

Face à l'accroissement de sa population, la Guyane, dont la forêt couvre la majeure partie du territoire, est confrontée au changement d'usage des sols. Les espaces dédiés à l'agriculture vont ainsi s'étendre dans les prochaines décennies. Mais ils devront le faire en préservant les services écosystémiques rendus par la forêt et en favorisant une approche agro-écologique des cultures. Pour augmenter la production agricole guyanaise, tout en exploitant de manière durable les ressources de la forêt, les chercheurs du Cirad relèvent cinq défis.

Concilier filières forestières et agricoles

Cinq défis

relevés par la recherche agronomique et forestière en Guyane

défi 1

ADAPTER
LA GESTION
FORESTIÈRE
AUX CHANGEMENTS
GLOBAUX



défi 2

VALORISER
LA RESSOURCE
FORESTIÈRE AU
TRAVERS DE FILIÈRES
INNOVANTES

défi 3

SOUTENIR
UNE POLITIQUE
DE PLANTATIONS
D'ESPÈCES À BOIS
D'ŒUVRE



défi 4

METTRE EN ŒUVRE
DES CULTURES
À HAUTE VALEUR
AJOUTÉE

défi 5

RENFORCER
DES ITINÉRAIRES
TECHNIQUES DURABLES
ET TRANSFÉRER
LES INNOVATIONS



résultats

Intensification
de l'exploitation
forestière à
**4 à 5 arbres
prélevés par ha**

**100 %
d'exploitations
à faible impact**

« Le Cirad nous a aidé à modéliser les émissions et séquestrations de gaz à effet de serre du secteur forestier en Guyane. L'enjeu était de taille car il s'agit de 80% des émissions de la Guyane. Il nous a en aussi apporté des compétences en traitement de données et modélisation. »



**Benjamin
Ouliac,
directeur de
Guyane Energie
Climat**

défi 1 Adapter la gestion de la forêt guyanaise aux changements globaux

La Guyane a pour ambition de conjuguer réduction des émissions de carbone et adaptation au changement climatique. L'exploitation forestière, soumise à la demande croissante en matériau bois, est en pleine mutation. Les recherches menées par le Cirad avec ses partenaires vont dans ce sens. Mettre en place une stratégie d'exploitation « sans regret » est la clé pour ne pas fragiliser le territoire face aux changements globaux tout en allant dans le sens d'une réduction des émissions.

FORÊT NATURELLE, CHANGEMENT CLIMATIQUE ET EXPLOITATION FORESTIÈRE

Les impacts du changement climatique sur les forêts naturelles ont fait l'objet de recherches menées par le Cirad et le CNRS au sein du projet Climfor. Durant ce projet, les principales essences commerciales de la Guyane ont été classées en fonction de leur vulnérabilité face aux stress hydriques générés par le changement climatique. Ces travaux ont également participé, en partenariat avec Guyane Energie Climat, à quantifier les émissions de carbone à l'échelle de la Guyane et identifier les sources de gaz à effet de serre les plus importantes.

UNE EXPLOITATION À FAIBLE IMPACT POUR MINIMISER LES ÉMISSIONS DE CARBONE

Quand un arbre est exploité et sorti de la forêt, les dégâts d'exploitation restent dans la forêt et se décomposent en libérant une partie du carbone dans l'atmosphère. Pour diminuer ces dégâts, il faut mettre en place un cloisonnement systématique dans la parcelle et utiliser un câble, et non un engin, pour sortir le tronc jusqu'au cloisonnement. L'exploitation peut ainsi être intensifiée sans augmenter la quantité de « dégâts », et donc les émissions de carbone. D'autre part, les dégâts d'exploitation peuvent être valorisés dans une centrale biomasse pour produire de l'énergie, ce qui améliore le bilan carbone de l'exploitation forestière.

DIVERSIFIER LES ESPÈCES EXPLOITÉES POUR MINIMISER L'IMPACT DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

A l'heure actuelle, la filière utilise essentiellement trois essences : l'Angélique, le Gonfolo et le Grignon. Diversifier les prélèvements permettra à l'avenir de préserver la diversité génétique des arbres laissés

en forêt, source d'adaptation au climat. Il s'agit aussi d'intensifier l'exploitation, de manière écologique, pour diminuer la compétition dans le peuplement et le rendre plus résistant aux stress divers.



