



**Village des Sciences et Techniques**  
*« Agriculture, Alimentation, Environnement, Santé »*

**Samedi 9 novembre 2019 - 9h00 - 16h00**  
**Domaine Duclos - Petit-Bourg**



**fête de la  
Science**



# SOMMAIRE

<b>Poster anniversaire du centre</b>	<b>1</b>
<b>Introduction</b>	<b>2</b>
<b>Présentation du Centre Inra Antilles-Guyane</b>	<b>3</b>
<b>Fiche UR ASTRO</b>	<b>4</b>
<b>Fiche URZ</b>	<b>6</b>
<b>Fiche UMR EcoFoG</b>	<b>8</b>
<b>Fiche UMR ASTRE</b>	<b>10</b>
<b>Fiche UE PEYI</b>	<b>12</b>
<b>Fiche UE PTEA</b>	<b>14</b>

---

<b>Des partenaires</b>	<b>16</b>
<b>Des stands d'animation</b>	<b>17</b>
<b>Des conférences</b>	<b>19</b>
<b>Des expositions</b>	<b>20</b>
<b>Des films, des diaporamas</b>	<b>20</b>





## L'Inra s'associe à ses partenaires Pour un village des Sciences et Techniques « Agriculture, Alimentation, Environnement, Santé »

**A** l'occasion de la Fête de la Science 2019 et de ses 70 ans, l'Inra Antilles-Guyane, présente au grand public, les travaux de recherche du centre au sein d'un Village des Sciences et Techniques, avec la présence de certains de ses partenaires.

Créé en 1949, le centre INRA Antilles-Guyane célèbre son 70<sup>ième</sup> anniversaire en 2019. C'est pour nous l'occasion de mieux faire connaître notre centre par son histoire et les principaux résultats obtenus, avec la contribution de nos équipes tout au long des 70 dernières années.

Notre Village des Sciences et Techniques « Agriculture, *Alimentation, Environnement, Santé* » présente au grand public sous des formes très pédagogiques des informations sur les travaux entrepris et les résultats obtenus en Guadeloupe sur les questions scientifiques et sociétales qui concernent le quotidien et l'avenir des citoyens de notre région, telles que la transition agro-écologique, l'adaptation au changement climatique, la sécurité alimentaire et ses impacts sur la santé, la bio-économie, ...

Cet évènement est aussi l'occasion, pour l'Inra Centre Antilles-Guyane de rassembler au sein de ce Village, des partenaires publics et privés, disposant de compétences et exerçant des activités dans des domaines touchant à l'une ou plusieurs des thématiques du Village.

Bonne visite.

## LE CENTRE INRA ANTILLES GUYANE

### La recherche agronomique en zone Caraïbe et Amazonie

Avec ses deux implantations en Guadeloupe et en Guyane, le centre couvre une part représentative des problématiques agri-environnementales insulaires et continentales tropicales. Ses équipes sont mobilisées autour de consortiums pluridisciplinaires pour répondre au défi régional du renforcement de la sécurité alimentaire et environnementale, dans une conception innovante d'une recherche pour l'impact. La vulnérabilité des agroécosystèmes tropicaux et équatoriaux en fait un laboratoire d'étude privilégié d'analyse des changements globaux pour les mutations planétaires en cours, et tout particulièrement celle de la conversion d'une agriculture conventionnelle à une agriculture écologiquement intensive. Par sa politique d'accueil de doctorants et de post-doctorants, le centre est également un acteur impliqué dans la formation à et par la recherche des jeunes de la zone Caraïbe et intertropicale.



#### ⇒ Unités de Recherche

- Unité de Recherche Agrosystèmes tropicaux (ASTRO)
- Unité de Recherches Zootechniques (URZ)
- Unité Mixte de Recherche Cirad-Inra, Mixte de Recherche Cirad-Inra, Animal, Santé, Territoires, Risques, et Écosystèmes (ASTRE)
- Unité Mixte de Recherche Ecologie des Forêts de Guyane (EcoFoG)

#### ⇒ Unités Expérimentales

- Unité Expérimentale Plateforme Tropicale d'Expérimentation sur l'Animal (PTEA)
- Unité Expérimentale Plateforme Expérimentale végétal et des agro-systèmes Innovants (PEYI)

#### ⇒ Unité des Services d'Appui à la Recherche



Rejoignez-nous sur Facebook et LinkedIn  
Inra Antilles-Guyane



**Contact**

Tel. : +33 (0)0590 25 59 20  
Fax : +33(0)0590 94 16 63  
François.Bussière@inra.fr

[www.antilles.inra.fr](http://www.antilles.inra.fr)

**Direction**

François Bussière, directeur

**Quelques chiffres**

- Chercheurs et enseignants-chercheurs : 10
- Ingénieurs, techniciens et administratifs : 44
- Doctorants et post-doctorants : 3

Unité de recherche

# Unité de Recherche AgroSystèmes Tropicaux (UR ASTRO)

L'UR ASTRO développe des recherches pluridisciplinaires en sciences du végétal, environnement, phytopathologie, agronomie et économie. Ses activités sont rattachées à 5 départements scientifiques de l'INRA : les départements Environnement - Agronomie (EA), Biologie et Amélioration des Plantes (BAP), Santé des Plantes et Environnement (SPE) et Sciences Sociales, Agriculture et Alimentation, Espace et Environnement (SAE2), Caractérisation et Elaboration des Produits Issus de l'Agriculture (CEPIA).

## Objectifs et enjeux

L'objectif finalisé de l'UR ASTRO est de concevoir des systèmes de cultures innovants à faibles niveaux d'intrants, présentant les meilleures chances d'adoption par les agriculteurs et respectant les principes du développement durable. Des approches systémiques permettent de réaliser les diagnostics agronomique, économique et environnementaux des agrosystèmes afin d'orienter la conception des innovations. Des recherches analytiques permettent en amont d'élaborer les connaissances des milieux tropicaux et des processus agroécologiques impliqués dans l'accès des cultures aux ressources du milieu et dans leur protection intégrée. Les recherches en économie permettent d'anticiper l'acceptabilité et les potentialités économiques des innovations pour les filières agricoles locales.

## Programmes de Recherche

Les activités sont organisées suivant 3 axes :

### 1 - Agronomie, économie et durabilité des agrosystèmes

Nous développons des connaissances pour l'analyse intégrée des systèmes de productions et des conditions d'adoption des innovations. Les connaissances biophysiques et économiques sont assemblées dans des modèles multiéchelle pour construire des innovations ou aider la décision publique. Nous développons également une connaissance approfondie de la fertilité et de la matière organique des sols tropicaux qui impactent simultanément le stockage carbone et la valorisation des déchets organiques territoires insulaires.

