RITA GUYANE
Réseau d'innovation et de transfert agricole

cirad
LA RECHERCHE AGRONOMIQU POUR LE DÉVELOPPEMENT

ASSOCIATION DES CAFÉICULTEURS DE GUYANE

Guide technique pour la production de bananes en Guyane Française

l'Europe s'engage en Guyane avec le FEADER

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

GUYANE
LA RÉGION

Sommaire

Pourquoi un guide technique sur la culture de la banane.....4

Qu'est ce que la banane ? Classification et cycle cultural.....5

L'itinéraire Technique.....7

Le matériel végétal: origine et qualité.....7
Technique de plantation.....7
Fertilisation d'entretien.....8
Irrigation.....9
Œilletonnage.....9
Tuteurage et haubanage.....11
Gestion de l'enherbement.....12
Elimination des fleurs mâles.....13
Epistillage ou effleurage.....13
Ensachage.....14
Récolte et post-récolte.....14

Stress hydriques et carences.....15

Stress hydriques.....15
Carences majeures.....16

Gestion Sanitaire de la parcelle.....18

Les champignons.....18
Cercosporiose jaune et noire
Anthracnose
Fusariose ou maladie de Panama

Les bactéries.....22
Maladie de Moko

Les ravageurs.....23
Charançons
Thrips
Nématodes

Bibliographie.....29

Pourquoi un guide technique sur la culture de la banane ?

Malgré les besoins alimentaires de la Guyane croissants, la production de bananes desserts et plantains reste encore très faible. Celle-ci est actuellement difficile à estimer du fait de la taille du territoire et de la variété des systèmes de production utilisés par les producteurs. Malgré tout, de nombreux freins sont identifiables au développement de cette culture comme la mauvaise diffusion des techniques de production ou encore le large développement des parasites du système racinaire (nématodes, charançons), et de maladies telles que les cercosporioses, la maladie de Panama, ou la maladie de Moko.

L'objectif de ce document est donc de regrouper l'ensemble des connaissances et techniques clefs nécessaires à la conduite de la culture de la banane en Guyane. Cependant, il n'a pas vocation à orienter l'utilisateur vers un système de production défini. Ce document a été élaboré à partir des travaux d'expérimentation du projet RITA INNOVEG, ainsi que de l'expertise apportée tout au long du projet par différents collaborateurs du CIRAD Antilles-Guyane et de l'entreprise VITROPIC.

Ce guide est dédié aux professionnels du monde agricole. Il doit permettre à l'ensemble des structures de développement d'apporter un conseil technique auprès des producteurs en termes d'itinéraires techniques, de gestions des maladies, des ravageurs ou encore de la production après récolte.

Nous remercions l'ensemble des partenaires qui ont participé au projet RITA INNOVEG, et qui ont contribué à la rédaction de ce document de synthèse. Tous d'abord, un grand merci aux agriculteurs qui ont donné de leur temps dans la conduite de ce projet d'expérimentation. Puis, à tous les experts qui nous ont apportés leur appui et leurs connaissances: M Yvan Mathieu - VITROPIC, M Thierry LESCOT - CIRAD, M Christian CHABRIER - CIRAD.

Qu'est ce que la banane ?

Classification et cycle cultural

Origine et commerce

Le bananier fait partie de la famille des Musacées. Elle est originaire d'Asie du Sud-Est et comprend plus de 1000 variétés. Au fil des siècles, celle-ci a migré vers l'Inde, l'Afrique de l'Est, les îles du Pacifiques, les caraïbes et l'Amérique du Sud.

C'est aujourd'hui la 8ème culture alimentaire mondiale avec 130 millions de tonnes de fruits produites par an (la majorité est consommée localement). Les variétés 'desserts' du groupe Cavendish constituent 48% de la production mondiale.

Structure de la plante

Plantation de bananiers—Javouhey *Source: Lafay, 2014.*

Il s'agit d'une plante herbacée composée d'un système racinaire, un système foliaire et d'un pseudo-tronc. Le pseudo-tronc est composé de l'enchevêtrement des gaines foliaires et assure le soutien de la plante.

A l'intérieur du pseudo-tronc se développe la hampe florale qui supportera l'inflorescence. Celle-ci est composée de fleurs mâles et de fleurs femelles. Ce sont les fleurs femelles qui se transformeront en fruits.

Coupe transversale d'un pseudo tronc en phase végétative *Source: Lafay, 2014.*

Enfin, le système racinaire se développe sur une profondeur de 60cm, et sur un rayon de 120cm autour du pied (*source: Lassoudière, 2007)*.

Inflorescence au stade « Tête de cheval » - *Source: Lafay, 2014.*

Inflorescence présentant les fleurs femelles - *Source: Lafay, 2014.*

Cycle cultural

Dans les conditions équatoriales guyanaises, le cycle complet du bananier est d'environ 9 mois. Il peut s'étaler jusque sur une année complète (12mois). Celui-ci va dépendre de la variété cultivée, de l'itinéraire technique suivi, du niveau d'entretien de la parcelle ou encore des conditions pédoclimatiques.

	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Plantation											
Végétation											
Floraison											
Fructification											
Arrivée à maturité des fruits											

Cycle cultural du bananier en Guyane. De la plantation à la première récolte - *Source: Lafay, 2014.*

Les cycles suivant sont plus courts (5 à 7 mois), en fonctions des mêmes paramètres et de la pratique de l'œilletonnage. La première récolte est en général étalée sur 2 à 3 mois. Les cycles suivant sont plus long, du fait de l'hétérogénéité de développement entre les plants de la parcelle.

1) L'itinéraire Technique

LE MATERIEL VEGETAL: ORIGINE ET QUALITE

Le matériel végétal employé pour la mise en place d'une bananeraie - qu'elle soit en culture conventionnelle ou en association avec d'autres productions - doit être de la meilleure qualité possible. Cela implique de **travailler avec du matériel végétal (plants, rejets) indemnes de parasites** comme par exemple **les nématodes et les charançons.**

En assurant la qualité du matériel végétal, on prévient la contamination des parcelles, et on augmente leur potentiel de rendement. La meilleure garantie sanitaire que l'on puisse avoir vient de l'utilisation de vitroplants certifiés*.