**ONF, Guyane Energie Climat,
Centre Technique des Bois et Forêts de Guyane,
CNRS, Inra**



Exploitation forestière à faible impact. © ONF

défi 2

Accompagner la valorisation de la ressource forestière au travers de filières innovantes

résultats

Filière bois de rose
**Création
d'une association**
de 16 adhérents dont deux
associations agricoles
(ARAG, ASAL)

Filière bois de rose
**4 propriétaires
de plantation**
en 2015

Filière bois de rose
**4 vendeurs
et revendeurs**
en 2017

Sur les 1800 espèces ligneuses des forêts de Guyane, seules 300 à 400 espèces de bois sont connues et décrites. En dépit de cette diversité, le bois n'est utilisé à ce jour principalement que pour la construction et la production d'énergie. Le laboratoire des sciences du bois du Cirad, créé en 1976 et le laboratoire des substances naturelles de l'Unité Ecofog, créé en 2004, travaillent de concert pour mieux connaître les propriétés mécaniques, biologiques, chimiques des espèces forestières. Objectif visé : une utilisation rationnelle et renouvelable de la ressource.

UNE BANQUE DE DONNÉES UNIQUE SUR LES PROPRIÉTÉS DES BOIS

Depuis sa création, le laboratoire de sciences du bois a constitué une importante et unique base de données à destination des différents professionnels du bois. Cette base compile les propriétés physiques et mécaniques de plus de 400 espèces (couleur, résistance, dureté), ainsi que les propriétés chimiques et biologiques (résistance aux insectes et aux champignons). L'acquisition de ces connaissances a permis de proposer une meilleure utilisation des essences dans la construction sur le principe du « bon bois au bon endroit ». Ces données ont également permis de tester et valider des marchés de niche comme le tranchage ou le lamellé-collé. Depuis 2013, le Cirad mène dans l'Unité Ecofog une campagne d'essais sur les essences de petits diamètres actuellement mal

connues et non valorisées. L'objectif est d'identifier des espèces d'intérêt pour de nouveaux marchés, comme celui des pieux et poteaux ou des niches comme les bois de lutherie.

LE BOIS, SOURCE DE MOLÉCULES POUR DES APPLICATIONS COSMÉTIQUES

Le bois de rose produit une huile essentielle utilisée en parfumerie et aromathérapie. Les recherches menées par le Cirad depuis 2010 sur ce bois ont levé plusieurs verrous techniques ou réglementaires pour lancer une filière de production durable. Des expérimentations ont défini les conditions (sol, luminosité...) de production optimale d'une huile essentielle de qualité. Les connaissances acquises ont fait l'objet d'un rendu auprès des acteurs du territoire. Un guide de bonnes pratiques et de mise en œuvre fournit la

preuve d'une exploitation durable et traçable possible de cette espèce protégée notamment par l'utilisation de marqueurs génétiques. Plus récemment, le Cirad s'est intéressé à la valorisation des résidus de production de bois d'œuvre, en recherchant par exemple les propriétés anti-oxydantes ou anti-bactériennes des molécules pour des applications cosmétiques, en partenariat avec des industriels.

