

# COMMENT SE PROTÉGER CONTRE LA CERCOSPORIOSE NOIRE ?

## Avec une bonne qualité de pulvérisation

1. Vérifier que le **débit réel mesuré** correspond au débit théorique des buses.  
Exemple: si buse ATR marron à 6 bar = 0.52 l/min ( donnée fabricant ), le débit mesuré doit être compris entre 0.486 et 0.572 l/min.
2. Vérifier l'**homogénéité des débits** à chaque sortie : chaque débit ne doit pas être plus éloigné de la moyenne par plus de 10 % d'écart et la moyenne doit correspondre au débit nominal de la buse  
Exemple: si 4 buses ATR marron à 6 bar = 2.08 l/min voir 2.28 l = bon montage, pas de fuite
3. Mesurer la **vitesse d'avancement** réelle en chronométrant un temps de parcours  
Exemple: si vitesse de traitement = 3km/h= 100 m parcouru en 83 s, soit 1 min 23 s
4. Mesure au **champs méthode Adel BAKACHE/ IT<sup>2</sup>** :



Pulvérisation d'un produit fluorescent



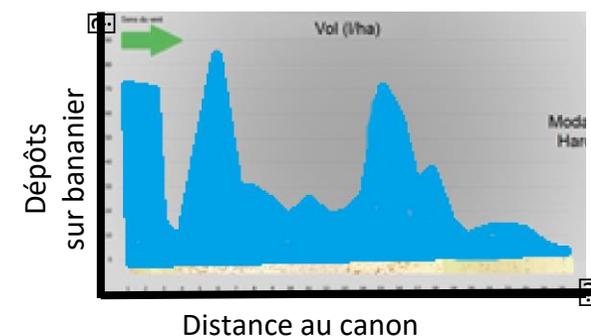
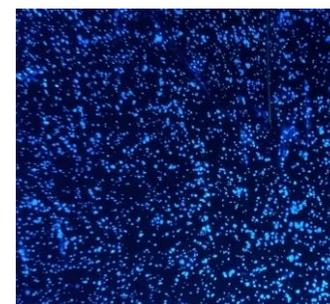
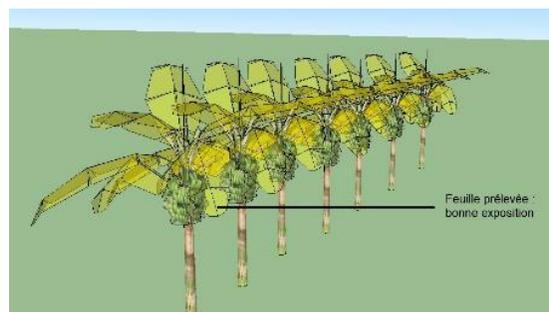
Échantillonnage sur feuilles de bananier



Analyse des images



Résultats



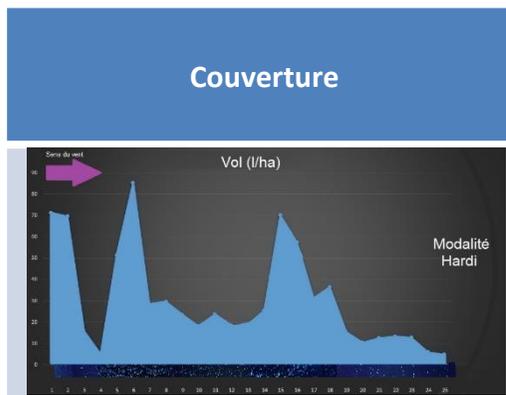
- ✓ 1 feuille tous les mètres de 0 à 20 m
- ✓ Stade feuilles (parmi les 5 dernières émises)

# COMMENT SE PROTEGER CONTRE LA CERCOSPORIOSE NOIRE ?

## Premiers résultats obtenus



**Hardi**



passage

trace

Portée/profil

Portée importante avec vent portant, profil fluctuant

Remarques

-L'homogénéité des dépôts peut être améliorée en jouant sur la taille des gouttes (type de buses).  
-Le sens du vent est un facteur primordial pouvant réduire la portée effective à 15m



**Projet**



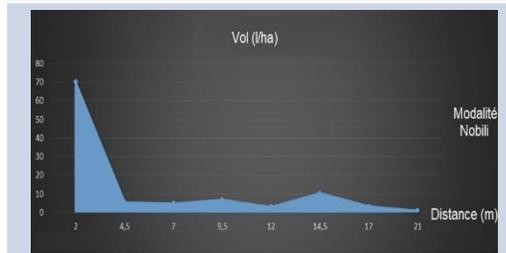
trace

Portée décalée, dépôts important mais largeur réduite

- La position de la buse dans le flux d'air doit être ajustée pour optimiser la qualité sur les premiers mètres  
- Le choix de la buse permet d'homogénéiser le profil (répartition sur la distance de pulvérisation)