Vitroplant de banane, *source: Vitropic.*

TECHNIQUE DE PLANTATION

Objectif: Assurer une bonne implantation des plants. Il existe plusieurs schémas de plantation possibles. Le plus courant est la plantation en 2X3m qui permet d'atteindre un densité de 1670 pieds/ha. Une autre possibilité est celle du double rang. Elle a l'avantage de faciliter les opérations de soins aux fruits et les opérations de haubanage (Ex: 2X2X4m).

Les trous de plantations doivent être profonds (minimum 60X60X60cm) pour constituer un volume de terre travaillé suffisamment important, qui facilitera le développement des plants. Dans le cas des sols guyanais (globalement pauvres et acides), on prévoira dans les trous de plantation une fumure de fond importante - par exemple, 10L de fumier de bœuf , ou compost bien décomposé - avec un apport en calcium permettant de remonter le Ph du sol (Ex: 100g de carbonate de chaux par trou de plantation).

Trou de plantation en 2X3m—Javouhey - *Source: Lafay, 2013.*

* Vitroplant : plantule de bananier provenant de la micropropagation in vitro (*source: Lassoudière, 2007)*.

FERTILISATION D'ENTRETIEN

Objectif: Assurer un bon développement des plants tout au long du cycle cultural, ainsi qu'un niveau de production qui soit économiquement satisfaisant pour l'agriculteur. Cette fertilisation peut être de nature minérale ou organique.

	N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO
Durant les 3 premiers mois	25	70	0	0	0
A partir du 4e mois	270	0	600	300	130

Tableau : Apports mensuels préconisés en g/pieds d'éléments fertilisants pour un cycle cultural complet, adaptés à la majorité des sols de Guyane - *Source: d'après Lescot,2013.*

Le tableau d'apports ci-dessus peut être traduit par le plant de fumure suivant :
-Durant les 3 premiers mois : apport de 50g/pied de DAP (Diammonium phosphate). Les apports seront réalisés tous les mois.
-A partir du 4e mois, et jusqu'à la fin du cycle: apport de 100g/pied d'urée, de 200g par pied de sulfate de potassium et de 140g/pied de dolomie. Encore une fois, ces apports seront planifiés tous les mois.
L'utilisation de matière organique (fumiers, composts) peut permettre de réduire les apports minéraux (en particulier l'azote) à condition de connaitre leurs teneurs en éléments fertilisants, et de respecter les besoins de la plante.

Remarques:
1) Aucun apport de Calcium et Magnésium n'est prévu durant les trois premiers mois puisque de la dolomie à été intégrée à la fumure de fond.

2) Plus les apports seront fractionnés, plus ceux-ci seront efficaces (réalisés tous les 15 jours par exemple).

3) Si aucun système d'irrigation n'est installé sur l'exploitation, l'apport d'engrais doit être stoppé durant la saison sèche, car celui-ci sera peu efficient.

IRRIGATION

Objectif: Satisfaire les besoins en eau des plants tout au long du cycle cultural.
Le bananier est une plante qui souffre de l'excès et du manque d'eau. Ces besoins moyens étant de **120 à 150mm d'eau par mois**, celle-ci va souffrir de l'excès d'eau en saison des pluies et du manque d'eau en saison sèche.

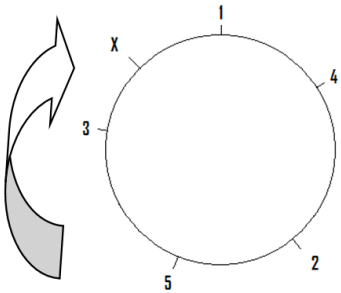
En effet, il va pleuvoir 60mm en octobre sur Cayenne, et 460mm à Saint Georges de l'Oyapock en janvier (moyenne mensuelle sur la période 1971—2000 - *Source: Météo France, 2009).* Ainsi, pour une productivité maximum et une limitation de la saisonnalité, il faut **prévoir sur chaque exploitation un système de drainage permettant l'écoulement des eaux de pluie durant les périodes les plus pluvieuses, et un système d'irrigation pour la période de juillet à novembre.**

OEILLETONNAGE

Bulbe de Bananier avec des rejets de 1ere et 2e couronne - *Source: CIRAD, 1995.*

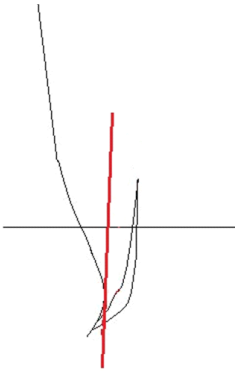
Définition : l'œilletonnage est une opération culturale qui consiste à supprimer les premiers rejets apparus et sélectionner ceux qui permettront le renouvellement de la bananeraie.

Objectif : Elle consiste à **sélectionner les rejets qui permettront le renouvellement de la bananeraie,** sa pérennisation **ainsi qu'à contrôler la densité de plantation et maintenir le potentiel de production de la parcelle**.

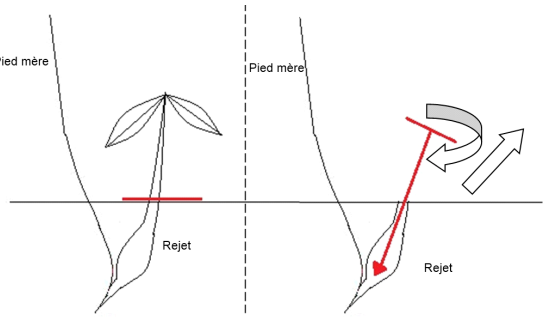


Ordre d'apparition des rejets sur un pied mère - *Source: Lafay, 2014.*

Sur un pied-mère, les rejets se développent à partir des yeux ou bourgeons présents à la base du bulbe. Ceux-ci poussent selon un ordre défini, en respectant une rotation d'1/3 entre le premier et le second rejet. Avant de réaliser l'opération d'œilletonnage, on va sélectionner l'orientation de la parcelle. En effet, **sur chaque pied, un rejet dit « fils » est sélectionné.** Cela va avoir pour conséquence de déplacer la bananeraie de quelques dizaines de cm. Afin de respecter les distances de plantations, **il est nécessaire de sélectionner des rejets qui ont tous la même**