### 2 - Ingénierie agroécologique de la rhizosphère

Nous mettons au point des démarches agroécologiques afin de les combiner dans des systèmes de culture évalués en sataion expérimentale ou en partenariat avec des producteurs. Ces démarches s'appuient principalement sur l'utilisation de vermicompost, des associations de plantes et de la mycorhization.

### 3 - Interactions plantes/milieux/bioagresseurs

Nous combinons connaissances expérimentales et modélisation en génétique quantitative des résistances, épidémiologie et génétique des populations des bioagresseurs aériens. Ces recherches contribuent à l'élaboration de stratégies intégrées de protection et à la construction des résistances durables pour le pathosystème Igname-Anthraxnose



## Plateformes

1 - Centre de Ressources Biologiques Plantes Tropicales (CRB PT)

L'UR ASTRO contribue au Centre de Ressources Biologiques Plantes Tropicales, INRA/CIRAD (<http://collections.antilles.inra.fr/>), et en assure actuellement la direction. La mission du CRB est de conserver, caractériser et diffuser les ressources biologiques locales (Ignames, Ananas, Bananes, Canne à sucre, Manguiers). Le CRB développe pour cela les recherches nécessaires à l'assainissement et à la caractérisation du matériel ou à l'évolution des techniques de conservation. Il assure aussi la conservation et la mise en valeur de collections patrimoniales (insectes et herbier).

2 - Pollution des Eaux et des Sols (Gérant l'observatoire OPALE)

Géré conjointement par l'INRA, le CIRAD, l'IRD et le BRGM, OPALE est constitué par 4 unités instrumentées de bassins versants instrumentés, en Guadeloupe, sur les rivières Pérou et des Pères à Capesterre-Belle-Eau, et en Martinique sur la rivière du Galion. Ces dispositifs sont destinés à étudier les mécanismes de transfert de polluants et de remédiation possibles en interaction avec l'usage des sols et les systèmes de culture.

## Ressources humaines et dispositifs techniques

● 48 agents permanents, dont 23 chercheurs, enseignants-chercheurs et ingénieurs. L'unité accueille en moyenne 3 à 5 doctorants et post-doctorants par an.

L'UR ASTRO dispose de :

- Un parc de capteurs et de systèmes automatiques d'acquisition de données sur la physique de l'environnement et l'écologie (terrain ou conditions contrôlées)
- Des installations expérimentales : serres, chambres de cultures, enceintes régulées et leur plateau technique
- Un laboratoire de culture in vitro
- Des laboratoires de microbiologie
- Un laboratoire de biologie moléculaire
- Un laboratoire d'analyses physicochimiques et biochimiques
- Des ressources informatiques partagées pour le développement de logiciels de simulation informatique
- L'Unité Expérimentale végétale Duclos-Godet, située sur 2 sites constitue le lieu privilégié des expérimentations de plein champ et comporte 2 sites agropédoclimatiquement contrastés :
  - Duclos à Petit-Bourg caractérisé par une pluviométrie moyenne supérieure à 2500 mm par an et des sols acides de faible fertilité minérale (ferralsols)
  - Godet à Petit-Canal avec une pluviométrie moyenne de 1500 mm par an sur des sols argileux gonflants (vertisols).

## Applications et domaines d'expertise

Agronomie ● Economie

● Ecologie du sol ●

Ecophysiologie ● Epidémiologie

● Génétique ● Pathologie et

virologie végétale ● Pédologie ●

Physique et physico-chimie de l'environnement

Dans le domaine de l'enseignement supérieur, l'UR ASTRO a fortement contribué à la conception du parcours « Ingénierie des Agrosystèmes » dans le Master « Ecologie Tropicale » de l'Université Antilles-Guyane (UAG), 100 h de cours magistraux et TD. Certains chercheurs y assurent la responsabilité de modules d'enseignement.

## Réseaux et collaborations

L'UR ASTRO contribue au pôle INRA-CIRAD « Agro-Ecologie des Systèmes de Cultures Multi-Espèces » qui regroupe aussi des équipes du CIRAD de Guadeloupe et Martinique.

**Réseaux disciplinaires nationaux**

- Agronomie systémique : AgroParisTech UMR Agronomie, Montpellier SupAgro UMR SYSTEM
- Economie de la production : UMR LERNA, UMR EGOPUB, CEREGMIA
- Transferts environnementaux et sols : UMR LISAH, US INFOSOL
- Conservation des ressources biologiques : UMR BGPI, DIAPC
- Résistance des plantes : UPR 75, UMR DAP, UMR GAFI, GENHORT
- Phytopathologie : UMR IGEPP • Systèmes à faibles Intrants : UMR SYSTEM, Cirad UPR 77 et 26, CAEC
- Ecologie du sol : UAG, UMR BIOEMCO
- Virologie : UMR BGPI, UMR AGAP
- Ecophysiologie : UMR AGAP
- Réseaux thématiques : EPIARCH (Epidémiologie et Architecture),
- Modélisation : plateformes RECORD et OPEN ALEA, US AGROCLIM

**Collaborations internationales**

- IITA : génotypage des ignames et résistances
- UW1 : diversité des pathogènes
- NRI : virologie
- CAPGERNET, FAO, GCDT : ressources biologiques
- CIAT Colombie : écologie du sol
- Université d'Helsinki : Fixation symbiotique et transfert d'azote

**Partenariat Recherche-Développement**

- Chambres d'Agriculture de Guadeloupe, Guyane et Martinique
- Interprofession agricole de la Guadeloupe et de la Martinique (IGUAFHFLOR et IMAFLHOR),
- Institut Technique Tropical (IT2)
- Sociétés et Associations de producteurs (SICAPAG, SICA ALIZES, SICACFEL, ASSOFWI)
- Union des Groupements Bananiers (UGPBAN, LPG)

Contact

Tél. : 0590 25 59 33  
ou 0590 25 59 41  
Fax : 0590 25 59 36  
nathalie.mandonnet@inra.fr  
www.antilles.inra.fr

Direction

Nathalie Mandonnet, directrice

Quelques nombres

- Chercheurs : 4
- Ingénieurs : 10
- Techniciens et administratifs : 11
- Doctorants et post-doctorants : 4
- Personnels temporaires : 5

Centre de Ressources Biologiques

Porcs Créole dans une parcelle de patates  
©INRA/Madly Moutoussamy

Pâturage mixte - ©INRA/Maurice Mahieu

Cabris Créole - ©INRA/Maurice Mahieu

## Unité de recherche

# Unité de Recherches Zootechniques (URZ)

### Mission et objectifs

L'Unité de Recherches Zootechniques (URZ), créée en 1965, est rattachée au Département de Génétique Animale, et est l'une des 6 unités du seul Centre INRA localisé en zone tropicale, le Centre Antilles-Guyane. L'URZ a pour mission l'amélioration des productions animales en milieu tropical humide, avec pour finalités, de produire des connaissances, des méthodes, des technologies et des innovations. Les terrains d'investigation privilégiés de l'URZ incluent les Territoires Français d'Amérique, et, plus généralement, les territoires de la Caraïbe insulaire et continentale. Les espèces étudiées sont des ruminants et des monogastriques.