**Nobili**



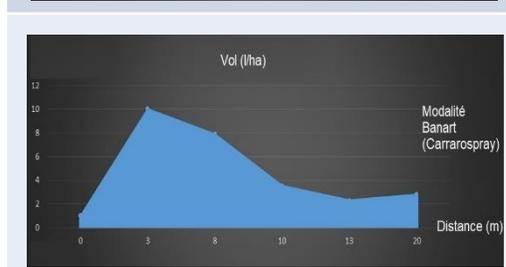
trace

Portée importante mais dépôts importants juste sur les premiers mètres

-La largeur de passage doit être réduite, la position du canon doit être revue



**Banart**



rang

Portée importante et dépôts homogènes (vent portant) mais insuffisants

-Le panachage de buse a permis d'optimiser le profil des dépôts .  
Le débit doit être augmenté

## Pour résumer :

En bordure de parcelle : privilégier les haies hautes et opaques pour limiter la contamination par ascospores venant de l'extérieur.

En milieu de parcelle : privilégier les haies opaques pour limiter les contaminations par conidies.

Dans tous les cas, les haies plurispécifiques semblent être avantageuses par leurs couvertures foliaires sur toute la hauteur.

## Les haies et l'agroforesterie : leurs bénéfices pour les systèmes de culture

Au sens large, l'intégration d'arbres dans un système de culture possède de nombreux bénéfices. Que ce soit dans un système agroforestier ou en bordures de parcelles boisées, les arbres peuvent servir à la production de biomasse ou de fruit, à la fixation de carbone et/ou d'azote dans le sol, à la prévention de l'érosion du sol, à l'amélioration de la structure du sol, ou encore à la création d'habitat pour les auxiliaires de cultures et ennemis naturels de ravageurs...

Ces bénéfices sont connus et encouragent à la réintroduction des arbres dans les systèmes de cultures pour arriver à des systèmes diversifiés.

Des institutions spécialisées aident et conseillent les agriculteurs et les services techniques à l'agroforesterie telles que Agroof (<https://agroof.net/>), société coopérative et participative qui conseille, forme et collabore avec des instituts de recherche tels que le CIRAD pour l'élaboration de techniques et contribuent également à l'établissement du label haie (<https://labelhaie.fr/>). Celui-ci permet de favoriser leurs implantations, leurs gestions et leurs valorisations au sein de la filière bois.

Le Conservatoire Botanique de Martinique (contact : [cbmq@cbmartinique.org](mailto:cbmq@cbmartinique.org)), travaille à valoriser la faune locale en réintroduisant les essences indigènes notamment dans des haies grâce à leur pépinière située à Fort de France. Il y a également l'AFAF (AgroForesterie Association Française) qui travaille au développement de l'agroforesterie en France, aussi bien sur la scène agricole, politique qu'auprès du grand-public (contact : [julien.tisserat@agroforesterie.fr](mailto:julien.tisserat@agroforesterie.fr)). Enfin le PNRM (Parc Naturel Régional de la Martinique) joue un rôle structurant à l'échelle du territoire, et participe actuellement à la réimplantation de haies sur la zone de Trinité dans l'optique de conservation d'une espèce d'oiseau rare (corridors écologiques en faveur de la conservation du Moqueur gorge-blanche) (contact : [n.jacquelin@pnr-martinique.com](mailto:n.jacquelin@pnr-martinique.com)).

« BanaMosaic », avec le soutien financier de l'OFB dans le cadre de l'APR « Leviers territoriaux pour réduire l'utilisation et les risques liés aux produits phytopharmaceutiques » lancé dans le cadre du plan Écophyto II+ et co-piloté par les ministères de la transition écologique, de l'agriculture et de l'alimentation, des solidarités et de la santé et de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation.

# BanaMosaic

Projet de gestion territoriale collective des bioagresseurs des bananiers en Martinique



SICA CERCOBAN



## S'aider de l'effet barrière des haies pour contrôler la cercosporiose noire

### La cercosporiose noire du bananier, une maladie très dommageable pour les cultures

La **cercosporiose noire** est une maladie **foliaire** du bananier causée par le champignon *Pseudocercospora fijiensis*. Elle se manifeste par des lésions noires sur la face inférieure de la feuille, qui s'élargissent jusqu'à former des grandes plages nécrotiques qui **diminuent la capacité photosynthétique** des bananiers. Si la maladie n'est pas maîtrisée, le rendement de la culture peut être fortement affecté sur plusieurs cycles de cultures. Le stress induit par la maladie durant la phase de développement du régime, aura également un impact négatif sur la durée de conservation des fruits, augmentant le risque de mûrs d'arrivée.