Technique d'oeilletonnage à la machette - *Source: Lafay, 2014.*



Technique d'oeilletonnage avec une étoile à gouger - *Source: Lafay, 2014.*

<u>Procédé :</u> Pour l'opération d'œilletonnage, il existe deux technique possibles : à la machette et à l'étoile à gouger. Dans le cas de la technique à la machette, on coupe l'ensemble du rejet à ras du pied mère. Il faut que la totalité du rejet (bulbe compris) soit extraite. Il est possible d'utiliser également une pelle-bêche étroite et affûtée. Dans le cas de l'étoile, on sectionne le rejet à ras du sol, puis on introduit une étoile à gouger (outil avec une pointe triangulaire) dans le cœur du bulbe. On tourne afin de détruire le cœur.

Etoile à gouger, *source: CIRAD, 1995 .*

L'oeilletonnage est à effectuer toutes les 6 à 8 semaines. Aucun rejet ne doit dépasser 20cm. Plus l'œilletonnage est effectué tard, plus l'opération sera difficile et perturbante pour le pied-mère (destruction de racines, etc.).

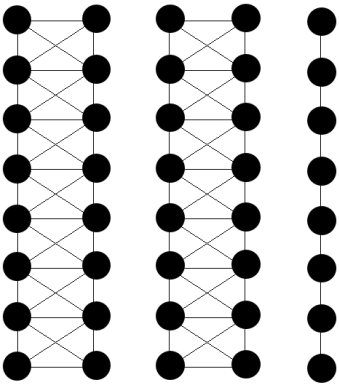
TUTEURAGE ET HAUBANAGE

Définition : Il s'agit d'une opération culturale, consistant à apporter au bananier un soutien mécanique lui permettant d'éviter la chute sous le poids du régime avant la récolte.

Procédé : Dès que le bananier présente un risque de verse (périodes venteuses, poids du régime élevé, fragilité du pseudo-tronc ou du système racinaire), il convient de mettre en place un moyen de soutien qui sera fixé dans le faux-tronc, juste au-dessous de l'évasement des pétioles des dernières feuilles de manière à ne pas dégrader la hampe florale. Les modes de tuteurage sont divers. Il est possible d'utiliser un pieu solidement ancré au sol ou un système d'encordage (haubanage) qui permet aux bananiers de se retenir les uns aux autres.

Tuteurage à l'aide d'un pieu
Source : CIRAD, 2015.

Haubanage des bananiers
Source: ACG, 2014.



Système de haubanage possible sur une plantation en 2X3m
Source : Lafay, 2015.

Haubanage sur un dispositif en ligne jumelées. *Source: Lassoudière, 2007.*

GESTION DE L'ENHERBEMENT

Objectif : Le contrôle de l'enherbement permet de **limiter la concurrence en eau et en nutriments par les adventices.** Les besoins du bananiers étant particulièrement importants, le contrôle de la couverture du sol peut permettre des gains de rendement significatifs.

Les mauvaises herbes peuvent être contrôlées par des méthodes très diverses. Par exemple :

→Utilisation d'**herbicide** dans le respect de la réglementation (dose, fréquence, DAR).

→**Fauche** à l'aide d'outils adaptés : débroussailleuse, gyrobroyeur, etc.

→Mise en place de **plantes de couverture** ou d'une culture associée qui permettent une couverture rapide du sol, ni trop compétitive en nutriments ni trop volubile (ex : bracharia sp., stylosanthes sp., crotalaria sp., patate douce, cucurbitacées, etc.)

→etc.

Implantation de *Stylosanthes guianensis*. *Source: IT2.*

Implantation de *Drymaria cordata.*. *Source: IT2.*

ELIMINATION DES FLEURS MÂLES

Objectif : L'opération a pour objectif de concentrer les nutriments dans les fleurs femelles, afin de **faciliter le grossissement des fruits**. Elle permet également de détruire un foyer de contamination potentiel pour prévenir la propagation de certains nuisibles (thrips, anthracnose, mélipones).

Procédé : Les fleurs mâles peuvent être éliminées au stade « dernière main », c'est-à-dire une fois que la dernière main femelle est sortie de la popote. La hampe florale doit faire l'objet d'une **coupe franche à 30 cm des dernières fleurs femelles** avec un sabre propre pour éviter le développement de pourritures à l'extrémité du régime.

Fausse main (gauche) et pourriture à l'extrémité du régime (droite) *Source: ACG, 2014.*

Remarque:
Il est possible de laisser deux fleurs femelles sur la fausse main en tant que tire-sève.

EPISTILLAGE OU EFFLEURAGE

Avant et après épistillage - *Source : ACG, 2014.*

Définition : Opération culturale consistant à faire disparaître les pièces florales persistantes au sommet des jeunes bananes.

Objectif : Les pièces florales qui fanent à l'extrémité des fruits sont un milieu favorable aux champignons. L'opération permet donc **d'éliminer un foyer potentiel d'attaques fongiques** (dont l'anthracnose et la fusariose).

Procédé : On va donc éliminer manuellement les pistils en les cassant à la main dès que les doigts du régime sont horizontaux (pour éviter les coulées de latex sur les fruits).

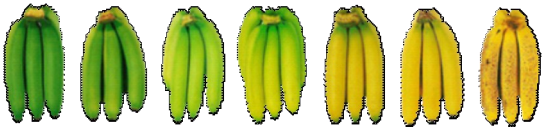
ENSACHAGE

Régime ensaché
Source: Promusa, 2014.