### Programmes de Recherche

Le projet scientifique de l'URZ, « Promouvoir des Systèmes d'Élevage Efficaces dans un Milieu à Fortes Contraintes, dans une Perspective Agroécologique », s'appuie sur quatre idées force de l'agroécologie : l'équilibre de l'animal avec son milieu, la valorisation de l'agrobiodiversité, l'optimisation de l'économie circulaire, la prise en compte de la complexité et de l'incertitude caractérisant les systèmes d'élevage tropicaux. Ces derniers sont considérés dans leur double acception biotechnique et socio-économique. Les travaux sont conduits à différents niveaux d'échelle, de l'organisme animal à l'agrosystème. Le projet est structuré autour de deux axes de recherche étroitement liés, débouchant sur différentes formes de valorisation scientifiques et techniques. La manière dont ces connaissances et ces innovations en prise avec l'action, sont produites, fait l'objet du troisième axe de recherche de l'unité.

#### ADAPTATION ET RESILIENCE DES ANIMAUX POUR LES SYSTEMES D'ELEVAGE TROPICAUX DURABLES

Les travaux concernent la tolérance à la chaleur chez le porc, la résistance aux strongles gastro intestinaux chez la chèvre, et une approche globale de l'adaptation au milieu tropical chez le bovin. Le contrôle génétique, et les mécanismes physiologiques des fonctions d'adaptation et de résilience, sont étudiés en vue d'une application en élevage et en sélection. La résilience du système d'élevage est également abordée, l'animal étant alors observé au sein du troupeau.

#### OPTIMISATION DE FONCTIONS EN VUE DE L'EFFICACITE DES SYSTEMES D'ELEVAGE TROPICAUX

Pour accroître l'autonomie des exploitations agricoles, l'URZ travaille à l'amélioration de l'efficacité d'utilisation des ressources, dans les systèmes polyculture-élevage. Des fonctions de natures différentes (production, environnement, santé, qualité, revenu de l'exploitant ...) sont optimisées à l'échelle de l'animal (objectifs de sélection contextualisés), des ressources végétales non conventionnelles (stratégies d'alimentation et de santé animales), des procédés technologiques (conservation et enrichissement des aliments) et des systèmes d'élevage (conception et évaluation).

#### CO-CONCEPTION DES SAVOIRS ET LEUR VALORISATION POUR L'INNOVATION

L'URZ cherche à produire des connaissances appropriables par une grande diversité d'acteurs (agriculteurs, cadres du conseil et de la formation agricole, décideurs publics, étudiants, techniciens, entrepreneurs, société civile ...) à différentes échelles (du gène au territoire) et sous diverses formes (cours, journées techniques, fiches d'élevage, vidéos, site web). ▶



△ Pour cela, des démarches participatives sont mobilisées. Elles visent la mise en partage des savoirs et des expériences pour co-concevoir des systèmes d'élevage performants, et accompagner les innovations (biotechniques et socio-économiques) à mettre en œuvre dans le cadre de la transition agroécologique. L'URZ contribue à la mise au point de produits à haute valeur ajoutée : la production d'aliments et d'aliments à partir de ressources locales, la fabrication d'énergie à la ferme, ainsi que des produits labellisés à partir de viande d'animaux Créole.

## Ressources humaines et dispositifs techniques

L'unité fonctionne avec 25 agents permanents, dont 14 chercheurs et ingénieurs. Elle accueille, en permanence, 3 à 5 doctorants et post-doctorants.

L'URZ dispose d'un laboratoire d'analyses, d'un Centre de Ressources Biologiques (CRB) « Production et Santé Animales » INRA-Cirad et d'une plateforme d'agro-transformation mutualisée. L'URZ collabore avec la Plateforme Tropicale d'Expérimentation sur l'Animal (PTEA, voir fiche).

- Le laboratoire réalise des analyses physico-chimiques et microbiologiques. Il évalue la qualité des produits animaux. Il effectue des diagnostics parasitaires.
- Le CRB « Production et Santé Animales » conserve des collections de matériel biologique (sang, sérum, ADN, semences d'insémination artificielle,...) de différentes espèces d'élevage. Ce centre de collections de ressources biologiques, unique dans la région Caraïbe, labellisé IBISA, collabore avec les plateformes nationales dans le cadre du réseau « Projets Investissement d'Avenir » CRB-ANIM.
- La plateforme d'agro-transformation permet d'étudier des itinéraires d'élaboration d'aliments.

## Réseaux et collaborations

L'URZ collabore avec plusieurs partenaires scientifiques régionaux (Université des Antilles, Université de Guyane, Cirad, Institut Pasteur, ...), différentes organisations nationales et internationales des pays de la zone Caraïbe et Amérique Latine (Cuba, Haïti, Colombie, Trinidad, Mexique, Brésil...), d'Afrique, d'Europe, d'Australie ainsi qu'avec différents réseaux (European Federation of Animal Science -EAAP-, Sustainable Animal Production in the Humid Tropics -SAPT-, ...).

L'URZ travaille avec les Lycées Agricoles, les Chambres d'Agriculture, les programmes JaFa, les Agences Régionales de Santé (ARS) et les organisations professionnelles et interprofessionnelles, de Guadeloupe, Guyane et Martinique, le Parc National de la Guadeloupe, le Parc Naturel de Martinique, le Pôle Agro-alimentaire de la Région Martinique (PARM), la Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles (Fredon),...

Par ailleurs, l'URZ anime l'Unité Mixte Technologique (UMT) « Autonomie alimentaire des exploitations agricoles », en partenariat avec l'institut technique de l'élevage de Guadeloupe (ITEL).

