

Projet Mahosinza



Le projet RITA Mahosinza, qui vise à protéger la bananeraie mahoraise face aux bioagresseurs actuels et émergents, a été présenté par son coordinateur Jean-Michel RISÈDE (phytopathologiste au CIRAD à Montpellier) et Aleksia BOON (ingénieur agronome au CIRAD).

1. Rappels des objectifs du projet et des moyens déployés pour les atteindre

Le projet Mahosinza est une réponse à la détection de la fusariose vasculaire FOC-TR4 sur le territoire mahorais par le SALIM en septembre 2019. En effet, cette maladie, qui est présente dans le monde entier, est particulièrement destructrice pour les plantations de bananes.

Ce projet est le fruit d'une collaboration entre 6 UR/UMR du Cirad (Geco, Hortus, Phim, Agap-Gaba, QualiSud & Pvbmt), la CAPAM et la DRTM, avec le soutien de l'ANSES, du SALIM et d'AVM. En ce qui concerne la production et la gestion des vitroplants, le projet a sollicité deux entreprises, Vitropic et Flore de Mayotte.

Le projet se décline en **4 actions** ou « **Work Packages** » (WPs), déclinées elles-mêmes en tâche :

- **Action 1** : Coordination du projet, porté par le CIRAD.
- **Action 2** : Diagnostic des bioagresseurs.
- **Action 3** : Évaluation variétale de la résistance à Foc-TR4 ; potentiel de production et acceptabilité.
- **Action 4** : Transfert des résultats, formation et communication.

Le projet a été écrit pour répondre à **trois grands objectifs** :

- **Objectif d'ordre sanitaire :**

Identifier les principaux bioagresseurs. Au moment du démarrage du projet, la bananeraie mahoraise se retrouvait confrontée à l'arrivée de la fusariose FOC-TR4 sur le territoire. Un bioagresseur fongique qui explose à l'échelle mondiale. L'objectif était d'analyser sa dissémination, de mettre en place un outil de détection/diagnostic rapide (test LAMP) et de renforcer la surveillance sanitaire de la FOC-TR4. Mais aussi de mobiliser les ressources génétiques (locales ou extérieures) pour contrôler ces bio agresseurs.

- **Objectif agronomique :**

Caractériser les performances agronomiques des variétés locales et introduites et vérifier s'ils expriment une résistance à la FOC TR4 ainsi qu'à la cercosporiose.

- **Objectif socio-économique :**

contribuer au maintien du potentiel de la production de bananes. Il s'agit d'évaluer l'acceptabilité des variétés (locales et introduites) sélectionnées pour leurs résistances. Ainsi que de promouvoir des stratégies de contrôle agroécologique contre les bioagresseurs de Mayotte. De plus, il était question dans cet objectif de communiquer sur les résultats et de transférer auprès des acteurs agricoles (Conseillers agricoles, producteurs, etc.). Puis assurer la diffusion des résultats innovants et la formation des acteurs aux pratiques alternatives et durables de gestion des bioagresseurs.

Pour répondre à ces objectifs, **quatre activités techniques** ont été réalisées :

- **Activité 1** : Diagnostic territorial de Foc-TR4 et de l'état sanitaire de la bananeraie mahoraise ;

- **Activité 2** : Prospection de la diversité variétale locale ; évaluation variétale de la sensibilité à Foc TR4 (clones locaux et hybrides Cirad) ;
- **Activité 3** : Évaluation de l'acceptabilité des hybrides par les producteurs et les consommateurs ;
- **Activité 4** : Diffusion des résultats innovants et formation des acteurs aux pratiques alternatives et durables de gestion de bioagresseurs.

2. Réalisations du projet : point par activité technique

- **Activité 1** : Diagnostic territorial des bioagresseurs des bananiers à Mayotte

⇒ **Tâche 2.1** : Enquête-diagnostic réalisée dans les bananeraies en Mai-Juin 2022 par une équipe mixte du CIRAD, de l'ANSES, du SALIM et de la CAPAM

Le diagnostic territorial des bioagresseurs des bananiers à Mayotte a été réalisé lors de plusieurs missions menées par une équipe mixte du CIRAD, de l'ANSES, du SALIM et de la CAPAM entre mai et juin 2022. Ce rapport de mission, de la tâche 2,1 enquêtes-diagnostic dans les bananeraies, est disponible en ligne et aux bureaux du RITA.

Cette mission a permis la réalisation d'un inventaire des maladies et des ravageurs présents dans les bananeraies mahoraises ainsi que d'identifier les plus présents à savoir :

- **Champignons parasites** : Cercosporiose noire, fusarioses vasculaires dues à *fusarium oxysporum* f. sp. *Cubense* (FOC) dont TR4
- **Nématodes phytoparasites**
- **Charançon**
- **Virus et bactéries phytopathogènes**

i. Les champignons foliaires

L'inventaire des champignons foliaires rencontrés a été réalisé du **8 au 11 juin 2022**. Tout le territoire a été couvert à l'exception du nord-est. Cet inventaire a révélé la forte présence de symptômes due à la cercosporiose noire (feuilles nécrosées pendantes).

