envoyées en mûrserie à Rungis pour essais

Rita 1

250 producteurs sensibilisés aux innovations proposées par le RITA

50 visites d'essais et journées techniques avec les agriculteurs ou éleveurs

25 formations réalisées auprès des agriculteurs, éleveurs, ou techniciens agricoles

50 fiches techniques ou pédagogiques sur la diversification

Des plateformes scientifiques de haut niveau

Centre caribéen de recherche et de veille sur les maladies infectieuses animales et zoonotiques

Le Cirad a créé en Guadeloupe ce centre pour appuyer la sécurité sanitaire du territoire, en lien avec les autres îles de la Caraïbe. Il héberge une équipe de recherche pluridisciplinaire et des laboratoires de haute technologie de niveau de sécurité 2 et 3 pour la manipulation d'agents pathogènes. C'est le laboratoire de diagnostic régional pour la Caraïbe, la référence mondiale pour la cowdriose (maladie transmise aux ruminants par les tiques), mais aussi le siège du réseau caribéen de santé animale, CaribVET. Ses laboratoires sont accrédités selon la norme Iso 17025. Les activités du centre sur les maladies vectorielles ont été renforcées de 2013 à 2016 par le projet européen Epigenesis, à travers l'acquisition de nouveaux équipements, le recrutement de jeunes chercheurs, des formations et des échanges scientifiques entre l'Europe et la Caraïbe,...



Laboratoire de niveau de sécurité 3.

Centre de Ressources Biologiques Plantes Tropicales

Le Cirad et l'Inra ont créé le CRB PT pour conserver une grande partie de la diversité végétale des plantes tropicales cultivées. La majeure partie des collections (mangue, canne à sucre, banane, igname et taro) se trouvent en Guadeloupe, avec une collection (ananas) basée en Martinique. Le CRB PT est certifié selon la norme Afnor NF S 96-900.

Plateformes sur les systèmes de culture innovants et sur l'amélioration variétale du bananier

Le Cirad et l'IT² ont créé deux plateformes dans le cadre du Plan Banane durable pour proposer des méthodes culturelles et des variétés de bananiers qui permettent de réduire voire supprimer les intrants chimiques. Ces plateformes, à cheval sur la Guadeloupe et la Martinique, sont gérées en partenariat avec la filière banane.

L'expertise du Cirad mobilisée en Guadeloupe

En Guadeloupe, le Cirad est mobilisé pour son expertise en sciences vétérinaires et en agronomiques fondées sur les concepts d'agro-écologie et de production intégrée. Cette expertise touche des domaines scientifiques diversifiés (agronomie, génétique, épidémiologie, entomologie, phytopathologie, microbiologie, modélisation, structuration de filières et de réseaux) et concernent les principales filières végétales (ananas, banane, canne, fruits & légumes, café, cacao) et animales (bovins, caprins, volailles,...).

Le Cirad en Guadeloupe, c'est :



120 emplois dont
40 hautement qualifiés



3 instituts techniques
accueillis



35 hectares de terrains
d'expérimentations agricoles



2 000 m² de laboratoires
et de bureaux

3 sites

- Neufchâteau (Capesterre)
- Roujol (Petit-Bourg)
- Duclos (Petit-Bourg)

Chaque année

30 étudiants
accueillis



100 producteurs
sensibilisés

Cirad
Station de Neufchâteau, Sainte-Marie,
97130 Capesterre-Belle-Eau
Guadeloupe

Tél. : (+590) 5 90 86 30 21
Fax : (+590) 5 90 86 80 77
Courriel : dir-reg.antilles-guyane@cirad.fr
<http://antilles-guyane.cirad.fr>



Textes : Sophie Della Mussia avec la collaboration des chercheurs et partenaires du Cirad
Réalisation graphique : Patricia Doucet
Crédit photo : S. Della Mussia, Cirad, Cirad ; S. Benoît, IT²