### Une dispersion de la maladie à deux échelles

Pour se **disséminer** à partir d'un bananier infesté, le champignon *Pseudocercospora fijiensis* **émet deux types de spores** :



Les **conidies**, produites par reproduction asexuée dès l'apparition des premiers symptômes (petites taches brunes à noires) sur les jeunes feuilles de bananier, qui sont **disséminées par le vent sur de courtes distances (une dizaine de mètres)**. Elles entraînent une augmentation significative du nombre de lésions sur la plante hôte et les bananiers voisins.

Les **ascospores**, produites par reproduction sexuée durant la phase nécrotique de la maladie, peuvent **être transportées par le vent sur de longues distances (plusieurs kilomètres)**. Elles contaminent de nouveaux bananiers en se déposant notamment sur le cigare, où en présence d'une hygrométrie suffisante, elles germent et infectent la plante pour mener à l'apparition de nouvelles lésions sur les jeunes feuilles de la plante.



## L'intérêt d'une gestion territoriale de la cercosporiose noire

Aujourd'hui, la gestion de la maladie est réalisée efficacement à l'échelle de la parcelle ou de l'exploitation, par l'utilisation de **traitements phytosanitaires conjugués à un effeuillage sanitaire**. Celui-ci consiste à éliminer les plages nécrotiques, ce qui permet d'éviter le signal de stress transmis des nécroses vers le régime, mais aussi de **limiter l'émission de nouvelles ascospores**.

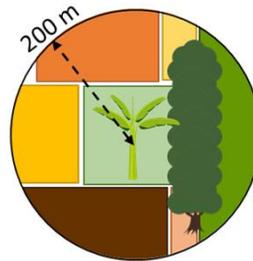
Cependant, à l'échelle d'un territoire, le champignon peut se **propager sur de longues distances** et relancer **des épidémies, mêmes dans les zones assainies**, à partir de sources non maîtrisées : certaines parcelles éloignées pouvant être très infestées et mal effeuillées, des bananiers isolés ou situés dans les jardins de particuliers peuvent représenter des **sources d'ascospores importantes**.

Gérer cette maladie à l'aide d'**éléments paysagers** permettrait de ralentir les dynamiques épidémiques à l'échelle d'un territoire, afin de mieux la contrôler, et à terme, de diminuer les applications de fongicides.

### Pourquoi s'intéresser aux haies ?

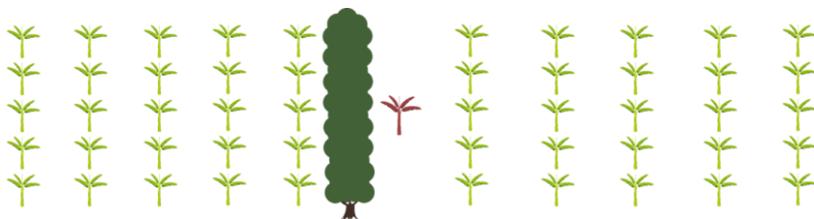
Les haies sont tout d'abord des éléments qui amènent **de la biodiversité au sein du paysage**, particulièrement appréciable entre des parcelles en monoculture de bananiers. Elles sont de plus, un élément du paysage facile à mettre en place, que ce soit au sein d'une exploitation, comme dans des zones communes à plusieurs agriculteurs. Elles peuvent donc facilement jouer **le rôle d'interface entre parcelles**.

Dans le cadre du projet Banamosaïc, nous avons observé que la **présence de haies dans des zones tampons de 200 mètres autour de parcelles** de bananiers était liée à une **incidence plus faible de la maladie sur ces parcelles**. Les haies semblent donc avoir un **effet contraignant la dynamique de la cercosporiose noire**.



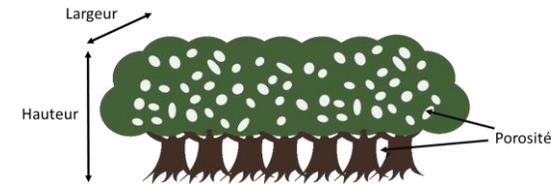
### Les haies peuvent diminuer la quantité de spores se déposant sur les bananiers

Afin de déterminer si les haies limitent les deux types de dispersion du champignon (courte et à longue distances) et d'identifier les caractéristiques des haies qui contraignent sa dispersion, des expérimentations ont été menées sur 7 haies. Pour cela, des sources d'émissions de conidies (un bananier infesté sans nécrose), ou d'ascospores (des feuilles de bananiers nécrosées) ont été placés sur un côté de la haie et des bananiers ont été disposés de part et d'autre de la haie pour capter les spores et comprendre comment la haie modifiait leurs dispersions. Les lésions symptomatiques de la maladie apparaissant sur des bananiers pièges disposés sur une centaine de mètre de part et d'autre de chaque haie ont ensuite été dénombrées, et les résultats modélisés.



