



## **NOTE TECHNIQUE**

# **Les METHODES de LUTTE permettant de contrôler les CERCOSPORIOSES des BANANIERS**

**- Etat des lieux -  
(Décembre 2011)**

Eric Fouré et Luc de Lapeyre de Bellaire  
Phytopathologistes  
UR '*Systèmes de culture bananiers plantains ananas*'  
CIRAD-Montpellier  
[www.cirad.fr/ur/systemes\\_bananes\\_ananas](http://www.cirad.fr/ur/systemes_bananes_ananas)

## 1. Eléments de contexte

---

Les cercosporioses des bananiers (Maladie des Raies Noires/MRN et Maladie de Sigatoka/MS), sont des maladies foliaires provoquées respectivement par les champignons ascomycètes *Mycosphaerella fijiensis* et *M. musicola*. Ces maladies sont la principale contrainte parasitaire des plantations agro-industrielles de bananes dessert dans le monde. Elles se traduisent par des nécroses foliaires ; de fortes attaques peuvent entraîner une réduction considérable de la surface foliaire et par conséquent du poids des régimes.

Toutefois, l'effet le plus important de la maladie est indirect, car les régimes récoltés sur des plants très malades ont une durée de vie verte (DVV) très réduite qui conditionne leur potentiel de conservation et diminue fortement leur aptitude à la commercialisation.

**Les deux agents pathogènes responsables de la Maladie de Sigatoka (MS) et de la Maladie des Raies Noires(MRN) à savoir *Mycosphaerella musicola* et *M.fijiensis* effectuent la totalité de leurs cycles biologiques respectifs sur le bananier.**

*M.fijiensis* est susceptible d'occasionner des dégâts beaucoup plus importants que *M.musicola* sur les bananiers sensibles de type Cavendish et il possède un spectre d'hôte plus large (il peut provoquer des dégâts importants sur certaines variétés résistantes à *M.musicola*).

La forme la plus sévère des cercosporioses, à savoir la MRN, s'est généralisée dans la majorité des zones de production dans le monde, et *M. fijiensis*, parasite fortement invasif, a progressivement supplanté *M. musicola* qui a fini par disparaître.

La MRN est présente en Martinique depuis la fin de l'année 2010 après avoir touché fin 2009 St Vincent et Ste Lucie. Dans les Caraïbes, seules la Guadeloupe et la Dominique sont encore indemnes de cette maladie.

## 2. Méthodes de lutte actuellement disponibles pour contrôler les cercosporioses

---

Les méthodes de lutte développées contre ces maladies fongiques ont pour objectif de maintenir pendant les différentes phases du cycle du bananier, et notamment à la floraison, un nombre de feuilles suffisamment élevé pour un bon développement et un bon remplissage du régime.

Les méthodes de lutte ont donc également pour objectif de garantir un potentiel de conservation des fruits suffisant pour garantir leur exportation sans accident de maturation (les bananes doivent arriver encore vertes en murisserie et les fruits mûrs sont déclassés en avarie) au cours du transport. Les bananiers doivent avoir un nombre de feuilles suffisant à la récolte, pour que les régimes puissent être exportés sans risques ; de façon plus ou moins empirique, il est souvent admis qu'il doit être compris entre 3 et 5.

La filière d'exportation de bananes dessert repose sur la culture de quelques clones de bananiers qui appartiennent tous au sous-groupe Cavendish (*Musa acuminata*, cv triploïde, AAA) et qui sont très sensibles à la MRN. Dans ce contexte, la lutte contre la MRN repose essentiellement sur des traitements fongicides, ainsi que sur la mise en œuvre de mesures prophylactiques.

### 2.1 La lutte chimique

---

La MRN présente dans toutes les zones de production de bananes dans le monde oblige les producteurs qui y sont confrontés à des stratégies de lutte chimique qui sont de plus en plus lourdes et de plus en plus coûteuses, en raison du caractère émergent du parasite.