La Cercosporiose noire est la principale maladie foliaire des bananiers de Mayotte. Les bananiers du groupe Cavendish (*Kontriké*) sont les génotypes ayant des niveaux d'attaques les plus importants, les plus infestés dans tous les sites prospectés.

Cependant, sur certains sites, il a été observé des types Cavendish qui semblaient moins sensibles. Il est possible qu'elles appartiennent au groupe des *Padji* déjà décrit antérieurement à Mayotte (Jenny, 1998) et aux Comores comme partiellement résistant à la cercosporiose noire (Fouré, 1997).

Pour **limiter la progression** épidémique de cette maladie, un **effeuillage prophylactique** régulier, par exemple une fois par mois, semble efficace. Des variétés améliorées sont aussi en cours d'essai, il s'agit de voir leurs comportements dans le temps.

Selon Jean-Michel R., lors de ces enquêtes il n'y a pas eu d'observation de symptômes d'autre Cercosporiose, tels que la jaune (*Pseudocercopora musae*) ou d'Eumusae leaf spot (ELSD, *Pseudocercopora eumusae*) contrairement à la Réunion où c'est *P. Eumusae* qui est l'espèce de Cercosporiose majoritaire.



Image 1 : Symptômes de cercosporiose noire, issue du rapport des bioagresseurs des bananiers 2022

ii. Champignons du sol

L'inventaire des champignons du sol rencontrés a été réalisé en **juin 2022**. Il s'agissait de répertorier les fusarioses vasculaires causées par *Fusarium oxysporum f. sp. Cubense* (dont TR4).

Il en existe 4 « races » chez les bananiers (R1, R2, SR4 et TR4). La plus dommageable est la TR4 (Tropical Race 4). Cette prospection a été réalisée sur plusieurs points de l'île.

À noter que les fusarioses vasculaires sont des maladies graves des bananiers. Une présentation de l'expansion mondiale de la fusariose FOC-TR4 rappelle la gravité de cette maladie.

La prospection faite à Mayotte a mis en lumière la présence fréquente de symptômes externes et internes typiques de fusarioses (R1, R2 et TR4) sur différentes variétés (Barabufaka (ABB), Jilibanane, Mnalouki, Kissoukari, ...) appartenant à des groupes variétaux différents (AA, AAB, ABB).

Les échantillons analysés par analyse moléculaire (test LAMP et qPCR) ont confirmé la présence de la TR4 à Mayotte. Cependant, la présence de la Foc TR4 sur Kontriké (Cavendish AAA de type Poyo voisins) n'a pas été confirmée lors de la prospection en juin 2022. C'est en avril 2023, dans la zone de Kawéni, que des symptômes ont été observés sur les Kontriké, les tests menés ont confirmé la présence ponctuelle de la Fusariose TR4 sur Kontriké.

En guise de conclusion de cette partie, Jean-Michel R. a précisé que contrairement au reste du monde, à Mayotte, il n'y a pas de diffusion large (jusqu'à aujourd'hui) de la TR4 sur les Kontriké. Dans le reste du monde, les Cavendish cultivés dans des systèmes intensifs sont touchés sur tous les continents et la maladie continue de s'étendre fortement.

Pour le moment, seules des hypothèses pourraient expliquer cette diffusion lente à Mayotte, mais elles sont à



creuser (le temps long de progression épidémique et de dissémination au champ ; la diversité génétique des bananiers cultivés à Mayotte, l'originalité du système de culture mahorais, etc.).

Image 2 : symptômes de Fusariose TR4, sur Kontriké en avril 2023, Kawéni

iii. Nématodes parasites des racines

La prospection pour les nématodes et parasites des racines a été réalisée en même temps que la prospection pour les fusarioses. Ce sont une dizaine d'échantillons racinaires qui ont été récoltés au champ et une dizaine d'échantillons qui provenaient de la collection de Dombéni.

Les échantillons ont été observés en laboratoire, puis ont été analysés par une technique d'extraction rapide (active) des nématodes phytoparasites.

Les analyses menées ont montré que **la pression due aux nématodes phytoparasites est très faible**, il y a très peu de nécroses racinaires et il était rare d'observer des galles racinaires.