Une gaine peut être mise de place autour du régime dès le stade "tête de cheval" de l'inflorescence (descente de l'inflorescence vers le sol avec ouverture des premières bractées) ou après élimination de la popotte et épistillage. Elle assure une **protection efficace contre les thrips, protège le régime du frottement des feuilles sur les fruits, contribue au mûrissement des fruits, et protège les fruits contre les « coups de soleil ».** Elle est positionnée en hauteur de manière à permettre le ruissellement de l'eau, fixée à l'aide d'un lien en plastique sur la hampe florale puis maintenue jusqu'à la récolte du régime.

RECOLTE ET POST-RECOLTE

La récolte des fruits doit être réalisée avant que le processus de mûrissement ne démarre, c'est-à-dire lorsque le fruit arrivent à un **stade colorimétrique 3** (lorsque les fruits sont arrondis avec les arrêtes encore visibles).



1 2 3 4 5 6 7

Echelle colorimétrique standard pour les bananes dessert du sous-groupe Cavendish
Source : Lassoudière, 2007.

2) Stress hydriques et carences

STRESS HYDRIQUES

Besoins :

Le bananier est une plante qui souffre de l'excès et du manque d'eau. Ces besoins moyens étant de **120 à 150mm d'eau par mois**, celle-ci va souffrir de l'**excès d'eau en saison des pluies et du manque d'eau en saison sèche.**

Il faut prévoir sur chaque exploitation **un système d'irrigation pour la période de juillet à novembre et un système de drainage permettant l'écoulement des eaux de pluie durant les périodes les plus pluvieuses (canaux de drainage).**

Symptômes du manque d'eau:

→Engorgement des feuilles

Engorgement dû notamment à un manque d'eau et/ou d'azote. *Source: CIRAD, 2014.*

→Rupture du pseudo-tronc.

Rupture du pseudo-tronc liée au manque d'eau.
Source: ACG, CIRAD, 2014.

Symptômes d'excès en eau:

On peut également observer des phénomènes d'engorgement. Dans le cas de bananiers en conditions de submersions sans mouvements d'eau, les pieds jaunissent en 2 ou 3 jours et se décomposent en moins de 3 semaines (*Source: A.Lassoudière, 2007*).

CARENCES MAJEURES (D'après le Manuel du Planteur — IT2)

Azote :

Fonction : Il **contribue directement au rendement**, et est particulièrement nécessaire en période de croissance. En excès, le tronc est élancé et cassant, la peau des fruits est fine et fragile et la sensibilité à l'anthracnose est accrue.

Symptômes de carence :

→Coloration **jaune/vert homogène** du feuillage

→**Bordures du pétioles rouges**

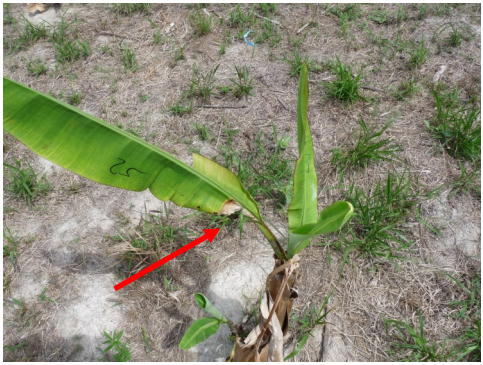
→ **Engorgement** foliaire

Liserai rouge.
Source: CIRAD, 2014.

Engorgement dû notamment à un manque d'eau et/ou d'azote.
Source: CIRAD, 2014.

Phosphore :

Fonction : Il **contribution au développement du système racinaire.** Les apports doivent être ponctuels mais sont indispensables en début de cycle. Le bananier est capable de puiser le phosphore dans les feuilles les plus anciennes pour les nouveaux organes en cas de faible disponibilité.



Nécrose brutale en bordure de feuille.
Source: CIRAD, 2014.

Symptômes de carence :

→**Nécroses en bordure de feuilles** sans jaunissement préalable

→**Feuillage vert foncé** tirant vers le bleu ou le bronze

→**Aspect fripé** du pseudo-tronc des **rejets au stade feuilles lancéolées**

Potassium :

Fonctions : Il a un **rôle important pour le rendement et la qualité des fruits.** Le bananier est capable de puiser le potassium dans les feuilles les plus anciennes pour les nouveaux organes, en cas de faible disponibilité.

Les besoins du bananier en potassium sont élevés. L'absorption est maximale à partir du grossissement du pseudo-tronc et jusqu'à la jetée (stade « tête de cheval »).

Symptômes de carence :

→Sur les vieilles feuilles, principalement avant floraison : les **feuilles fanent avec un jaunissement (jaune orangé)** rapide, l'extrémité se dessèche et se recourbe en crosse

→Les doigts sont plus courts et courbés

→Réduction de la résistance à la sécheresse

Jaunissement et repli de l'extrémité en crosse. *Source: CIRAD, 2014.*

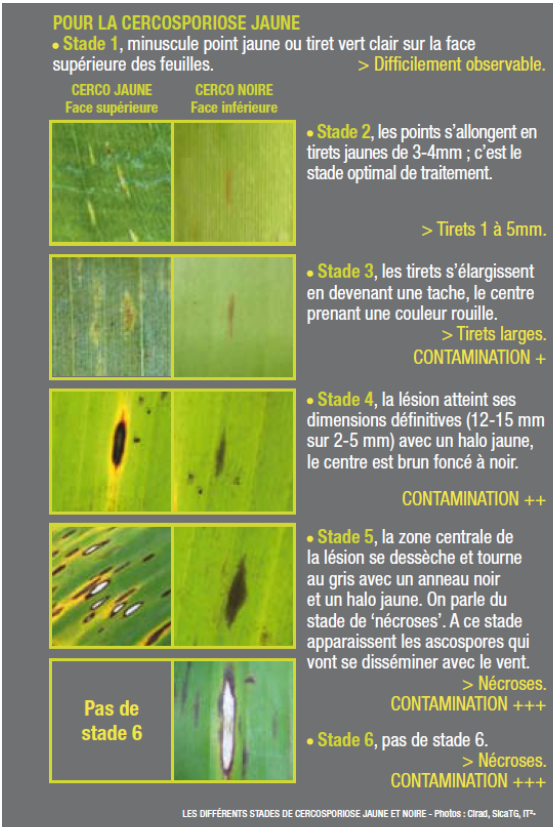
3) Gestion sanitaire de la parcelle

LES CHAMPIGNONS

<u>Cercosporioses jaune</u> (Maladie de Sigatoka, *Mycosphaerella musicola*) **<u>et noire</u> (Maladie des Raies Noires,** *Mycosphaerella fijiensis*).