Différents types de **haies plurispécifiques, c'est à dire composées de multiples essences**, ont été testées et les résultats obtenus ont confirmé l'effet joué par la présence de haies sur la dispersion des spores de *P. fijiensis*. Il est apparu que trois caractéristiques de la haie influencent fortement son effet barrière : sa **hauteur, sa largeur et sa porosité**.

Ainsi, pour limiter la dispersion des ascospores, sur de longues distances, **la hauteur, la largeur et la porosité** de la haie sont toutes les trois importantes. **Des haies hautes et opaques sont à privilégier pour un usage inter-parcellaire, par exemple le long d'une trace entre deux parcelles ou en bordure d'exploitation**.



Pour limiter la dispersion des conidies, sur de courtes distances, la largeur et la hauteur de la haie comptent peu, mais son **opacité apparaît très importante**. Etant donné les faibles distances de dispersion des conidies, ce type de haies basses et denses est plutôt destiné à un usage intra-parcellaire, par exemple dans le cadre de l'agroforesterie.

L'**effet brise-vent** de la haie est également un élément important à la limitation de la contamination pour les deux types de dispersions (courte et longue distance). Enfin, les haies les plus efficaces sont **plurispécifiques** et doivent avoir une **couverture foliaire de bas en haut**. Leurs compositions peuvent donc être établies en fonction des caractéristiques (hauteur, largeur, densité) recherchées. Quelques exemples, issus des expérimentations menées, sont imagés ci-dessous :



Photo de haie efficace pour limiter la dispersion courte distance (hauteur : 4.7 m, largeur : 3.8 m, opacité : 95%, composition : multispécifique (goyavier, galant de nuit, ...), réduction de maladie : 94%)



Photo de haie efficace pour limiter la dispersion longue distance (hauteur : 6.6 m, largeur : 8.3 m, opacité : 92%, composition : glycéria, réduction de maladie : 35%)



Photo de haie efficace pour limiter la dispersion longue distance (hauteur : 9.2 m, largeur : 2.8 m, opacité : 88%, composition : multispécifique (glycéria, balisier et multiples plantes grimpantes), réduction de maladie : 18.5%)

# COMMENT SE PROTEGER CONTRE LA CERCOSPORIOSE NOIRE ? 1/2

## A chaque stade de la maladie, sa méthode de lutte !

Ce qu'on voit de loin



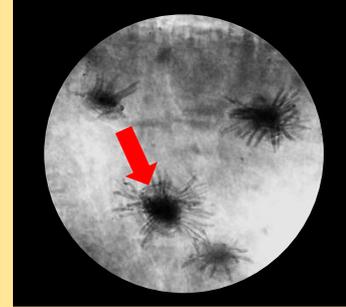
Ce qui se passe sur la feuille



Spores arrivent sur la feuille

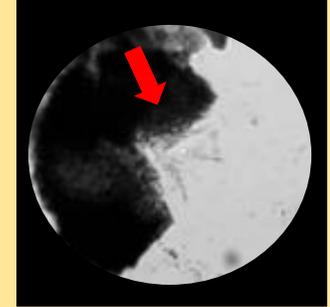
Spores germent à la surface de la feuille et entrent dans la feuille

Mycélium se développe à l'abri dans la feuille sans créer de lésions nécrotiques



Lésions nécrotiques sans halo jaune

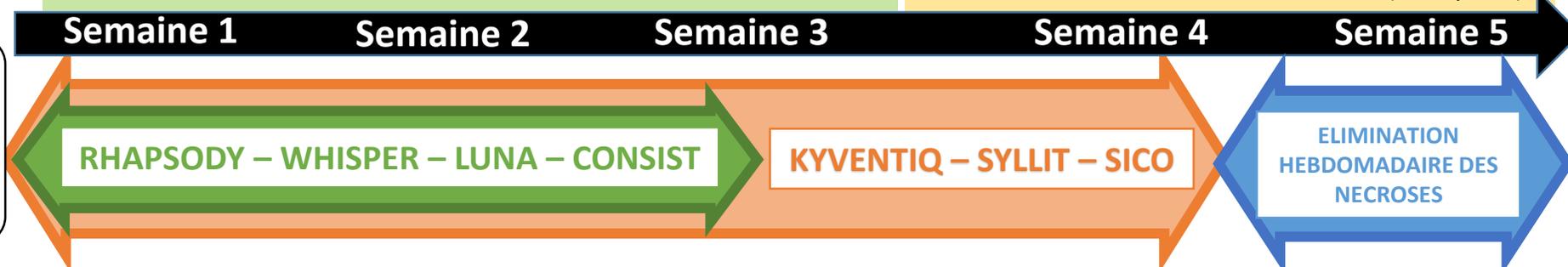
Libération de nouvelles spores depuis les lésions