**Dans la majeure partie des zones de production de bananes, et notamment dans les principales zones de production en Amérique latine, la lutte chimique est systématique et intensive.**

Cette lutte systématique se traduit par des traitements fongicides hebdomadaires, au rythme d'émission des nouvelles feuilles qu'il faut protéger en permanence des nouvelles infections. Dans ces conditions, 40 à 60 traitements sont effectués chaque année, la plupart du temps avec des fongicides de contact employés à forte dose. Les quantités de pesticides apportées sont donc très importantes (plus de 40 kg de m.a./ha/an) ; elles constituent la part de pesticides la plus importante utilisée dans ces systèmes de culture.

**Ces systèmes ne sont pas durables car : (i) ils ont généré rapidement l'apparition de souches résistantes aux fongicides systémiques ; (ii) leur coût est élevé ; (iii) leur impact environnemental est important.**

**Des stratégies de lutte chimique raisonnée ont cependant été développées par le Cirad dans différentes zones de production (Antilles, Afrique) pour contrôler avec efficacité la MS et la MRN.**

Elles ont entre autres pour objectifs principaux :

- de limiter les risques d'apparition de souches résistantes chez l'agent pathogène
- de réduire les coûts de production
- de réduire les impacts environnementaux

Ces stratégies s'appuient sur des méthodes d'avertissement reposant sur le suivi en bananeraie de descripteurs biologiques ; la quantification hebdomadaire de la maladie permet de réaliser les traitements au moment opportun et donc de réduire de manière très significative le nombre d'applications annuelles de ces fongicides.

Cette stratégie est complétée par des méthodes de lutte culturale qui permettent de diminuer l'inoculum interne dans les plantations (effeuillage raisonné) et d'assurer une croissance optimale de la plante (maintien de la fertilité).

**Les méthodes d'avertissement biologique élaborées par le Cirad ont été mises en œuvre aux Antilles pour lutter contre la MS (en Guadeloupe, puis en Martinique) ; elles ont également donné de bons résultats pour contrôler la MRN au Cameroun et en Côte d'Ivoire et vont pouvoir de ce fait être adaptées au contrôle de la MRN en Martinique.**

Elles sont basées sur un dépistage précoce des nouvelles attaques fongiques. L'efficacité de ces stratégies de lutte raisonnée est également liée à l'utilisation de fongicides systémiques à fort effet curatif. Ces fongicides sont utilisés en mélange avec de l'huile ; son action fongistatique renforce l'effet curatif des fongicides mais l'huile permet également d'améliorer la qualité des applications.

Ces méthodes nécessitent cependant des observations de la maladie fréquentes (hebdomadaires) effectuées par un personnel qualifié ; elles exigent par ailleurs de la part des plantations une organisation et une logistique complexe pour pouvoir réaliser rapidement les applications de fongicides (les traitements sont curatifs et doivent donc être réalisés le plus rapidement possible après la prise de décision).

**Elles reposent également sur une gestion commune et centralisée qui est le mode d'organisation actuel de la profession en Martinique et en Guadeloupe depuis plus de 30 ans ; c'est incontestablement un atout majeur pour la réussite de cette stratégie qui reste à l'heure actuelle adossée à la mise en œuvre des traitements aériens.**

Aux Antilles françaises, la MS a été contrôlée efficacement et à un moindre coût économique et environnemental grâce à la mise en œuvre de cette stratégie de lutte raisonnée par avertissement pendant plus de 30 ans (5-7 traitements/an).

L'évolution récente de la réglementation phytosanitaire en France (retrait de certains fongicides et difficulté d'homologation de nouvelles matières actives) s'est traduite par une forte diminution de la sensibilité 'in vitro' des fongicides qui sont encore homologués (uniquement des inhibiteurs de stérols de la famille des triazoles) pour lutter contre les cercosporioses. Le nombre de traitements réalisés chaque année pour contrôler la MS a de ce fait

augmenté de façon très récente (10-12 traitements/an), car des traitements à l'huile seule (moins efficaces) ont du être alternés avec les traitements réalisés avec des triazoles, l'objectif étant de retarder par ce biais l'apparition au champ de souches de *M.fijiensis* résistantes à cette famille de fongicides..