## Applications et domaines d'expertise

L'URZ offre une large gamme d'expertises allant des stratégies de production animale, à la connaissance de milieux biologiques, les méthodologies de recherche et d'expérimentation dans les domaines de :

- La production porcine, bovine, caprine et ovine, en zone tropicale humide ;
- La caractérisation des races locales de ruminants et de porc ;
- Les schémas de sélection adaptés, notamment, aux ruminants producteurs de viande en zone tropicale ;
- La gestion intégrée du parasitisme gastro-intestinal ;
- La caractérisation et gestion des prairies, des ressources végétales conventionnelles et non conventionnelles ;
- La valorisation des plantes en santé animale ;
- Les transformations agro-alimentaires à la ferme (aliments et produits animaux) ;
- La gestion de la pollution par la chlordécone dans les systèmes d'élevage ;
- Les performances et les fonctions des systèmes d'élevage tropicaux intégrés à leur territoire ;
- La viabilité des agrosystèmes tropicaux ;
- La co-conception de systèmes de production innovants.

L'URZ participe à différents cursus d'enseignement avec l'Université des Antilles, l'Université Virtuelle en Agro-Ecologie, l'EPELEPPA de Guadeloupe, et d'autres établissements d'enseignement supérieur ou secondaire, en Métropole ou en Europe.



UMR 745

ECOFOG

INRA Antilles-Guyane  
Campus Agronomique  
Avenue de France - BP 709  
97379 KOUROU CEDEX



#### Contact

Tél. : + 33 (0) 0594 32 93 00  
Fax : + 33 (0) 0594 32 43 02  
Eric.Marcon@ecofog.gf

#### Direction

Eric Marcon

[www.ecofog.gf](http://www.ecofog.gf)

#### Quelques chiffres

- Chercheurs et enseignants-chercheurs : 23
- Ingénieurs :
  - IR : 6
  - IE : 2
- Techniciens et administratifs : 29
- Doctorants et post-doctorants : 26

Unité mixte de recherche

## Unité Mixte De Recherche Ecologie Des Forêts De Guyane (UMR EcoFoG)

**L**e milieu naturel est omniprésent en Guyane où la forêt tropicale dense humide représente un territoire de 80.000 km<sup>2</sup>, réservoir de biodiversité, bien préservé et très peu fragmenté, mais néanmoins sujet à des pressions anthropiques hétérogènes et parfois intenses, qui en font un excellent modèle pour la mise en place de règles de gestion durable. Ecologiquement amazonienne, patrimonielement française et politiquement européenne, la forêt guyanaise se doit d'occuper une place privilégiée dans le dispositif de recherche-formation-développement national et international sur l'écologie, la gestion et la valorisation des écosystèmes continentaux tropicaux.

Sous l'impulsion du Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) «Silvolab» créé en 1992, une Unité Mixte de Recherche «Ecologie des Forêts de Guyane» (EcoFoG) a été constituée sur le campus agronomique de Kourou en 2002. Elle regroupe des moyens d'AgroParisTech, de l'INRA et du CIRAD, du CNRS et de l'Université des Antilles et de la Guyane (UAG) sur quatre sites : le campus agronomique et le laboratoire de Sciences du Bois de Pariacabo à Kourou, le Laboratoire Matériaux et Molécules en Milieu Amazonien (L3MA) sur le Pôle Universitaire de Guyane et le Laboratoire des Substances Naturelles Amazoniennes à l'Institut Pasteur de Guyane à Cayenne.

### Objectifs et enjeux

Le projet de l'UMR EcoFoG est d'intégrer différentes approches en écologie et sciences des matériaux. Il s'agit d'une part de comprendre les relations entre biodiversité et fonctionnement des écosystèmes forestiers exploités et en évolution sous les pressions climatiques et anthropiques. D'autre part, il faut susciter l'innovation dans la valorisation des ressources forestières dans le contexte de cette forte biodiversité en tenant compte des contraintes d'utilisation liées au milieu tropical humide.

Ainsi, la conjonction de ces deux objectifs doit permettre une approche globale des questions liées à :

- La définition des conditions du maintien du patrimoine forestier en assurant sa valorisation (gestion durable). Cela demande d'élaborer des règles d'aménagement des forêts à l'échelle du massif, et des territoires à l'échelle régionale. Cela demande aussi de créer les conditions du développement technologique de nouveaux produits à haute valeur ajoutée dans de nouveaux contextes économiques et environnementaux.
- La compréhension du rôle de la forêt tropicale humide dans le puits de carbone biosphérique et plus généralement des interactions entre forêt tropicale et climats, incluant différents scénarios d'exploitation de la ressource.





## Programmes de recherche

### 1. Ecologie des populations :

Une approche multidisciplinaire pour étudier la relation des espèces et de leurs populations avec l'environnement ; les mécanismes à l'origine de leur établissement ; l'étendue de leurs variations dans l'espace et le temps et le rôle des variations spatiotemporelles dans l'assemblage des communautés forestières.

### 2. Ecologie des communautés et des Ecosystèmes :

Les centres d'intérêt de cette équipe concernent des niveaux d'organisation supérieurs à l'espèce : les communautés d'espèces et les écosystèmes de Forêts Tropicales Humides.

### 3. Matériaux et molécules :

Une contribution des sciences de la matière (physique, physico-chimie, chimie et mécanique) à l'écologie au travers de l'étude des traits fonctionnels du bois (biophysique et biomécanique) et des molécules (biochimie) et une approche bio inspirée de valorisation des produits de l'écosystème forestier tropical.

## Ressources humaines et dispositifs techniques

► Environ 70 agents permanents ou contractuels de longue durée dont la moitié chercheurs, enseignants-chercheurs et ingénieurs. L'unité accueille en moyenne 25 doctorants.

L'UMR s'appuie sur des investissements importants dont :

○ Un site atelier « Gyaflux » de mesure des flux de CO<sub>2</sub> et d'eau entre couvert et atmosphère (tour de 55m) inauguré en 2003, partie prenante d'un ORE national «Ecosystèmes forestiers», localisé sur un dispositif forestier (Paracou) où la dynamique forestière est observée sur 100 ha depuis 25 ans.

○ Un réseau de dispositifs forestiers permanents de terrain « Gyafor », dédié à l'étude à long terme de la dynamique forestière et de la biodiversité.

○ Des laboratoires spécialisés : Ecophysiologie ; Matériaux et Molécules en Milieu Amazonien ; Substances Naturelles Amazoniennes ; Génétique écologique ; Biologie des Interactions ; Sciences du Bois ; Microbiologie des sols.