Plages nécrotiques avec halo jaune

Libération des spores de survie (ascospores)

Ce qu'il faut faire



Vent < 19km/h



Risque de pluie < 1H



Température < 28°C

## Préparer correctement les produits selon son matériel

### PREPARATION pour 1 ATOMISEUR (réservoir 17 litres)

FONGICIDES PREVENTIFS					
FONGICIDES	DOSE	BANOLE (litres)	EAU (litres)	FIELDOR MAX (émulsifiant)	SURFACE COUVERTE
SERENADE MAX	2 kg	10	7	100 - 150 ml	1 hectare
CONSIST	150 g	x	17	150 ml	1 hectare
WHISPER	5 l	x	12	x	1 hectare

FONGICIDES CURATIFS					
FONGICIDES	DOSE	BANOLE (litres)	EAU (litres)	FIELDOR MAX (émulsifiant)	SURFACE COUVERTE
SICO	400 ml	15	x	x	1 hectare
LUNA PRIVILEGE/ PRIME	200 ml	10	7	100 - 150 ml	1 hectare
SYLLIT MAX	750 ml	10	7	100 - 150 ml	1 hectare
KYVENTIQ	385 ml	10	7	100 - 150 ml	1 hectare

### PREPARATION CANON (cuve de 400 litres)

FONGICIDES PREVENTIFS					
FONGICIDES	DOSE	BANOLE (litres)	EAU (litres)	FIELDOR MAX (émulsifiant)	SURFACE COUVERTE
SERENADE MAX	16 kg	120	280	0,6 - 1 l	8 hectares
CONSIST	1,2 kg	100	300	0,6 - 1 l	8 hectares
WHISPER	40 l	x	360	x	8 hectares

FONGICIDES CURATIFS					
FONGICIDES	DOSE	BANOLE (litres)	EAU (litres)	FIELDOR MAX (émulsifiant)	SURFACE COUVERTE
SICO	3,2 l	120	280	0,6 - 1 l	8 hectares
LUNA PRIVILEGE/ PRIME	1,6 l	120	280	0,6 - 1 l	8 hectares
SYLLIT MAX	6 l	120	280	0,6 - 1 l	8 hectares
KYVENTIQ	3,08 l	120	280	0,6 - 1 l	8 hectares

# Que dois-je faire en cas d'observation d'un bananier suspect ?

Si j'observe un ou plusieurs bananiers suspects – Jaunissement ascendant des feuilles, juppage de feuilles jaunes, éclatement du pseudo-tronc ou des nécroses lors de la coupe,



- 1** Contacter immédiatement le chef d'exploitation ! Sortir de la parcelle par le chemin le plus court et rester au bord de la parcelle.
- 2** Attendre un collègue ou le chef d'exploitation muni de la box d'intervention d'urgence,
- 3** Emballer les bottes dans des sacs plastiques disponibles dans la box, les déposer ainsi que les outils souillés (coupe-feuille, gouge, seau, ...), dans un endroit sécurisé
- 4** Contacter la FREDON, la DAAF et le technicien d'OP,
- 5** Convoquer l'ensemble des ouvriers pour les informer du risque, et condamner la parcelle en y interdisant l'accès.