Dans les conditions d'une lutte raisonnée, il devrait être possible de contrôler la MRN aux Antilles avec une moyenne de 12 à 15 traitements /an et les quantités de fongicides appliquées par ha et par an resteraient faibles et sans commune mesure avec les quantités de fongicides utilisées dans d'autres zones de production dans le monde. Toutefois, la durabilité de cette stratégie sur du long terme impliquerait de pouvoir disposer d'un panel de fongicides systémiques plus important pour éviter l'apparition de souches résistantes de *M.fijiensis* à ces fongicides

### **Les producteurs de bananes des Antilles en adoptant des méthodes de lutte chimique raisonnée s'inscrivent dans une démarche de maîtrise des impacts économiques et environnementaux de la MRN.**

La Maladie des Raies Noires peut avoir des conséquences très négatives sur la production si les conditions permettant de la contrôler de manière optimale ne sont pas réunies, même si on utilise des fongicides systémiques à fort pouvoir curatif :

- A St Vincent et à Ste Lucie, l'impact de la MRN sur la production a eu pour effet de diminuer très fortement en 2 ans les quantités de bananes exportées.
- en République dominicaine, l'apparition de souches de *M.fijiensis* résistantes aux fongicides utilisés a eu pour effet de faire passer le nombre de traitements annuels de 7-10 en 2009 à 15 voire 20 à 30 dans certaines zones en 2011. Par ailleurs, la maladie n'est pas bien contrôlée dans certaines plantations qui ne peuvent plus de ce fait exporter leur production.
- En Martinique, la situation des Zones Interdites aux Traitements Aériens (ZITA) permet d'avoir une idée des conséquences d'un arrêt des traitements aériens. La MRN est souvent mal contrôlée notamment dans les ZITA où les conditions épidémiologiques sont favorables au développement rapide de la maladie ; on peut déjà de ce fait observer des impacts négatifs sur l'état sanitaire de ces plantations avec des conséquences tangibles sur la production et la présence de mûrs d'arrivage. Une multiplication des foyers de la maladie aurait inévitablement pour conséquence de remettre en question la possibilité de pratiquer une lutte raisonnée pour contrôler la MRN à l'échelle de la Martinique.

### **Optimisation des traitements aériens et recherche de méthodes de lutte par voie terrestre alternatives aux traitements aériens (cf. projet OPTIBAN)**

- des progrès techniques réalisés récemment ont permis de réduire la dérive des brouillards fongicides lors des traitements aériens (buses à injection d'air anti-dérives, utilisation de GPS/système BANATRACE-traçabilité des épandages aériens, système de coupure automatique de la pulvérisation si entrée de l'hélicoptère en zone interdite aux traitements aériens...).
- des prototypes d'appareils de traitement terrestre sont actuellement testés en bananeraie mais ils ne permettent pas encore d'obtenir une qualité de traitement comparable à celle obtenue par voie aérienne. Les problèmes liés notamment à la dérive des produits appliqués et à la progression de ces appareils sur des terrains à forte pente ne sont pas non plus encore bien maîtrisés. Des équipes travaillent à rendre les appareils de traitement terrestre plus opérationnels

### **Autres méthodes d'application de fongicides à étudier:**

L'application de produits fongicides à forte systémie à l'aisselle des jeunes feuilles ou par injection en utilisant des appareils de traitement adaptés à ces méthodes a permis dans certaines conditions (cf. essais réalisés en Afrique et au Brésil) d'obtenir des résultats intéressants.

Un contrôle de la MRN a pu ainsi être réalisé avec des durées d'efficacité relativement longues. Des essais doivent cependant être mis en place pendant un an ou deux en Martinique afin de vérifier l'efficacité de ce mode de

traitement pour contrôler la MRN et de pouvoir répondre à un certain nombre de questions relatives aux modalités d'application des fongicides.

Un certain nombre de points devront notamment être vérifiés : (i) détermination de la période d'application du fongicide au cours du cycle de la plante ; (ii) nature des fongicides et doses à utiliser ; (iii) présence ou non de résidus dans les fruits (LMR) ; combinaison de cette technique avec d'autres méthodes (effeuillage)....