Symptômes :

Développement de nombreuses tâches puis de **nécroses sur la feuille**.



Identification des cercosporioses jaune et noire à différents stades. *Source : IT² et CIRAD, 2014.*

Dégâts : les nécroses des feuilles causent une réduction de la photosynthèse et le desséchement important et prématuré des feuilles entraînant des perturbations dans le fonctionnement du bananier et donc une baisse des rendements et de la qualité (notamment la maturation).

La cercosporiose jaune est classée **endémique en Guyane depuis 2000** et touche surtout la banane dessert. **La cercosporiose noire,** identifiée en 2008, se caractérise par des **attaques plus virulentes (plants plus jeunes et dégâts foliaires accrus) et sur la plupart des variétés.** En présence de cercosporiose noire, la cercosporiose jaune est moins visible.

Moyens de prévention et de lutte :

→**Contrôle de l'humidité sur la parcelle** (irrigation, drainage)

→**Elimination des foyers** (plants isolés, parcelles abandonnées, etc.)
→**Effeuillage sanitaire :** élimination partielle ou totale des feuilles dès détection des symptômes des stades 3 et 4, de manière à laisser 8 feuilles vertes saines sur le bananier à la floraison et au moins 4 de la floraison à la récolte. L'effeuillage est à effectuer **le plus souvent possible**. Cependant, un minimum de **2 passages par mois** doit être assuré pour contrôler la propagation des champignons (une demi-journée de travail par hectare, sur une plantation en monoculture).
→**Traitement chimique :** fongicide appliqué dans le respect de la réglementation (dose, fréquence, DAR) sur le dessus du plant par voie terrestre : atomiseur à dos, pulvérisateur porté ou tracté, canon de fumigation.
→**Choix variétal**

Anthracnose du bananier : rouille noire ou interdigital, chancre (*Colletotrichum musae)*.
L'anthracnose est la plus commune des maladies de conservation de la banane. Elle représente 1/3 des maladies de conservation de la filière banane en Martinique et en Guadeloupe (*source : manuel du planteur,2014*).

D'autres maladies de conservation dont les pourritures de la couronne existent : elles sont provoquées par *Colletotrichum musae* et d'autres champignons tels que des *Fusarium,* des *Verticillium*, et des *Cephalosporium*.

Pour prévenir l'ensemble de ces nuisibles, il convient d'effectuer une série d'interventions au champ. Elles sont développées à travers l'exemple de l'anthracnose dans les pages suivantes.
Des traitements post-récolte spécifiques axées sur la prévention de la contamination par l'eau et les fongicides post-récolte existent également.

Focus sur les symptômes de l'anthracnose:
Les symptômes visibles apparaissent à mesure du grossissement du fruit mais la contamination débute dès les 20 à 30 jours qui suivent l'apparition du fruit.
→Coloration rosée de la moisissure présente sur les pièces florales en décomposition à l'extrémité des fruits

Coloration rose pâle de la pourriture sur les pistils en décomposition. *Source : ACG, CIRAD, 2014..*

→**Pourritures brunes ou noires** sur la peau des bananes en maturation au champ ou au cours de la conservation et du mûrissage. Ponctuellement, **développement post-récolte de nécroses sur les zones du fruit endommagées** (choc, blessure, frottement, etc.)

Pourritures liées à l'anthracnose. *Source : ISABU, 2012 (gauche), UGPBAN, 2014 (droite) .*

Dégâts : forte dégradation de la qualité esthétique et organoleptique des fruits. Les maladies de conservation ont un **impact économique modéré** en Guyane du fait d'une commercialisation principalement tournée vers les circuits courts (marchés).

Moyens de prévention et de lutte :
→Epistillage : élimination manuelle des pistils en décomposition lorsque les doigts sont en position horizontale (écoulement du latex au sol).
→Destruction des tissus morts ou inutiles : fleurs et bractées, cravate, vieilles feuilles
→Gainage (ou ensachage) : mise en place d'une gaine autour du régime en vue de limiter l'écoulement d'eau (et donc le transport des spores) sur le régime.

Fusariose ou maladie de Panama *(Fusarium oxysporum)*
Symptômes: (proches de la maladie de Moko)
→Dessèchement et jaunissement des feuilles. Celles-ci finissent par casser au niveau du pétiole (des plus anciennes aux plus récentes). Le bananier .st en forme de parapluie refermé.

Dépérissement des feuilles lié à la fusariose.
Source : CIRAD, 2014.

Pourriture du pseudo-tronc.
Source : PADIL, 2015.

→Traînées noires dans les gaines et les pétioles et brunissement du pseudo-tronc (brun-rougeâtre).

Dégâts :
Dégénérescence du bananier provoquant des **retards de croissance et des problèmes de fructification.** A un stade de développement avancé de la maladie, les plants finissent par mourir. Concernant la souche la plus présente en Guyane (race 1), **certaines bacoves (pomme, beurre)** y sont très sensibles. Les Cavendish,

les plantains et les autres bananes à cuire sont plus résistantes.

Moyens de prévention et de lutte :
→Choix variétal
→Destruction systématique des plants et des rejets contaminés
→Arrêter l'implantation de bananiers sur les parcelles contaminées (maintien des spores dans le sol plusieurs dizaines d'années.
→Sur les nouvelles parcelles, il est important d'utiliser du **matériel végétal sain (vitroplants), d'éviter l'introduction de substrat** contaminé et d'utiliser des **outils désinfectés** (matériel de coupe et chaussures).
→Mettre en place des plantes assainissantes. Les rotations et les plantes de couvertures peuvent être utilisées comme levier pour faire baisser le niveau de contamination des sols.