○ Un centre de documentation important (plus de 20 000 références, avec une base de données interrogeable sur internet) capitalise les informations sur le site de Kourou.

## Réseaux et collaborations

Dans le cadre de l'UMR EcoFoG, l'INRA collabore très étroitement en Guyane avec l'ONF et l'UMR Amap (principalement via l'Herbier de Guyane). La coopération régionale concerne l'INPA (Manaus), l'EMBRAPA (Belém) et l'Université Fédérale de Brasília.

EcoFoG est membre du Laboratoire d'Excellence Ceiba (Centre d'Etude de la Biodiversité Amazonienne).

## Applications et domaines d'expertise

Les cadres de l'UMR sont sollicités régulièrement par des partenaires (ONF, Services de l'Etat, ...) pour intervenir sur des problématiques appliquées (revégétalisation des sites dégradés, monitoring de la déforestation, mise au point de règles sylvicoles de gestion durable des forêts exploitées) et pour contribuer à l'éducation à l'environnement des jeunes guyanais.

L'UMR EcoFoG est fortement impliquée :

- Dans la formation doctorale, dans le cadre de l'Ecole Doctorale de l'UAG,
- Dans les formations de master : master 2 Ecologie Forestière Tropicale (UAG/ AgroParisTech),
- Dans les formations de Licence Professionnelle « Génie Civil ».

Le Centre de documentation du campus de Kourou ainsi qu'un sentier botanique voisin sur forêt littorale sur sables sont ouverts au public, notamment aux scolaires.



## Centre de recherche et de veille sur les maladies vectorielles (CRVC)

UMR 1351

ASTRE

INRA Antilles-Guyane  
Domaine Duclos - Prise d'Eau  
97170 Petit-Bourg



### Contact

Emmanuel ALBINA  
Responsable de site  
Tél. : + 33 (0) 05 90 25 54 31  
emmanuel.albina@cirad.fr

Jennifer PRADEL  
Responsable de site suppléant  
Tél. : + 33 (0) 05 90 25 54 42

Secrétariat : + 33 (0) 05 90 25 54 44  
Fax : + 33 (0) 05 94 94 03 96

<https://umr-astre.cirad.fr>

### Quelques chiffres

- Chercheurs : 5
- Ingénieur : 1
- Doctorants : 3
- Techniciens et administratifs : 8

L'UMR ASTRE<sup>1</sup> développe des recherches sur les maladies animales et zoonotiques d'importance économique et sanitaire pour les pays du Sud, dont certaines menacent les pays du Nord. L'UMR ASTRE est implantée principalement à Montpellier mais dispose de centres ou d'agents en Afrique, Amérique et Asie.

En Guadeloupe, l'UMR ASTRE a constitué un centre de recherche et de veille sur les maladies vectorielles animales et zoonotiques dans la Caraïbe (CRVC)<sup>2</sup>. Ce centre porte une ambition sur le contrôle des maladies transmises par les arthropodes piqueurs.

### Enjeux et objectifs

Les îles de la Caraïbe sont un point chaud pour les maladies infectieuses émergentes vectorielles en raison de la disparité qui existe entre les îles et territoires au niveau économique et des dispositifs de surveillance et par les mouvements légaux et illégaux de personnes et d'animaux, la proximité entre les îles et le risque élevé de dispersion des maladies.

L'objectif général du CRVC-UMR ASTRE en Guadeloupe est de développer des recherches fondamentales et finalisées pour améliorer la surveillance, le contrôle et la prévention des maladies vectorielles en santé animale et publique vétérinaire dans les tropiques.

### Programmes de Recherches

Les recherches s'articulent autour de 2 grands axes<sup>3</sup> :

- 1/ Des vecteurs et des pathogènes
- 2/ Epidémiologie et anticipation des maladies

Et deux modèles principaux :

- 1/ Bactérie *Ehrlichia ruminantium*, agent de la cowdriose et tiques *Amblyomma variegatum*
- 2/ Virus West-Nile et autres flavivirus et moustiques (Culex et Aedes)



## Ressources humaines et dispositifs techniques

L'équipe comprend entre 15 et 20 personnes dont 5 chercheurs, 5 techniciens et 1 assistante permanents.

Le **dispositif technique**<sup>1</sup> est constitué de laboratoires et animaleries de confinement 2 et 3 et différentes plateformes technologiques.

## Réseau et collaborations

Réseau Caraïbéen de Santé Animale, CaribVET<sup>2</sup>

Le site de Duclos en Guadeloupe est le siège du Réseau Caraïbéen de Santé Animale, **CaribVET**. Son développement est basé sur les interactions entre la recherche et la surveillance et le renforcement des capacités de diagnostic et de surveillance dans la région.

## Applications et domaines d'expertises

### Applications

Développement d'outils de diagnostic, de vaccins ou de méthodes de contrôles des maladies et des vecteurs.

### Domaine d'expertises

Microbiologie • biologie cellulaire • épidémiologie • entomologie • virologie • séquençage • bioinformatique • génomique • transcriptomique et protéomique • modélisation • coordination de réseaux • coordination de projets européens • expertise sur la coopération régionale • expertise en système qualité et accréditation • expertise en laboratoire d'analyse et de recherche.



Animal, Santé, Territoires, Risques et Écosystèmes



### Site web :

<sup>1</sup> <https://umr-astre.cirad.fr/>

<sup>2</sup> <https://antilles.guyane.cirad.fr/recherche-en-partenariat/ressources-et-infrastructures/centre-de-recherche-et-de-veille-sur-les-maladies-caraibe>

<sup>3</sup> <https://antilles.guyane.cirad.fr/recherche-en-partenariat/ressources-et-infrastructures/centre-de-recherche-et-de-veille-sur-les-maladies-caraibe>

<sup>4</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=d5G5XUIGpQ8&feature=youtu.be>

<sup>5</sup> <https://www.caribvet.net/en>



Maj/mars 2018



#### Contact

Tél. : + 33 (0) 0590 25 59 62 / 59 06

Fax : + 33 (0) 0590 25 59 99

Jean-Louis Diman@inra.fr

www.antilles.inra.fr

#### Direction

Jean-Louis Diman, directeur

David Hammouya, directeur adjoint

#### Quelques chiffres

- Ingénieurs et cadres : 3
- Techniciens et administratifs : 8

## Unité expérimentale

# Plateforme Expérimentale sur le végétal et les agrosystèmes Innovants (PEYI)

La Plateforme Expérimentale sur le végétal et les agrosystèmes Innovants est le fruit de l'union depuis 2003, des deux domaines expérimentaux du Centre INRA Antilles-Guyane consacrés aux productions végétales, celui de Duclos situé à Petit-Bourg en zone de piémont volcanique, et celui de Godet situé à Petit-Canal en zone de plaine sur calcaires récifaux, tous deux sur le territoire de la Guadeloupe. Scientifiquement, l'unité est rattachée à l'Inra aux Départements de Recherche « Environnement & Agronomie » d'une part, « Biologie & Amélioration des Plantes » d'autre part.