**Quels que soient les résultats de ces essais, il sera a priori difficile d'envisager un contrôle chimique de la MRN en utilisant uniquement cette méthode car (i) dans certaines zones de production cette méthode n'a pas permis un contrôle efficace de la maladie, (ii) la présence continue d'une quantité de fongicide plus ou moins importante dans la plante pendant une période assez longue contribue à augmenter la pression de sélection sur l'agent pathogène et est donc susceptible de provoquer l'apparition rapide de souches résistantes.**

Il faut signaler également que les fongicides qui peuvent être utilisés de cette façon ne sont pas autorisés actuellement aux Antilles par la législation en vigueur. Ils devront pour ce faire repasser par une procédure d'homologation.

---

## 2.2 Les méthodes de lutte culturale

---

Les méthodes de lutte culturale permettent d'améliorer l'efficacité mais également la durabilité de la lutte chimique. Parmi ces méthodes, les techniques d'effeuillage sont incontournables ; elles permettent en éliminant les nécroses foliaires (siège de la reproduction sexuée du champignon), de réduire la production d'inoculum.

En dehors de l'effet prophylactique, ces effeuillages sanitaires permettent aussi de retarder l'apparition éventuelle de souches du champignon résistantes aux fongicides. L'effeuillage est donc une méthode de lutte culturale qui complète la lutte chimique et en renforce l'efficacité.

**Dans des contextes épidémiologiques favorables aux cercosporioses (et en particulier à la MRN) qui prévalent dans la plupart des zones de production des Antilles, l'effeuillage seul ne permet pas de contrôler ces maladies.**

Un prototype de lutte culturale alternatif à la lutte chimique est actuellement en train d'être expérimenté en République dominicaine dans le cadre d'une faible pression parasitaire. Ce prototype repose sur (i) des pratiques d'effeuillage sanitaire visant à limiter la dynamique épidémique et sur (ii) un panel de pratiques qui permettent de limiter les dommages de la maladie sur la culture :

- en compensant la diminution de la surface foliaire par un rythme d'émission de feuille élevé, ce qui suppose de mettre en œuvre une conduite optimale de la plante sans stress
- en éliminant régulièrement les stades nécrotiques au cours de la croissance du régime pour limiter l'effet de la maladie sur la conservation des fruits (nous avons pu montrer que l'effet de la MRN sur la conservation des fruits était lié à la quantité de stades nécrotiques).

**Si le contrôle de la maladie est acceptable (en fonction des effets sur le rendement et la qualité des fruits), il pourra ensuite être envisagé de définir les zones de la Martinique dans lesquelles ce prototype pourrait être testé pour évaluer son effet sur le contrôle de la MRN;** Il est probable que dans un grand nombre de zones de production aux Antilles où les conditions épidémiologiques sont très favorables à la maladie, il soit difficile (à l'exception des zones sèches) de contrôler correctement la MRN par cette seule méthode sans de fortes répercussions sur le rendement ou la qualité des fruits. Toutefois, ces stratégies pourraient permettre de limiter le recours aux traitements fongicides. Enfin, l'impact de la MRN est également étudié dans des systèmes multi-espèces, dans lesquels l'introduction de discontinuités spatiales entre plants sensibles pourrait affecter la dynamique épidémique de la maladie ; cette approche pourrait à terme être un moyen supplémentaire de contribuer à une régulation alternative de la MRN.

---

## 2.3 L'amélioration variétale: une alternative à la lutte chimique raisonnée

---

**La création de nouvelles variétés est une des composantes de la lutte intégrée contre les bioagresseurs des bananiers** (cercosporioses, nématodes...).

Les variétés commerciales (dont les triploïdes AAA de type 'Cavendish') associent stérilité, polyploïdie et multiplication végétative. Au sein de la diversité génétique originellement créée par hybridation entre variétés diploïdes, un long processus de sélection phénotypique a conduit à l'obtention des cultivars triploïdes performants actuels, résultant de la variation somaclonale engendrée par la multiplication végétative. La stratégie d'amélioration développée par le Cirad s'appuie sur les enseignements de ce processus naturel et repose sur la création de variétés triploïdes exploitant la diversité des ressources génétiques diploïdes et les sources de tolérance aux maladies et bioagresseurs associées.