LES BACTERIES

Maladie de Moko *(Pseudomonas solananacearum)*
Symptômes : (proches de la maladie de Panama)
→Jaunissement puis casse des feuilles au niveau du pétiole (bananier est en forme de parapluie refermé).
→Traînées brun-rougeâtre dans les gaines et pétioles des feuilles contaminées
→Brunissement du pseudo-tronc (brun-rougeâtre).
→Noircissement de la hampe, du rachis et des pédicelles.
→Jaunissement anormal des fruits avec formation d'éclatements et de crevasses. On voit également apparaitre des pourritures sèches noires à l'intérieur des jeunes fruits caractéristiques de la maladie.

Brunissement des feuilles et de la hampe floral
Source : DAAF Guyane, 2013

Pourriture du pseudo-tronc
Source : CIRAD, 2013

Jaunissement anormal des fruits et pourriture sèche et noire à l'intérieur. *Source: Ph. Prior – INRA Montfavet.*

Dégâts :
Dégénérescence du bananier provoquant des retards de croissance et des problèmes de fructification. A un stade de développement avancé de la maladie, les plants finissent par mourir.

Moyens de prévention et de lutte :
→**Sélection variétale**
→**Elimination des fleurs mâles** dès que possible
→**Destruction systématique** des plants et des rejets contaminés
→**Assainissement de la parcelle** par rotation (minimum de 12 mois sans bananiers) et mise en place de plantes assainissantes.
→Sur les nouvelles parcelles, utiliser du **matériel végétal sain (vitro plants), éviter l'introduction de substrat** contaminé et utiliser des outils désinfectés (matériel de coupe et chaussures).

LES RAVAGEURS

Charançons du bananier (*Cosmopolites sordidus et Metamasius hemipterus*)
Symptômes :
→Dans les bananeraies contaminées, on peut observer des retards de croissance, des chutes inexpliquées de bananier, un cycle cultural rallongé ou encore un système racinaire perturbé.

Charançon du bananier : adulte (10 à 15 mm) et larve mature . *Source : C. GOLD,INIBAP, 2000*

→Bananier instable : système racinaire perturbé, chute inexpliquée. La stabilité du bananier peut-être testée lorsque l'on secoue le bananier. L'amplitude du mouvement doit rester faible dans le cas d'un bananier non contaminé.

→Les charançons se logent dans le bulbe du bananier et y creusent des galeries (comblées d'une cire rougeâtre - excréments).

Dégâts de la larve du charançon du bananier. *Source : ACG, 2014.*

Dégâts :

Dégradation du système d'alimentation du bananier avec perturbation du système racinaire et foliaire. Perturbation de l'enracinement et de la croissance du plant pouvant provoquer la chute et/ou la mort du bananier.

Moyens de prévention et de lutte :

→Rotation culturale (efficacité limitée, les charançons peuvent se déplacer d'une parcelle à l'autre).

→Destruction systématique des rejets et débris végétaux sur les parcelles abandonnées.

→Utilisation de **matériel végétal sain (vitro plants).**

→Piégeage de surveillance: piège à phéromones à une densité de **8 à 16 pièges/ha** avec comptage tous les 15 jours et renouvellement de la phéromone tous les 2 à 3 mois. Ces pièges sont à positionner dans les zones d'attaques et en périphérie de la parcelle avec plus de pièges en direction des parcelles anciennes.

Pièges à charançons avec phéromone.
Source : IT2, 2014.

<u>Rappel réglementaire (source : DAAF,SALIM) :</u> L'usage de la sordidine pour lutter contre *Cosmopolites sordidus* n'est pas homologué et donc **est interdit**. Un dossier technique a été monté en 2013 par l'IT² dans le cadre de la Commission des usages orphelins et est en cours d'évaluation. Cette phéromone reste utilisable dans le cadre d'une surveillance contrôlée des populations du charançon sur la parcelle, pour aider au positionnement des traitements notamment.

→Préservation des **auxiliaires naturels** : perce-oreilles (forficules), fourmis, araignées, carabes (carabidés), centipèdes, etc.

Solenopsis geminata, fourmi prédatrice des œufs d'insectes dont le charançon. *Source Wild A. (2015).*

L'ensemble des **produits phytosanitaires homologués** sous l'usage « Bananier*Trt Sol*Ravageurs du sol » sont utilisables sur les charançons.

Thrips : thrips de la fleur du bananier *(Frankliniella parvula)***, thrips de la rouille rouge** *(Chaetanaphothrips orchidii)***, thrips de la rouille argentée** *(Hercinothrips femoralis)*

Symptômes :

→Présence de thrips adultes dans l'inflorescence (envol à l'ouverture manuelle des bractées) ou sur les jeunes feuilles.

→*Thrips de la fleur du bananier* **:** piqûres sur jeunes fruits (petites tâches noires) parfois suivi d'apparition de zones rougeâtres (libération de polyphénols de défense par le bananier).

Dégâts du thrips de la fleur du bananier. *Source : ACG, CIRAD., 2014.*

→*Thrips de la rouille rouge :* plages de rouille orangée visibles avant récolte sur le tiers supérieur du régime, notamment sur les zones de contact entre les fruits (zone interdigitale). Il est important de différencier ces symptômes de ceux de la rouille de maturité, qui sont visibles sur les premières mains du régime, et sur la face supérieure des fruits.

Dégâts du thrips de la rouille rouge. *Source : IT2, 2014*

→*Thrips de la rouille argentée :* plages sur l'ensemble du régime, visibles peu avant la récolte.
Deux phases : coloration argentée principalement sur la face supérieure des doigts externes puis oxydation (coloration rouille).

Dégâts du thrips de la rouille argentée, stade 1 (à gauche) et 2 (à droite).
Source : IT2, 2014.

Dégâts : Dégradation de la qualité esthétique des fruits.
Les dégâts des thrips sont bien tolérés sur les marchés locaux. Néanmoins, l'absence de dégâts de thrips est une valeur ajoutée pour viser une clientèle plus exigeante et pour alimenter des marchés tels la GMS et l'export.