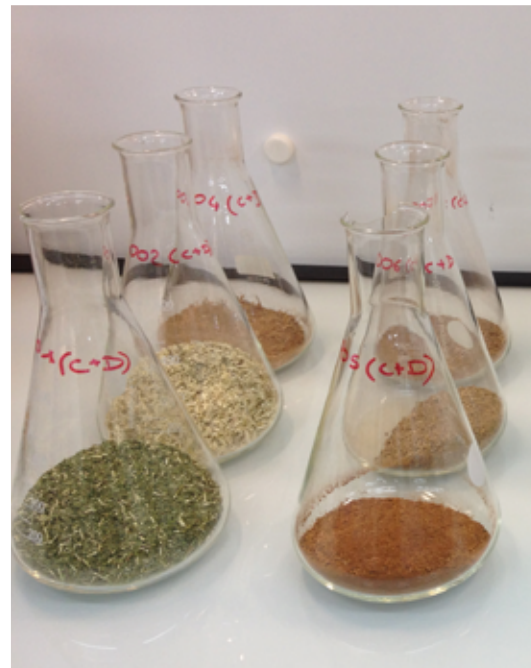


« Bio ForeXtra veut commercialiser des actifs naturels high-tech obtenus par extraction de la biomasse forestière en Guyane comme cela se fait au Canada. L'essor d'une filière de valorisation de la biomasse forestière ou agroforestière guyanaise passe par un partenariat avec le Cirad fort d'une expertise du bois aux molécules. C'est un partenaire incontournable pour notre entreprise et sa mise en place en Guyane via des projets structurants. »

Mariana Royer, PDG des Laboratoires Bio ForeXtra inc., Canada



**Architectes, ONF, propriétaires de plantation de bois de rose et distillateurs,
Centre Technique des Bois et Forêts de Guyane, Guyane Développement Innovation, InterproBois, Voltalia,
Centre de Biomasse de Saint-Georges, Ademe, Bio ForeXtra Inc**



Analyse d'échantillons de bois. © E. Houël, CNRS

défi 3

Soutenir une politique de plantations d'espèces à bois d'œuvre

Le doublement démographique avant 2030 nécessite d'anticiper la progression de la demande en matériaux de construction. Une alternative aux prélèvements de bois d'œuvre en forêts naturelles qui représentent actuellement 90 000 m³, est l'exploitation forestière de plantations d'arbres. Avec la perspective d'une production d'environ 75 000 m³ de sciage par an, 15 000 ha plantés au rythme de 500 ha/an pendant 30 ans permettraient de fournir, dès 2040, l'essentiel des besoins requis. Cette alternative devrait être envisagée en concertation avec les acteurs du territoire afin de permettre le renforcement de la filière bois.



Plantation de Niangon. © E. Nicolini, Cirad



« Et si on jardinait la forêt en Guyane ? Planter, pour faire pousser des vocations et surtout enraciner une filière tournée vers un avenir durable. »
Grégory Nicolet, Forestière Amazonia

BILAN DES PARCELLES FORESTIÈRES DE 14, 30 ET 36 ANS

Les plantations forestières ont débuté dans les années 70 avec plus de 50 espèces natives et exotiques testées sur de petites parcelles (>1ha) localisées sur le littoral guyanais. Un inventaire, réalisé entre 2013 et 2015 par le Cirad et l'ONF, a permis de chiffrer les productions de ces espèces, en termes de volume et de qualité du bois. L'étude a montré l'importance de l'entretien des parcelles pour la réussite de projets n'ayant recours ni aux fertilisants ni aux herbicides.

DES ESSENCES PROMETTEUSES

Trois espèces natives, la bagasse (*Bagassa guianensis*), le cèdre Sam (*Cordia alliodora*) et le Cœur dehors (*Diplotropis purpurea*) ont montré leur capacité à produire en 25 ans de gros spécimens avec des qualités de bois remarquables. Deux espèces exotiques, *Eucalyptus pellita* et *Heritiera utilis* (Niangon), ont aussi montré d'importants rendements matière (>20m³/ha/an) et un caractère non invasif. Des étapes de sélection et des itinéraires sylvicoles adaptés sont désormais envisagés en évitant l'écueil de plantations d'une variété unique, propices à l'émergence de problèmes phytosanitaires.

UNE PLANTATION RESPECTUEUSE DE L'ENVIRONNEMENT ET CRÉATRICE D'EMPLOIS

Une future politique de plantation, adossée à une recherche expérimentale, pourrait s'appuyer sur les compétences de différents organismes, comme l'ONF, le Cirad et l'Inra, qui envisagent des itinéraires « durables » quant au maintien de la fertilité des sols. Le recours à des moyens mécaniques se substituant aux herbicides, la plantation préalable d'un couvert de plantes fixatrices d'azote (Inga, Cœur dehors) après défriche, ainsi que le respect d'un cahier des charges limitant l'impact des travaux sur l'environnement seront les mots clés des futurs projets. La création de pépinières de plants, la plantation et l'entretien des parcelles, l'élagage des arbres seraient aussi source d'emplois.