**De nouvelles variétés de bananiers issues du programme d'amélioration génétique du Cirad sont actuellement en cours d'étude**

Le programme d'amélioration produit de nouveaux hybrides évalués dans le cadre d'une collaboration Cirad-IT2-UGPBAN au niveau de la « plateforme de sélection » de Guadeloupe et chez des producteurs pionniers. Un des intérêts majeurs de ces hybrides réside dans leur résistance aux cercosporioses (MS et MRN).

Des études sont également en cours actuellement pour évaluer la durabilité de la résistance des hybrides sélectionnés à la MRN; une bonne compréhension de la dynamique des populations pathogènes est en effet nécessaire pour accompagner les recherches effectuées dans le domaine de la création variétale.

**Les nouvelles variétés devront être intégrées dans des systèmes de culture innovants et durables qui permettront de conserver ces résistances.**

➤ ***Concernant l'état d'avancement des hybrides créés par le Cirad***

L'amélioration des bananiers est un défi, la plateforme de sélection des bananiers de Guadeloupe représente très certainement le projet le plus avancé au niveau international dans la création de nouveaux bananiers dessert. Les hybrides créés par le Cirad ne répondent cependant encore qu'en partie aux nombreux critères recherchés dans le cadre de la filière dessert export des Antilles. Bien qu'ils apportent les résistances aux cercosporioses et des qualités gustatives, ils présentent pour certains des limitations liées à une faible résistance aux vents (bananiers parfois trop grands et trop frêles) ou un rendement insuffisant. La qualité fonctionnelle des fruits (capacité à être transportés et murissage), est encore souvent inadaptée aux stricts standards de la filière de production et d'exportation.

Malgré des avancées significatives et des produits hybrides s'approchant toujours davantage des exigences de la filière, aucun hybride ne réunit encore à ce jour la totalité des qualités exigées pour faire l'objet d'une culture commerciale à grande échelle. L'objectif de la plateforme de sélection récemment mise en place est d'augmenter la capacité de production de variétés hybrides améliorées et de travailler avec la profession à la meilleure adéquation entre les attentes de la filière et la réalité biologique de l'amélioration génétique des bananiers.

Dans ce contexte, l'hybride Fhorban 925 présente une série de qualités prometteuses ; il est en cours d'évaluation en grandeur réelle chez des planteurs de Martinique et de Guadeloupe (évaluation en phase 3).

Le comportement de résistance partielle prononcée de cet hybride à la Maladie de Sigatoka (cercosporiose jaune) vient d'être confirmé au champ. Sa résistance à la MRN a été mise en évidence en laboratoire (en conditions contrôlées) ; son évaluation au champ dans des conditions d'infestation naturelle et de pression parasitaire élevée va permettre de confirmer ce niveau de résistance. Les fruits de cet hybride 925 vont être évalués par la filière de commercialisation ; ces tests, qui débuteront début 2012, auront pour objectif d'évaluer son aptitude au transport et au mûrissement. Si ces tests sont positifs, le Fhorban 925 pourra être rapidement testé à plus grande échelle avant d'envisager le démarrage d'une production commerciale.

➤ ***Concernant les pas de temps pour disposer de variétés opérationnelles chez les producteurs***

Si parmi les nouveaux hybrides actuellement en phase 1 du schéma de sélection (première étape de l'évaluation de ces variétés réalisée en station expérimentale), certains répondent aux critères de sélection de phase 1 puis des

phases successives, leur diffusion à grande échelle ne serait opérationnelle qu'après 8 à 10 ans, pas de temps nécessaire à l'ensemble du schéma de sélection et de validation.

Le processus de création et de sélection variétale est un processus long. C'est pour cette raison que la plateforme de sélection commune Cirad-UGPBAN-IT2 a été mise en place. L'intensification des croisements qu'elle permet maximalise les chances de disposer rapidement de nouveaux bananiers répondant aux exigences des circuits de commercialisation.