Moyens de prévention et de lutte :
→**Elimination des fleurs mâles** au plus tôt (dès apparition de la fausse main ou des premières fleurs mâles).
→**Epistillage.**
→**Gainage** (ou ensachage).
→**Traitement chimique :** produit phytosanitaire appliqué dans le respect de la réglementation (dose, fréquence, DAR). **Incompatible avec le maintien des auxiliaires naturels** : thrips (autres espèces), punaises et acariens prédateurs, coccinelles, fourmis, etc.

<u>Nématodes :</u> Ensemble d'espèces de vers (environ 80 000) de très petite taille invisibles à l'œil nu, 0,4 à 0,9mm de long (*source: Lassoudière, 2007*). Quatre groupes d'espèces (ou « genres ») posent problème en bananeraies : *Pratylenchus sp. Rodopholus sp.* (endoparasites), *Meloïdogyne sp* (endoparasite à galles) et *Helicotylenchus sp.* (ectoprarasites - qui vit en surface).

Symptômes :

→Affaiblissement du bananier (retard de croissance, diminution de la taille du système racinaire, etc.)

→Problèmes d'enracinement (instabilité du bananier)

→Les racines touchées par *Pratylenchus sp.* et *Rodopholus sp.* présentent des symptômes de pourriture violacée puis brune au cœur de la racine. A terme, la racine meurt.

Attaques de nématodes *Pratylenchus sp.* et/ou *Rodopholus sp*., stade 1 (à gauche) et 2 (à droite). *Source : ACG, CIRAD, 2014.*

→Les racines touchées par *Meloïdogyne sp.* (ou nématode à galles) présentent des boursouflures. Il est parfois possible de percevoir des points noirs sur les tissus contaminés qui correspondent aux individus femelles. La racine meurt en cas de forte infestation.

Attaques de nématodes *Meloïdogyne sp.* , extérieur (à gauche) et intérieur (à droite). *Source : ACG, CIRAD, 2014.*

→Les racines touchées par *Helicotylenchus sp.* présentent des nécroses superficielles en périphérie de la racine. La racine meurt en cas de forte infestation.

Attaques de nématodes *Helicotylenchus sp.* *Source : ACG, CIRAD, 2014.*

Dégâts : Dégradation du système racinaire avec défaut d'alimentation du plant et risque de chute pouvant entraîner le mort du bananier.

Moyens de prévention et de lutte :

→**Destruction systématique des rejets et débris végétaux** isolés et sur les parcelles abandonnées

→**Mise en jachère et/ou rotation culturale** (durée à adapter en fonction des possibilités de destruction des rejets de la bananeraie)

→Utilisation de **matériel végétal sain (vitroplants)**

→**Traitement chimique :** produit phytosanitaire appliqué dans le respect de la réglementation (dose, fréquence, DAR). Efficacité limitée.

→**Parage des rejets (bulbes) avant replantation**. Pour cela, on pratique une coupe total des racines autour du bulbe. On retire également les premiers cm de la surface pour s'assurer que celui-ci n'est pas contaminé par les charançons. Si le bulbe présente des galeries ou des larves, celui-ci est impropre à la replantation. **Il doit être impérativement détruit**. A la fin de l'opération, on doit obtenir un bulbe totalement blanc.

Parage sur un bulbe. *Source : E. Lionelle Ngo-Samnick (2011)*

Cette technique permets d'éviter avant tout l'apport de charançons sur de nouvelles parcelles. Elles n'a qu'un impact limité sur le contrôle des nématodes. Aucun traitement n'est actuellement homologué pour traiter les bulbes contre les nématodes en préventif (avant replantation).

4) Bibliographie

Ouvrages et rapports techniques

A. Lassoudière (2007). Le Bananier et sa culture. Editions Quae. 384 p.

T. Lescot (2013). Evaluation agronomique des hybrides de bananiers CIRAD: FLHORBAN 916, 918, 920 et 924. 5p

Météo France (2009). Le Climat guyanais. Service régional de Guyane. 57p.

CIRAD—FLHOR (1998). L'oeilletonnage des vitro plants de bananiers. 21p.

CIRAD, GRET, Ministère des Affaires étrangères. (2002). Mémento de l'agronome. 1693 p.

FREDON Guyane. (2009). Fiches "Ravageurs de la banane" et "maladies de la banane". 6 p (total).

DAAF Guyane. (2006). Bananiers - Maladie de Moko. Alerte, la maladie de Moko ne doit pas arriver en Guyane. 2 p.

Entretiens avec experts

CHABRIER C. (2014), CIRAD. Entretiens sur la période du 3 au 7 novembre 2014.

Ressources Web

Promusa (2014). Engainage. Disponible sur http://www.promusa.org/Engainage (consulté le 14 Janvier 2015).

Appui à la Formation et au Développement : AFD. Bananier (Musa spp.), les techniques d'exploitation, la bananeraie, entretien. Modules de formation, les plantes cultivées en régions chaudes. Disponible sur :http://www.afd.be/~plant-ch/bananier/techniqu/ENmusa.htm (consulté le 12 Novembre 2014).

IT2. Manuel du planteur. (2013). Fiches " Contrôle des cercosporioses du bananier" et "Les thrips du bananier aux Antilles". Disponible sur : http://www.bananeguadeloupemartinique.com/sites/default/files/IT2/Manuel-Planteur/Fiche%201%20Cercosporiose.pdf et http://www.bananeguadeloupemartinique.com/sites/default/files/IT2/Manuel-Planteur/Fiche%2012%20Thrips.pdf (consulté le 18/11/2014)

CIRAD, IT2. (2011). Note technique. Cercosporiose : Assainissement mécanique. 2 p. Disponible sur : http://cultures-tropicales.ecophytopic.fr (consulté le 12/11/14)

C.S. Gold et S. Messiaen, INIBAP. (2000). Parasites et ravageurs des Musa : fiche technique n°4. Le charançon du bananier, Cosmopolites sordidus. 4 p.