**Fredon Guadeloupe**

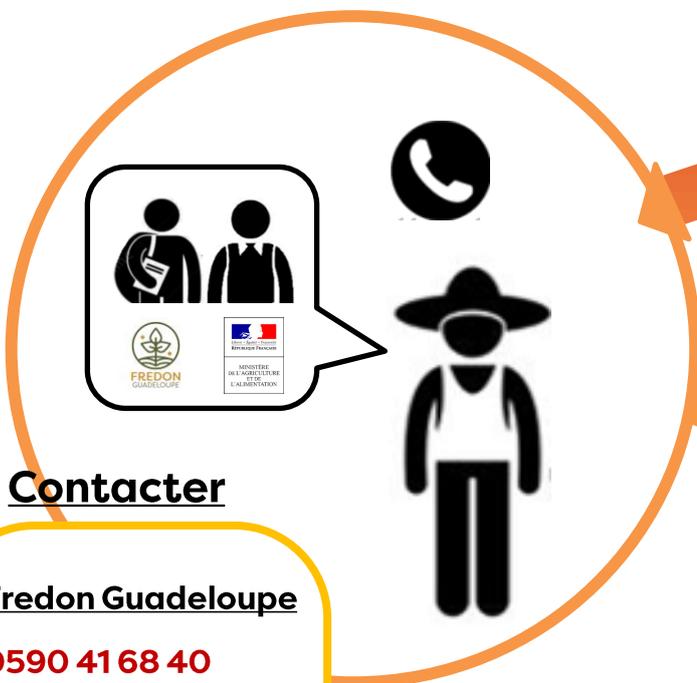
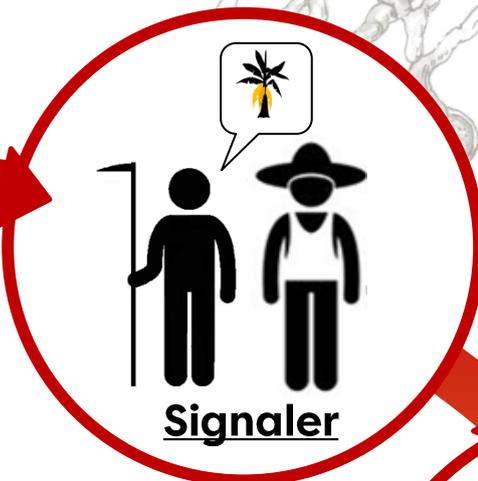
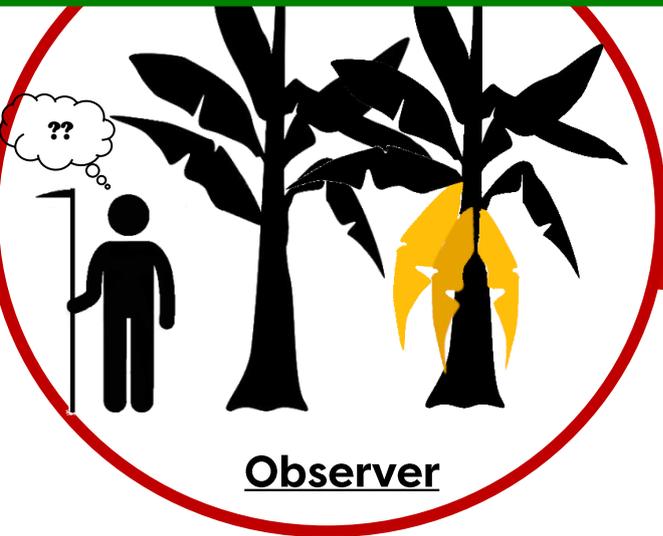
**0590 41 68 40**  
**0690 51 91 87**  
**0690 39 47 27**