résultats

50 espèces natives et exotiques expérimentées sur 30 ans

Plus de 20 mètres cube par hectare et par an pour 2 espèces exotiques

FILIÈRE BOIS

- 215 entreprises soit 1,6 % du tissu économique
- 830 ETP directs, 1245 ETP indirects et induits soit 3,5 % de la population active occupée



ONF, Inra, Solicaz, Interprobois, CTBF Guyane, Caféculteurs de Guyane

défi 4

Mettre en œuvre des cultures à haute valeur ajoutée

Les producteurs de café et de cacao de Guyane souhaitent se positionner sur des marchés de niche, avec des produits à haute valeur ajoutée. La mise en œuvre de ce type de cultures exige un effort de sélection et d'amélioration des variétés ainsi que des expérimentations en station de recherche et sur des parcelles reflétant la diversité agro-écologique du territoire. S'agissant de cultures pérennes, qui produisent 3 à 5 ans après la plantation, les résultats ne sont pas immédiats et sont, pour certains, contrastés...

LE CAFÉIER ARABUSTA, DES RÉSULTATS EN DEMI-TEINTE

L'Arabusta est issu d'un croisement entre le Robusta et l'Arabica. Le Robusta (*Coffea canephora*) est adapté aux conditions de Guyane mais donne un café peu apprécié ; l'Arabica (*Coffea arabica*), recherché sur le marché, réclame des températures fraîches et des altitudes élevées. L'Arabusta a des qualités organoleptiques (goût) supérieures au Robusta et peut être cultivé en Guyane. Dix familles d'Arabusta ont été testées dans une quarantaine de parcelles expérimentales, cultivées en agroforêts, durant le projet Clara. En 2016, après 4 ans de culture, les caféiers adultes ont donné leur deuxième récolte. Le rendement moyen à l'hectare (700 kg de café vert) est inférieur à celui espéré, et la récolte étalée sur l'année exige une main d'œuvre importante. Enfin, les qualités organoleptiques, bien que correctes, ne sont pas encore suffisantes pour faire de l'Arabusta un café « haut de gamme ».

L'avenir de cette culture reste donc à construire en Guyane.

LE CACAOYER « GUIANA », UNE VARIÉTÉ SAUVAGE DE LA FORÊT GUYANAISE

Des prospections en forêt guyanaise depuis 1984 ont permis de recueillir 200 exemplaires de cacaoyers sauvages. Ces cacaoyers baptisés « Guiana » constituent un groupe génétique particulier. Quinze clones ont été retenus après des études de résistance aux maladies (champignons du genre *Phytophthora*). Ce cacao, doté d'un arôme puissant, pourrait viser

un marché de niche et une labellisation (Appellation d'Origine Protégée). Les expérimentations se poursuivent afin d'identifier les meilleures conditions agronomiques de production (travail du sol, ombrage) par la mise en place de six parcelles expérimentales. La multiplication végétative des plants (greffage, bouturage) certifie que les plants distribués et testés sont bien des « Guiana ». Comme le café, l'amélioration de ses cultures pérennes exige une expérimentation sur plusieurs années. Grâce à la forte empreinte culturelle du cacao en Guyane, de nombreux agriculteurs sont intéressés, de Apatou jusqu'à Saül...



« Autodidacte dans la production de chocolat, je cherche tous les partenariats qui me permettront de développer cette activité de niche. En choisissant une de mes parcelles pour leur expérimentation, le Cirad m'apporte un soutien sur les aspects agronomiques et techniques de la culture de ma cacaoraie ».

Drupa Angénieux, Théobroma, Cacao de Guyane à Saint-Laurent



Bouturage. © P. Aguilar, Cirad



Association Rurale des Agriculteurs de Guyane, Université de Guyane, Unités de recherche Qualisud, Bioagresseurs et AGAP, Association des Caféculteurs de Guyane

résultats

Café

10 clones testés en champ

Café

20 parcelles expérimentales de 0,8 ha exploitables sur tout le territoire

Café

2 récoltes analysées

Cacao

15 clones sélectionnés pour leur résistance aux maladies

Cacao

Multiplication végétative (greffage, bouturage) en cours

Cacao

6 parcelles d'un hectare sur tout le territoire



Journée technique sur l'ananas et la banane, à la station de la Pointe combi.