FREDON Guadeloupe. Comment effeuiller vos bananiers, 2 p. Disponible sur :http://daaf971.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Flyer_Effeuillage_CN_VFinale_cle856c68.pdf (consulté le 12/11/14)

Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU). (2012). Conduite culturale et Protection du Bananier au Burundi. 57 p.

Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche de Madagascar. Le Bananier. Disponible sur : http://www.maep.gov.mg/filtechbanane.htm (consulté le 12/11/14)

CIRAD (2014). La maladie de Panama se rappelle aux bananes. Disponible sur: http://www.cirad.fr/actualites/toutes-les-actualites/communiques-de-presse/2014/maladie-de-panama (consulté le 17 Janvier 2015.

G. Mahbou-Somo-Toukam (2011). Diversité de Ralstonia Solanacearum au Cameroun et bases génétiques de la résistance chez le piment (Capsicum Annuum) et les Solanacées https://hal.inria.fr/file/index/docid/607879/filename/These_MAHBOU_STG.pdf (consulté le 17 Janvier 2015).

E. Lionelle Ngo-Samnick (2011). Production améliorée du bananier plantain. http://www.isf-cameroun.org/sites/default/files/bananier%20fran%C3%A7ais%20-%20site.pdf (consulté le 24/03/2015).

PADIL (2006). Panama disease of banana. http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/pest/main/136609/3695 (consulté le 24/03/2015).

Alexander Wild (2013). Solenopsis spp http://www.alexanderwild.com/Ants/Taxonomic-List-of-Ant-Genera/Solenopsis/i-9DZt3Zq (consulté le 24/03/2015).

Crédits Photographiques (triés par page)

Lafay L.(2014). Plantations de Bananes - Javouhey. p 4
Lafay L.(2014). Coupe Transversale d'un pseudo tronc en phase végétative. p 4
Lafay L.(2014). Inflorescence au stade « Tête de cheval ». p 5
Lafay L.(2014). Inflorescence présentant les fleures femelles. p 5
VITROPIC. Vitroplant de banane. P 6
Lafay L.((2013). Trou de plantation—Javouhey. p 6
CIRAD—FLHOR (1998): Bulbe de bananier avec des rejets de 1ère et de 2ème couronne. p 8
CIRAD-FLHOR (1998): Etoile à gouger. p 9
CIRAD (2015): Tuteurage à l'aide d'un pieu. p 10
ACG (2014): Haubanage des bananiers. p 10
Lassoudière A. (2007).: Haubanage sur un dispositif en ligne jumelées. p 10
IT2 (2014): Implantation de *Stylosanthes guianensis*. P 11
IT2 (2014): Implantation de *Drymaria cordata.*. P 11
ACG (2014): Fausse main à l'extrémité du régime. p 12

ACG (2014): Pourriture à l'extrémité du régime. p 12
ACG (2014): Avant et après épistillage. p 12
Promusa (2014): Régime ensaché. p 13
CIRAD (2014): Engorgement dû notamment à un manque d'eau et/ou d'azote. p 14
CIRAD (2014): Rupture du pseudo-tronc liée au manque d'eau. p 14
CIRAD (2014): Liserai rouge. p 15
CIRAD (2014): Engorgement dû notamment à un manque d'eau et/ou d'azote. p 15
CIRAD (2014): Nécrose brutale en bordure de feuille. p 15
CIRAD (2014): Jaunissement et repli de l'extrémité en crosse. p 16
ACG (2014): Coloration rose pâle de la pourriture sur les pistils en décomposition. p 19
ISABU (2012): Pourritures liées à l'anthracnose. p 19
CIRAD (2014): Dépérissement des feuilles lié à la fusariose. p 20
PADIL (2015): Pourriture du pseudo-tronc. p 20
DAAF Guyane (2013): Brunissement des feuilles et de la hampe floral. p 21
CIRAD (2013): Pourriture du pseudo-tronc. p 21
Prior PH, INRA (2011): Jaunissement anormal des fruits et pourriture sèche et noire à l'intérieur. p 22
Gold, INIBAP (2000): Charançon du bananier : adulte (10 à 15 mm) et larve mature . p 22
ACG (2014): Dégâts de la larve du charançon du bananier. p 23
IT2 (2014): Pièges à charançons avec phéromone. P 23
Wild A. (2015): Solenopsis geminata, fourmi prédatrice des œufs d'insectes dont le charançon. p 24
ACG (2014): Dégâts du thrips de la fleur du bananier. p 24
IT2 (2014): Dégâts du thrips de la rouille rouge. p 25
IT2 (2014): Dégâts du thrips de la rouille argentée, stade 1 (à gauche) et 2 (à droite). p 25
ACG, CIRAD (2014): Attaques de nématodes: *Radopholus sp*.(à gauche) et Pratylenchus (à droite). p 26
ACG, CIRAD (2014): Attaques de nématodes *Meloïdogyne sp.* , extérieur (à gauche) et intérieur (à droite). p 26
ACG, CIRAD (2014): Attaques de nématodes Helicotylenchus sp. p 27
E. Lionelle Ngo-Samnick (2011): Parage sur un bulbe. p 27

Tableaux et schémas (triés par page)

Lafay L.(2015): Cycle cultural du bananier en Guyane. De la plantation à la première récolte. p 5
D'après Lescot T:(2013). Apports préconisés en g/pieds d'éléments fertilisants. p 7
Lafay L.(2014):Ordre d'apparition des rejets sur un pied mère. p 8
Lafay L.(2014):Technique d'oeilletonnage au couteau. p 9
Lafay L.(2014):Technique d'oeilletonnage avec une étoile à gouger. p 9
Lafay L.(2015): Système de haubanage possible sur une plantation en 2X3m
Lassoudière A. (2007). Echelle colorimétrique standard pour les bananes dessert du sous groupe Cavendish. p 13
IT2 (2014): Identification des cercosporioses jaune et noire à différents stades. p 17

l'Europe
s'engage
en Guyane
avec le FEADER
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
GUYANE
LA RÉGION