**DAAF Guadeloupe**

**0590 99 60 53**  
**0590 99 60 66**  
**0590 99 60 68**

# Que dois-je faire en cas d'observation d'un bananier douteux ?



## **Fredon Guadeloupe**

0590 41 68 40  
0690 51 91 87  
0690 39 47 27

## **DAAF Guadeloupe**

0590 99 60 53  
0590 99 60 66  
0590 99 60 68



# La fusariose du bananier Foc TR4

# 3 types de symptômes caractéristiques



07/07/2023

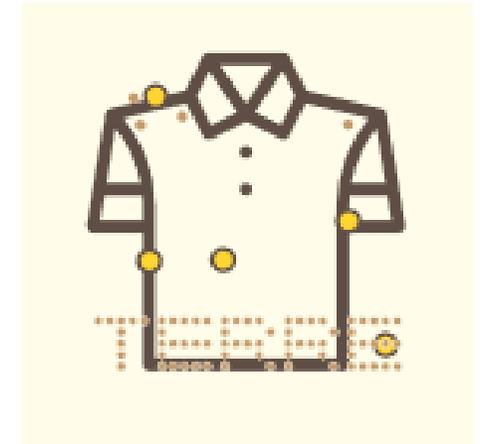
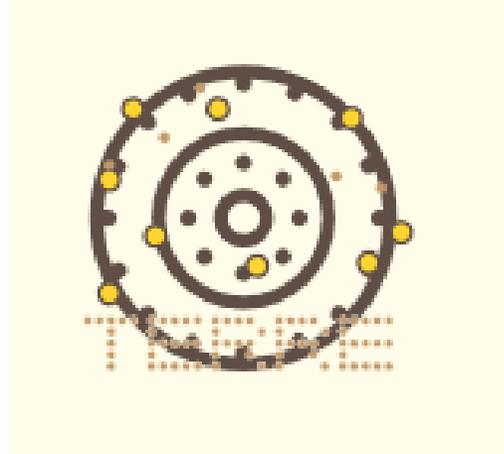
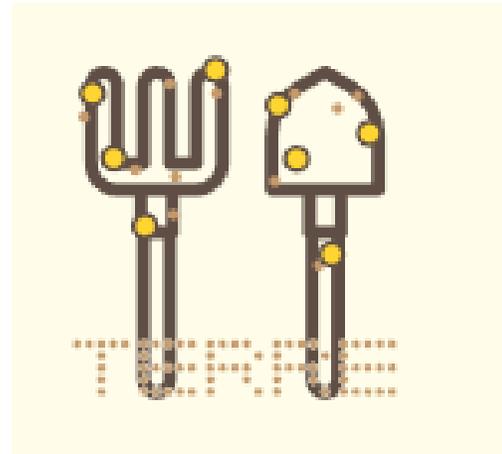
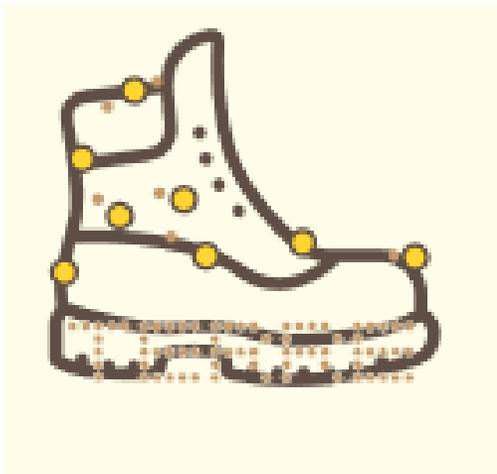


Les rencontres des maladies fongiques 2023



A vous de jouer  
Foc ou pas Foc ?

# 2 Modes de dissémination: la terre



## 2 Modes de dissémination: l'eau



Aucun remède,  
que de la prévention!

Que pouvez-vous faire  
pour vous protéger?

## En routine: Mesures de biosécurité:

- Gestion des mouvements du personnel et des visiteurs – Registre entrées et sorties
- Limiter les visiteurs
- Désinfecter chaussures et matériel
- Surveillez vos parcelles

## En cas de suspicion:

- Ne toucher pas à la plante suspecte
- Prenez des photos
- Prévenez la DAAF ou FREDON Martinique

## En cas de suspicion:

DAAF

• Tél: 0596 71 20 40

[salim.daaf972@agriculture.gouv.fr](mailto:salim.daaf972@agriculture.gouv.fr)

FREDON Martinique

• Tél: 0596 73 58 88

[pole.inspection@fredon972.org](mailto:pole.inspection@fredon972.org)

### 1 Prérequis

**Eau de qualité**  
(filtrée, UV etc...)



**Stockage adéquat** (à l'abri de la lumière, 18-24°C)



**Bacs propres**



**Matériaux du bac neutres**  
(PVC/carrelage)



**Prêt à l'usage du chlore**



### 2 Installation et usage



### 3 Mesure et maintien

Que faire si?		Stabilisants & pH	
		OK	Trop élevés
En Bac	OK : 10 ppm	<input type="checkbox"/> Remesurer le taux dans 3h	<input type="checkbox"/> Vidange au tiers du bac-ajout d'eau propre <input type="checkbox"/> Elimination des débris <input type="checkbox"/> Réduire remplissage en bouquets <60% <input type="checkbox"/> Ajuster le taux de chlore avec du chlore choc <input type="checkbox"/> Remesurer les taux
	Trop faible <10ppm	<input type="checkbox"/> Ajout de galets de chlore lent	
En Buses	<b>Pas d'accumulation de stabilisants en buses circuit ouvert</b>		
	OK : 10 ppm	<input type="checkbox"/> Remesurer le taux dans 3h	
	Trop faible <10ppm	<input type="checkbox"/> Vérifier état des galets dans filtre – ajout si galets dissous <input type="checkbox"/> Remesurer le taux	

# Le rôle de la chloration dans la gestion des MDC: QUE DIT LA FICHE DE SÉCURITÉ (FDS) DES PRODUITS À BASE DE CHLORE ? (2/2)

## Les préconisations des FDS

### Chlore choc



Produit irritant



Stockage en lieu ventilé

Ne pas rejeter dans la nature

### Chlore lent



Produit irritant, nocif



Stockage en lieu ventilé

Ne pas rejeter dans la nature

Comburant  
pouvant aggraver  
un incendie

### Chlore liquide



Produit irritant, nocif



Produit corrosif  
(métaux)