## Objectifs et enjeux

Contribuer par l'expérimentation à l'émergence d'agrosystèmes innovants agroécologiques, à la connaissance du comportement d'espèces végétales sous contraintes ou à la caractérisation de ressources génétiques végétales.

Trois missions :

- ▶ Appui expérimental aux unités de recherche de proximité ;
- ▶ Expertise expérimentale pour les unités de recherche distantes ;
- ▶ Interfaçage avec les partenaires du monde agricole caribéen notamment au travers des travaux des Réseaux d'Innovation et de Transfert Agricoles (RITA).

## Programmes de Recherche

La Plateforme Expérimentale du végétal et des agrosystèmes Innovants est associée à plusieurs programmes de recherche qui nécessitent à titre divers un appui du dispositif expérimental de Centre. On peut citer les programmes AGROECODIV, CAVALBIO, RIVAGE et SYSTEMIC en lien avec les équipes de l'Unité de Recherches ASTRO, et le Centre de Ressources Biologiques Plantes Tropicales dont PEYI est aujourd'hui membre à part entière.

L'unité s'investit aujourd'hui davantage dans l'expérimentation agroécologique et dans l'expérimentation de systèmes de culture et de systèmes productifs tropicaux complexes. C'est dans ce cadre qu'elle participe à la mise en œuvre du programme AgroEcoDiv entrant dans la programmation du CPER-PO 2014-2020 en Guadeloupe ou dans les initiatives des socio-professionnels de l'agriculture programmés dans le cadre du RITA (mesure 16.1 du programme FEADER : Parade-HLB, IntensEcoPlantain, AVEC, SEVACAS, PLANCADUR...).



## ▲ Ressources humaines et dispositifs techniques

L'unité comporte une dizaine d'agents titulaires dont 3 cadres techniques et 6 agents de terrain (expérimentateurs et machinistes) et 1 administratif. Le collectif de travail est souvent complété par des agents temporaires, il est soutenu par les autres unités du Centre pour le volet administratif (UR ASTRO et UE PTEA). Enfin, nous accueillons périodiquement des jeunes en période de stage depuis le collège jusqu'au Master 2 (stage de fin d'étude), sur des durées variables.

L'unité comporte deux domaines expérimentaux situés en Guadeloupe proposant des conditions tropicales contrastées :

- Le domaine de Duclos en plaine alluviale de piémont propose des sols argileux acides (ferralsols) d'origine volcanique sous une pluviométrie annuelle moyenne de 2500 mm ;
- Le domaine de Godet en plaine ondulée sur plateau calcaire d'origine corallienne, propose des sols neutres à alcalins (vertisols) sous une pluviométrie annuelle moyenne de 1500 mm.

Ce dispositif technique couvrant 70% des types de sols tropicaux connus permet d'expérimenter dans des approches d'ingénierie agronomique, agroécologie et/ou agroforestière, ce qui en fait l'un des maillons essentiels du dispositif intégré d'ingénierie pour l'innovation (D3I) au cœur du schéma stratégique du Centre INRA Antilles- Guyane.

## Réseaux et collaborations

La Plateforme Expérimentale sur le végétal et les agrosystèmes innovants s'ouvre vers les partenaires scientifiques comme les partenaires du secteur agricole dans la Caraïbe et plus particulièrement des socioprofessionnels de nos territoires d'implantation.

Sur le plan local, l'unité entretient des liens forts avec les organisations professionnelles agricoles des Départements Français d'Amérique (DFA). Partenaire privilégié des Chambres d'Agriculture des 3 DFA sous l'égide du Centre, elle poursuit son engagement dans les actions innovantes développées dans le cadre des Réseaux d'Innovation et de Transfert Agricole depuis 2011. De même, elle collabore avec les Etablissements Publics Locaux d'Enseignement et de Formation Professionnelle Agricoles des 3 DFA particulièrement leurs exploitations agricoles avec comme ambition, la constitution d'un espace en réseau de co-construction d'innovations pour le développement durable des agricultures de nos territoires. Plus récemment, elle construit un partenariat fort avec un EPCI sous l'égide du Centre pour des approches territoriales intégrées et participatives.

Sur le plan national, notre unité participe à plusieurs réseaux collaboratifs mis en place par la Commission Nationale des Unités Expérimentales de l'INRA (CNUE) sur différentes thématiques. Singulièrement, elle a établi des liens privilégiés avec d'autres unités expérimentales de ses départements scientifiques de tutelle (EA et BAP) : programme Heliadiv. Elle s'associe depuis peu à l'Unité Mixte Technologique (UMT) «Autalimag» développée par l'Inra et l'Institut de l'élevage ainsi qu'au Réseau Mixte Technologique (RMT) «systèmes de culture innovants».

Sur le plan international, elle est représentée depuis de nombreuses années au sein des instances dirigeantes de la Caribbean Food Crops Society (CFCFS). Dans ce cadre, elle a contribué à l'émergence du CAribbean netWork for Agroecology and Innovation (CAWAI) depuis 2011, et participe à l'inscription du Centre au réseau CACHE (Caribbean Council for High Education in agriculture). Parallèlement, elle est fortement impliquée dans le renforcement de la collaboration de l'INRA avec la République d'Haïti, et dans l'émergence du programme Interreg 5 nommé CAMBIO-NET.

## Applications et domaines d'expertise

La Plateforme Expérimentale sur le végétal et les agrosystèmes Innovants travaille de façon privilégiée sur différents supports «plantes-modèles» compte-tenu de la complexité même des systèmes par rapport auxquels sont conçues les innovations candidates.

- Modèle cycle court «tomate» ;
- Modèle à cycle annuel «ignames» ;
- Modèle à cycle semi-pérenne ou pluriannuel «cane à sucre» ou «banane plantain».
- Modèle pérenne «agroforestier» ou «agrumicole» en émergence.