Les Réseaux d'Innovation et de Transfert Agricole (RITA) ont été initiés par le Ministère de l'agriculture en 2011, en lien avec les collectivités en outre-mer, afin de renforcer le développement des productions locales de diversification (végétale et animale). Au niveau local, l'animation technique de ces réseaux a été confiée au Cirad. En fédérant les partenaires de la recherche et du développement, l'objectif des réseaux est d'accélérer la chaîne de l'innovation tout en structurant mieux la prise en compte des besoins émanant des producteurs. En Guyane, le réseau a bénéficié du soutien des fonds européens de 2011 à 2014 et est à nouveau soutenu pour la période 2014-2020.



« Pendant longtemps, les agriculteurs de la filière végétale ont été les oubliés de la recherche. L'opportunité des RITA depuis

2013 a permis de consolider un réseau d'acteurs autour de sujets prioritaires (Cirad, CFPPA et agriculteurs) et de proposer un véritable itinéraire technique pour la production d'ananas en réduisant l'utilisation de produits phytosanitaires ».

David Yang, Producteur d'ananas et d'agrumes à Corosony Régina, membre de APROFEL

BILAN DE LA 1^{ÈRE} PHASE DES RÉSEAUX D'INNOVATION ET DE TRANSFERT AGRICOLE

Le premier atelier de travail du RITA mettant agriculteurs, acteurs de la recherche, du développement et de la formation a eu lieu en juin 2012. Depuis, les avancées ont été importantes à plusieurs niveaux. Du matériel végétal sain a été introduit sous forme de vitroplants d'ananas et de bananiers. Des variétés d'agrumes, ont également été introduites, ainsi que des porte-greffes. De nombreux supports techniques ont été mis à disposition pour la gestion de la fertilité des sols et pour la réduction d'intrants notamment grâce au réseau Ecophyto. Enfin le transfert des connaissances techniques a été facilité via une base de données (www.ecofog.gf/giec) relayée par un site web (<http://coatis.rita-dom.fr/guyane>) mais aussi

par la mobilisation de nombreux techniciens sur le terrain. Le sevrage et la mise en pépinière des nouvelles variétés d'ananas et de bananiers a permis de voir les premiers fruits sur le marché en 2016.

UNE 2^{ÈME} PHASE DES RITA DÉMARRANT SUR L'ANANAS, LA BANANE ET LES AGRUMES

Sur une production de fruits de 14 800 tonnes (2013) répartis sur une surface d'environ 4 000 hectares, trois quarts de ces surfaces sont occupées par les cultures d'agrumes, de bananiers et d'ananas. Depuis 2013, le Cirad est engagé avec les organisations professionnelles sur l'amélioration des itinéraires techniques pour résoudre des problèmes phytosanitaires tels que : champignons, comme le SCAB pour les agrumes, maladies cryptogamiques pour les ananas et les cercosporioses pour les bananiers. La question

de l'approvisionnement en matériel végétal de qualité est centrale, pour garantir aux producteurs de meilleurs rendements. La connaissance et la maîtrise d'itinéraires techniques innovants et respectueux de l'environnement est aussi indispensable pour augmenter les performances des exploitations. Une pépinière fournissant du matériel végétal résistant et de qualité et un verger de démonstration sont en cours de réalisation. L'accompagnement des pépiniéristes dans une démarche de qualité est aussi un axe majeur du RITA 2.



Etablissement Public Local d'Enseignement et de Formation Professionnelles Agricoles de la Guyane, APROFEL, Chambre d'Agriculture, DAAF, Inra-Cirad de Corse, Vitropic S.A.

résultats



Des plateformes scientifiques de haut niveau

Centre de Ressources Biologiques Plantes Pérennes

La station Cirad de Combi en Guyane constitue une réserve de ressources génétiques pour des plantes telles que le cacaoyer, le caféier ou l'hévéa. Les ambitions sont : la préservation de cette biodiversité, son utilisation dans des programmes de recherche et sa mise à disposition aux filières locales selon les règles internationales de transfert en vigueur. La collection de cacaoyers figure en très bonne place parmi celles recensées par l'International Cocoa Germplasm Database (ICGD). C'est une collection de référence pour le matériel spontané de Guyane.