Le diagnostic mené a permis d'identifier les genres phytoparasites *Helicotylenchus* et *Meloidogyne*

iv. Charançon noir du bananier (*Cosmopolites sordidus*)

En amont de l'enquête « Bioagresseurs de Mayotte », le CIRAD a mis en place un dispositif de surveillance du charançon noir du bananier (*Cosmopolites sordidus*) par l'installation de 30 pièges à fosse et 50 à phéromones Cosmolure (sordidine, ChemTica, 90J). Ce dispositif a permis d'évaluer l'importance de ce ravageur sur la culture du bananier à Mayotte.



La quantité d'individus récoltée dans les pièges, les nombreux symptômes sur les bananiers et les ruptures des pseudo-troncs dus aux fortes infestations permettent de conclure qu'il y a une **forte pression parasitaire du charançon noir** sur le territoire de Mayotte.

Image 3 : Charançon noir dans un piège à phéromone (Diaporama, 14/11/2023).

v. Bactéries phytopathogènes

La prospection fut la même que pour les fusarioses (juin 2022, même circuit). Elle a permis de montrer **l'absence**, sur le territoire, des maladies bactériennes causées par *Ralstonia solanacearum*, et du flétrissement vasculaire causé par la bactérie *Xanthomonas vasicola pv musacearum*. Selon les propos de Jean-Michel R., il a été **détecté** la présence de *Dickeya* sur les plants de bananiers présentant des symptômes de pourritures molles mal odorantes.

vi. **Virus phytopathogènes**

La prospection fut la même que pour les fusarioses (juin 2022, même circuit). Cette prospection a permis la **détection** de la présence du Banana Streak Virus (BSV) et du Banana Mild Mosaic Virus (BanMMV) sur des bananiers présentant des symptômes de viroses. Cependant, le BBTV, CMV et BBrMV n'ont **pas été détectés**.

⇒ **Tâche 2.2** : Validation de l'utilisation d'un test de diagnostic rapide au champ de la maladie par FOC TR4 (méthode LAMP), réalisé par Yolande Chilin-Charles du Cirad.

L'objectif de cette sous-action était de disposer d'une **méthode de diagnostic rapide, fiable** (sensible et spécifique) et directement utilisable au champ. Ce qui permettrait de valider les critères de reconnaissance des symptômes de la Fusariose du bananier et de préciser la carte d'occurrence de Foc TR4.

En pratique, il a fallu améliorer la phase d'extraction d'ADN fongiques à partir d'échantillons de bananier pris au champ, puis valider le test à partir d'extraits d'ADN souches de FOC isolé à Mayotte ou d'échantillons de bananier provenant du champ.

Il a aussi fallu développer, en parallèle du projet Mahosinza, une activité de recherche de zones génomiques spécifiques à FOC-TR4 pour rendre ce test LAMP bien spécifique.

Aujourd'hui, ce test **est fonctionnel** et utilisable directement au champ à partir d'échantillons de bananiers symptomatiques ou asymptomatiques (concentration faible d'inoculum).

Des formations auprès des acteurs et techniciens du territoire sur l'utilisation de ce test sont prévues à la suite de ce séminaire.

- [Activité 2 : Prospection de la diversité variétale locale et évaluation variétale de la sensibilité à Foc TR4 \(clones locaux et hybrides Cirad\).](#)

Cette action a été réalisée par A. Boon, Th. Lescot, J-M. Risède du CIRAD et A. Chanfi de la CAPAM.

⇒ **Tâche 3.1** : Mise à jour de la diversité variétale mahoraise présente sur la collection de la station de Dembéni

À Mayotte, et plus généralement l'archipel des Comores, est l'un des rares endroits, en dehors de l'Asie (continent d'origine de la banane), où la **diversité génétique des bananiers** cultivés est aussi importante. Cette diversité est absolument à préserver et à valoriser !

Il y a des variétés communes, mais aussi des variétés plus spécifiques endémiques et connues uniquement dans cette région de l'océan indien, telles que *Mlalis* et les *Mnaloukis*.

Un inventaire des variétés a été réalisé au cours de ce projet. En se basant sur les dires d'experts, ils ont identifié les variétés susceptibles d'être résistantes à la TR4.

Des tests d'inoculation sont en train de se terminer à Montpellier pour confirmer les dires. (tâche 3.3)

Quelques résultats de l'inventaire présenté lors du séminaire :

⇒ Cavendish de hautes tailles (type Kontriké) et Bluggoes (type Baraboufaka) : connus pour être tous sensibles à la TR4 ;