Elle développe également une expertise dans la conservation au champ et la production de semences de plantes tropicales à reproduction végétative. A ce titre, elle est partie prenante du Centre de Ressources Biologiques Plantes Tropicales (CRB-PT) pour lequel elle accueille la collection de tubercules d'ignames et celle de manguiers.



**Contact**

**Duclos**  
Tél. : 0590 25 59 73  
Fax : 0590 25 54 07

**Gardel**  
Tél. : 0590 23 85 85  
Fax : 0590 23 57 01  
jerome.fleury@inra.fr  
www.antilles.inra.fr

**Direction**

Directeur : Jérôme FLEURY  
Adjoint du site de Duclos : Mario GIORGI  
Adjoint du site de Gardel : Rémy ARQUET

**Quelques chiffres**

- Ingénieurs : 2
- Techniciens et administratifs : 28

Vache et Veau Créole - ©INRA / Michel Naves

Bouc Créole - ©INRA / Rémy Arquet

Porcs Créole - ©INRA / Madly Moutoussamy

Unité expérimentale

# Plateforme Tropicale d'Expérimentation sur l'Animal (PTEA)

## Mission et objectifs

La Plateforme Tropicale d'Expérimentation sur l'Animal (PTEA) met en place des expérimentations sur les animaux d'élevage en milieu tropical humide.

## Axes de recherche

La PTEA offre son appui à la recherche, dans le cadre de programmes portant sur :

- L'adaptation des animaux aux contraintes d'élevage : résistance au parasitisme interne chez les petits ruminants, l'adaptation à la chaleur chez le porc (alimentation, reproduction...).
- L'évaluation multicritère des ressources végétales fourragères, classiques ou non conventionnelles (banane, manioc, patate, légumineuses arbustives ...): caractérisation des valeurs alimentaire, santé et environnementale.
- L'évaluation zootechnique, agronomique et environnementale des systèmes d'élevage (chargement optimal, impact irrigation, association d'espèces animales, systèmes de polyculture/élevage ...).

## Compétences

La PTEA propose une large gamme d'expertise en productions animales et en méthodologies d'expérimentation :

- Reproduction (congélation de semence, insémination artificielle, transfert embryonnaire, échographie).
- Pastoralisme (composition morphologique/floristique des prairies, mesures de biomasse ...).
- Alimentation (ingestion, digestibilité niveau rumen/duodénum, cinétique de dégradation, mesure de dégagement de méthane...).
- Parasitologie (méthode Famacha, indice clinique, gestion intégrée du parasitisme...).
- Pointage officiel des bovins de race Créole, mesures de qualité des carcasses...
- Systèmes d'élevage en ruminants et en monogastriques.
- Fabrication de vermicompost.

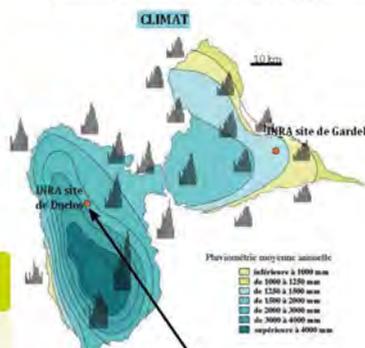
## Partenariat

La PTEA collabore principalement avec les départements de recherche de l'INRA menant des travaux en génétique animale, santé animale et physiologie et systèmes d'élevage mais aussi avec d'autres partenaires institutionnels (CIRAD, CHU, Université des Antilles, EPLEFPA, ...). Elle coopère avec les inter-professions (IGUAVIE, AMIV), les Chambres d'Agriculture des Antilles-Guyane, l'Institut de l'élevage (ITEL), les organismes de sélection (USOM, OS Créole), les coopératives d'élevage, les producteurs locaux d'aliments...



## RESSOURCES HUMAINES ET DISPOSITIFS TECHNIQUES

La PTEA est localisée sur deux sites (Duclos et Gardel) offrant des situations pédo-climatiques contrastées et des équipements d'élevage et d'expérimentation modernes :



**PTEA - Site de Duclos**  
Basse-Terre – PETIT BOURG

Chaîne volcanique, sols ferrallitiques.  
Zone humide : pluviométrie de 2500 à 3500 mm.  
Surface exploitée : 15 ha de prairies

### Personnel permanent :

15 agents dont 7 techniciens de recherche,  
8 adjoints techniques.

### Infrastructures : 4000 m<sup>2</sup>

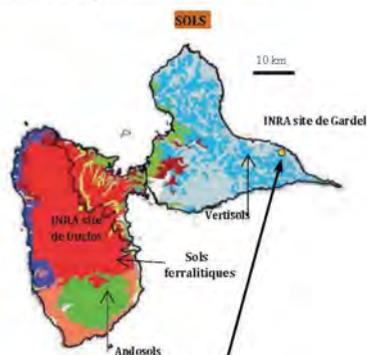
- ▶ Une porcherie semi-ouverte.
- ▶ Deux bâtiments petits ruminants.

### Cheptel :

70 truies (90% LW, 10% Créole)  
120 brebis Martinik  
Conduite : hors sol

### Outils expérimentaux :

- ▶ Une salle à ambiance contrôlée (température/humidité) ;
- ▶ Une salle de conditionnement de semence porcine ;
- ▶ Deux ateliers de digestibilité multi-espèces (36 cages) ;
- ▶ Neuf distributeurs automatiques de concentrés (DACs) et une chaîne d'alimentation automatique porcs ;
- ▶ Une salle de chirurgie ;
- ▶ Un abattoir expérimental ;
- ▶ Une salle de broyage des carcasses ;
- ▶ Deux chambres froides (positive/négative) ;
- ▶ Automates de pesée ;
- ▶ Appareils de saisie portables ;
- ▶ Une station de traitement des effluents ;
- ▶ Une unité pilote de méthanisation.



**PTEA - Site de Gardel**  
Grande-Terre – LE MOULÉ

Plateau calcaire, vertisols à argiles gonflantes.  
Zone sèche : pluviométrie de 800 à 1200 mm.  
Surface exploitée : 50 ha de prairies

### Personnel permanent :

15 agents dont 1 ingénieur de recherche,  
1 assistant ingénieur,  
7 techniciens de recherche,  
6 adjoints techniques.

### Infrastructures : 3000 m<sup>2</sup>

- ▶ Une stabulation libre bovins.
- ▶ Trois bâtiments petits ruminants.