Stockage en lieu ventilé

Ne pas rejeter dans la nature

### Javel



Produit nocif



Produit corrosif  
(métaux)

Stockage en lieu ventilé

Ne pas rejeter dans la nature

 Galets de chlore lent contenant de l'acide borique en tant que stabilisant → **teneur autorisée = <1%**  
**Ne pas acheter si supérieur car acide borique = CMR**

# CHECKLIST MDC

## À VÉRIFIER AVANT DE COMMENCER

POSTE	TÂCHES	STATUT
<b>Déchargement &amp; épisillage</b>	Évacuation des débris végétaux (hampes, pistils,) à plus de 200m du hangar	
	Propreté de la remorque (exempte de débris végétaux)	
	Si poste de douchage: vérification du taux de chlore libre, pression et orientation des jets d'eau	
<b>Dépattage &amp; découpe</b>	Désinfection du matériel	
	Affutage de cuillère ou couteau de découpe	
<b>Rinçage</b>	Usage d'eau limpide	
	Test bandelette de mesure du taux de chlore libre dans l'eau	
<b>Traitement post-récolte</b>	Etalonnage du système : bonne orientation et débit des buses pour un traitement homogène	
	Qualité de l'eau = eau potable uniquement	
	Usage des produits adaptés et respect de l'ordre de préparation : préparer séparément TECTO ET ORTIVA, homogénéiser séparément, puis incorporer ORTIVA dans TECTO	
<b>Emballage &amp; palettisation</b>	Mise à disposition de gants , cales et matériel de colisage	
	Espace de travail propre , sans pistil	



# CHECKLIST MDC

## À VÉRIFIER PENDANT LA PRODUCTION

POSTE	TÂCHES	STATUT
<b>Déchargement &amp; épistillage</b>	Accompagner les régimes pour limiter les chocs et balancements	
	Régimes 100% épistillés (du bas vers le haut)	
	Évacuation régulière des pistils (entre chaque déchargement)	
<b>Dépaillage &amp; découpe</b>	Vérification des niveaux de chlore dans les bacs/ eaux	
	Découpe profonde dans la hampe et couronnes carrée	
	Affilage régulier de l'outil de coupe à l'aide de la broche croisée	
	Remplissage et dépôt soigneux des fruits dans le bac et sur le tray	
<b>Rinçage</b>	Bon positionnement des bouquets sur le tray = couronne vers le haut	
	Test bandelette de mesure du taux de chlore libre dans l'eau	
	Absence de latex en sortie de rinçage	
<b>Traitement post-récolte</b>	Bouquets secs avant traitement	
	Pas de dépôts en fond de cuve: agitation permanente et modérée de la bouillie	
	Bouquets totalement couverts par le traitement	
<b>Emballage &amp; palettisation</b>	Absence de pistils à l'arrivée du tray	
	Fermeture correcte du BANAVAC avec élastique	
	Opercules d'aération libres au niveau des fonds de cartons	



# CHECKLIST MDC

## À VÉRIFIER EN FIN DE PRODUCTION

POSTE	TÂCHES	STATUT
<b>Déchargement &amp; épisillage</b>	Absence de débris végétaux sur les remorques/véhicules et zone de déchargement	
	Stockage et évacuation des gaines en sac hermétique	
<b>Dépattage &amp; découpe</b>	Vidanger les bacs et évacuer les débris	
	Dégraissier au détergent puis Désinfecter avec produits chlorés : couteaux, cuillères , trays , bacs	
<b>Rinçage</b>	Éliminer toute trace de latex et de débris	
<b>Traitement post-récolte</b>	Evacuation de la bouillie en fin de journée de production dans un bidon de récupération des effluents ou dans un Héliosec	
	Nettoyage des recoins des fonds de cuves et rinçage du système à l'eau claire	
	Nettoyage du circuit et buses à l'aide d'un détergent adapté (Phytnet ,HangarClean ) et rinçage	
<b>Emballage &amp; palettisation</b>	Délai coupe/mise en froid (24h max)	
	Si chargement direct en conteneur: contrôle de la température à 13°C	



# Le rôle des soins aux régimes dans la gestion des MDC: COMMENT RÉDUIRE LA PRESSION INOCULUM DÈS LE CHAMP?

## ① Éliminer rapidement

- PARAPLUIE
- CRAVATE
- BRACTEE
- PISTILS

(Épistillage au champ )

## ② Engainage

- Engainage avant le stade de dernière main horizontale => **Barrière physique pour protéger le régime des spores de champignons**

## ③ Attache

- Engainage au-dessus de la cicatrice de la 1<sup>ère</sup> bractée = éviter la formation de poche d'eau



À éviter



À réaliser