Dispositif forestier de Paracou

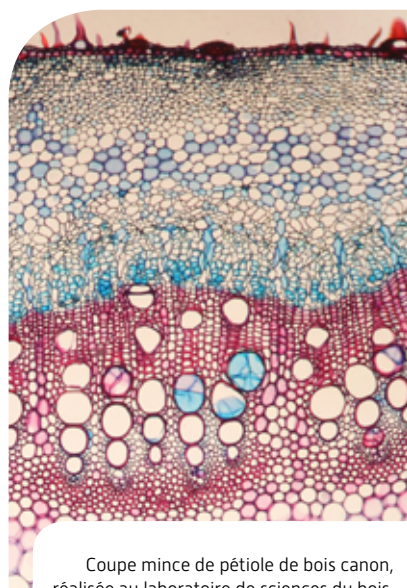
Installé en 1982, le dispositif de Paracou constitue la seule expérimentation à large échelle (125 ha de parcelles expérimentales) de suivi de la réponse à la perturbation des écosystèmes amazoniens. Ce dispositif est l'un des fers de lance de nombreux réseaux internationaux dédiés à l'étude de l'impact des changements globaux sur les trajectoires de reconstitution, après perturbation, des écosystèmes

et de leurs services (ressources en bois, carbone, biodiversité). 70 000 arbres sont cartographiés et mesurés à des périodes régulières, fournissant des informations capitales pour comprendre le fonctionnement à long terme des écosystèmes amazoniens.

+ d'info : <http://paracou.cirad.fr/>

Laboratoire de sciences du bois

Le laboratoire de science du bois de Guyane se compose de plusieurs divisions interdépendantes permettant de mieux comprendre le bois, sa formation et sa mise en œuvre : un laboratoire d'anatomie des bois, un laboratoire de physique et mécanique des bois, un laboratoire d'essais biologiques, une pièce de conditionnement, un atelier de débit, des bases de données comprenant plus de 400 espèces et une xylothèque de 650 espèces guyanaises. La plateforme est aussi associée au laboratoire des substances naturelles amazoniennes pour la partie xylochimie et l'étude des métabolismes secondaires du bois.



Coupe mince de pétiole de bois canon, réalisée au laboratoire de sciences du bois.

L'expertise du Cirad mobilisée en Guyane

En Guyane, le Cirad est mobilisé pour son expertise autour du bois, des forêts et de l'agroécologie. Cette expertise touche des domaines scientifiques diversifiés (sciences du bois, génétique, phytopathologie, biochimie, écologie, modélisation, agronomie, structuration de filières et de réseaux) et concernent les principales filières végétales (ananas, banane, agrumes, café, cacao, hévéa, plantations forestières) et la filière forêt-bois.

Le Cirad en Guyane, c'est :



40 emplois dont 10 hautement qualifiés



30 hectares de collections de cacaoyers, caféiers, hévéas et palmiers

150 hectares de plantation d'arbres forestiers mise en place depuis 30 ans

270 hectares de forêt naturelle suivis



1 Unité mixte de recherche guyanaise Ecofog



4 sites principaux : Kourou, Pariacabo, Paracou, Combi

Cirad
Campus agronomique de Kourou
BP 701 - 97387 Kourou Cedex
Guyane

Tél. : +594 (0) 5 94 32 73 50
Fax : +594 (0) 5 94 32 73 51
Courriel : dir-reg.antilles-guyane@cirad.fr
<http://antilles-guyane.cirad.fr>



Coordination : Sophie Della Mussia
Textes : L.Gardel, E.I. FORSEA avec la collaboration des chercheurs et partenaires du Cirad
Réalisation graphique : Marie Rousse
Crédit photo : Cirad (E. Nicolini, B. Dole, P. Aguilar), Ecofog, ONF, CNRS, Forestière Amazonia