### Cheptel :

72 vaches Créole  
250 chèvres Créole  
50 brebis Martinik  
Conduite : pâturage

### Outils expérimentaux :

- ▶ Un laboratoire de collecte et de conditionnement de semence bovine ;
- ▶ Un laboratoire de collecte et de conditionnement de semence de petits ruminants ;
- ▶ Trois DACs bovins ;
- ▶ Une salle de broyage/conditionnement des échantillons ;
- ▶ Trois chambres froides positives ;
- ▶ Automates de pesées ;
- ▶ Appareils de saisie portable ;
- ▶ Une station météo agréée Météo France ;
- ▶ Caméras de vidéosurveillance jour-nuit ;
- ▶ Drone pour photogrammétrie.

# Des partenaires



## Des Stands d'animation

- 1 IREPS : Présentation du programme Jafa (Informations, jeux... )
- 2 INRA / Université des Antilles (UA) : Exposition des travaux d'écologie des sols  
- Observation d'organismes du sol
- 3 Lycée Agricole « Transition écologique : la journée d'un élève guadeloupéen dans le monde de la chimie verte de demain »
- 4 Préfecture Région Guadeloupe : Mini-films informations chlordécone
- 5 UA - COVACHIM M2E : Atelier sur les enquêtes ethnopharmacologiques
- 6 FABLAB : Atelier « Inventions et recyclage à partir de déchets »
- 7 APECA : « Vermicompost » Exposition et démonstration
- 8 INRA : « Compostage domestique » Exposition et démonstration
- 9 INRA : « Jardin partagé et valorisation de déchets de restauration collective »  
Exposition et démonstration
- 10 INRA : Observatoire OPALE « Suivi des pesticides, dont la chlordécone »
- 11 METEO GUADELOUPE : " le changement climatique aux Antilles et ses conséquences "
- 12 Collège Appel du 18 juin (Lamentin) : Présentation et démonstration projet C'Génial « Le jardin connecté »
- 13 CAUE : Présentation des activités du CAUE - Maquette « Jardin créole » et « La case économe »
- 14 NOUVELVWA : Agronomie et Culture du fruit à pain
- 15 INRA : « Atelier autonomie alimentaire à la ferme » Atelier de démonstration de la fabrication d'aliment à la ferme pour les animaux
- 16 INRA : Présentation du Centre de Ressources Biologiques Plantes Tropicales
- 17 Archipel des Sciences : « Le jardin créole » Conception, aménagement et valorisation de ses produits
- 18 INRA Formateur : Présentation des activités de la mission « INRA - Formateur » (Formation initiale et/ou continue)
- 19 INRA : Jeu de la « Poul Genm »
- 20 INRA : Visite de la Ferme expérimentale « Polyculture - élevage »

- 21 INRA : « Les races Créoles » description, intérêts, jeux...
- 22 INRA : Gestion intégrée du parasitisme chez les petits ruminants
- 23 INRA : « Site internet Trans'FAIRE » Transmission et valorisation des résultats des travaux de l'Inra
- 24 INRA : Visite de la micro-ferme expérimentale Karusmart « L'agriculture guadeloupéenne face au changement climatique : du diagnostic aux solutions »
- 25 INRA / Conseil Départemental de Guadeloupe : Animation autour des collection patrimoniales "Herbier et insectes"



## **26 Des conférences**

### **Salle Ridet**

**9h00** - Académie de Guadeloupe « Education au Développement Durable  
==> Présentation de la nouvelle politique EDD 2030 du Ministère de l'Education Nationale

**9h30** - INRA  
==> Introduction à la démonstration du site Internet Trans'FAIRE pour la valorisation et la connaissance des résultats du Centre Inra Antilles-Guyane

**10h00** - INRA - Unité de Recherche ASTRO  
==> Présentation du projet EXPLORER, introduction à la visite de la micro-ferme expérimentale Karusmart

**10h30** - INRA - Unité de Recherche ASTRO  
==> Présentation « Compostage domestique », introduction à la démonstration

**11h00** - IREPS  
==> Projection d'un film suivi d'un débat autour de « Santé et Environnement »

**11h30** - CANGT  
==> Présentation du projet Lyzin Central

**12h00** - Université des Antilles - COVACHIM - M2E  
==> Conférence : Le recours à la phytochimie, entre défis et opportunités

**13h30** - INRA - Unité de Recherche ASTRO  
==> Présentation du projet EXPLORER, introduction à la visite de la micro-ferme expérimentale Karusmart

**14h00** - INRA  
==> Introduction à la présentation du site Internet Trans'FAIRE pour la valorisation et la connaissance des résultats du Centre Antilles-Guyane

**14h30** - INRA - Unité de Recherche ASTRO  
==> Présentation « Compostage domestique », introduction à la démonstration

**15h00** - Conseil Régional de Guadeloupe  
==> Présentation de l'AAP, un écoprojet pour ma Guadeloupe

## 27 Des expositions

### Salle Maryse Mounien

- ==> Exposition INRA 70 ans : Posters, matériels de laboratoire...
- ==> Exposition INRA Art et Science : Photos de recherche
- ==> Exposition Conseil de la Culture de l'Education et de l'Environnement  
Région Guadeloupe : « Dans le secret des sargasses »

## 28 Des films , des diaporamas

### Salle ST

- ==> La petite agriculture familiale aux Antilles
- ==> AgroEcoDiv - Une innovation partagée
- ==> AgroEcoDiv - La ferme agroécologique
- ==> TAPAS « Petite agriculture familiale caribéenne »
- ==> Hommage à Jacques Fournet
- ==> Utilisation des légumineuses dans l'alimentation humaine et animale
- ==> La banane dans l'alimentation animale
- ==> Les propriétés anthelminthiques des plantes tropicales, manioc...
- ==> Compost des effluents d'élevage
- ==> Innovations agroécologiques pour la culture de la banane plantain
- ==> Consommateurs et production d'igname aux Antilles
- ==> Pâturage mixte de petits ruminants bovins
- ==> Gestion propre/ écologique des effluents d'élevage
- ==> La planteuse billoneuse d'ignames
- ==> .....



Guadeloupe

2019

# fête de la Science



MINISTÈRE  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,  
DE LA RECHERCHE  
ET DE L'INNOVATION



INRA Antilles-Guyane  
Domaine Dudos - Prise d'eau  
F-97170 Petit-Bourg  
Guadeloupe (France)

Tél. : 00 (590) 590 25 59 00  
Fax : 00 (590) 590 25 59 98  
[www.antilles.inra.fr](http://www.antilles.inra.fr)