- ⇒ Les variétés de Mlalis testés en conditions contrôlées (WUR) : sensibles à la TR4 ;
- ⇒ Kissoukari (figue pomme) : très sensible à R1 ; testées à WUR : sensibles à TR4 ;
- ⇒ Dzus (plantains) : sensibilité à TR4 des plantains de Mayotte, pas connue, en cours de test ;
- ⇒ Kayinja et Namwa Khom : À ce jour, pas de sources connues de résistance à R1 et TR4 chez les Pisang awak ;
- ⇒ Mambolea (rouge et vert) : groupe « Figue rose » connu pour être sensible à TR4 ;
- ⇒ Clone Mdzo Wa Djeni ou kouti : Cavendish de type Petite-Naine : mériterait d'être testé FOC TR4 ;
- ⇒ Clone Pelipita (ABB) : outre leur résistance à la cercosporiose noire, certaines variétés de ce groupe sont connues pour leur résistance à la TR4 (en cours de test actuellement) ;
- ⇒ Yangambi km5, Sharia, et Jilibanane (figue sucrée) : sensibles à la TR4. Par contre, tester Zabi (groupe Mysore dont certains représentants sont modérément sensibles à la TR4) ;
- ⇒ Autres variétés locales cultivées sporadiquement, Padji, Koja, Irumbe, Dembe, Shiwendre. Elles ne sont probablement pas résistantes à la TR4, mais constituent des ressources variétales locales à préserver.

En somme, **la grande majorité des variétés locales** de bananiers cultivées à Mayotte sont sensibles à la **TR4**. Le statut par rapport à la TR4 de quelques-unes d'entre elles est **en cours de test** à Montpellier. La résilience de la bananeraie mahoraise vis-à-vis des bioagresseurs (cercosporiose noire, TR4) est probablement liée à deux facteurs structurels à préserver :

- La **diversité génétique** locale des bananiers cultivés à Mayotte ;
- Le **modèle mahorais de systèmes de culture** des bananiers relevant des systèmes multi-espèces et de l'agroforesterie.

La mission de prospection, menée entre juin et septembre 2022, a aussi permis la reconnaissance et la collecte de matériel végétal (rejets). Il a par la suite été indexé et multiplié à Vitropic. Les vitroplants doivent être réinstallés dans la collection de Dombéni.

Nom mahorais	Correspondance	Génome	Spécifique à Mayotte & aux Comores	Matériel végétal récolté lors de la prospection (06-09/2022)
Variétés communes très courantes				
Kontrike	Cavendish	AAA	non	– Kontriké Kapou (AAA Cavendish), – Kontriké (pseudo-tronc rose-rouge) ;
Barabufaka	Bluggoe	ABB	non	
Mnalouki	Mnalouki	AAB	oui	– Mnalouki (AAB indéterminé),
Variétés assez communes				
Mlali	Mlali	AA	oui (+ est Afrique)	– Mlali Angaïa (AA indéterminé) ; – Mlali Pima moja (AA indéterminé) ; – Mlali Dzidu, AA indéterminé).
Kissoukari	Figue-Pomme	AAB	non	
Dzu	Plantain	AAB	non	– Dzu djeu (AAB plantain) ;
Kayinja	Pisang Awack	ABB	non	
Mambolea (rouge ou vert)	Figue Rose	AAA	non	
Variétés rares peu cultivées				

Mdzo Wa Djeni ou Koutri	Cavendish	AAA	non	
Zabi	Mysore	AAB	non	– Zabi (AAB Mysore) ;
Yangambi km5		AAA	non	
Padji	Padji	AAA	oui	– Padji (AAA indéterminé)
Irumbe	Irumbe	AAA	oui	
Koja	Koja	AAA	oui	-Koja (AAA indéterminé) ;
Jili banane	Figue sucrée	AA	Non	
IMTP3	hybride		non	
FHIA03	hybride	AAAB	non	
FHIA02	hybride	AAAA	non	
Shiwendre	Shiwendre	AAA	oui	– Shiwendré =« Irumbé », (AAA indéterminé)
Dembe	Dembe	AAA	oui	
Namwa Khom	Pisang Awack	ABB	non	– Kayinja (ABB Pisang Awak) ;
				– Shari’a (AAB Pomé – Prata) ;
				– Pelipita (ABB Pelipita) ;

Figure 7 : Inventaire des variétés de bananiers cultivées à Mayotte et du matériel collecté (Bakry et Chanfi, 2022)

⇒ **Tâche 3.3** : L'évaluation en milieu contrôlé de la résistance à FOC-TR4 de variétés mahoraises. Les variétés sélectionnées lors des inventaires ont été multipliées et inoculées au CIRAD de Montpellier. L'inoculation est réalisée en milieu contrôlé en suivant une méthodologie déjà mise au point et validée, l'inoculum **est une souche mahoraise de la FOC TR4**. L'expérimentation prendra fin dans une quinzaine de jours.

⇒ **Tâche 3.2** : Introduction de matériel végétal assaini et évaluation en condition non infestées par Foc-TR4

2 250 vitro plants ont été sevrés et endurcis par Flore de Mayotte puis introduits en septembre 2022. Les vitroplants introduits sont des hybrides CIRAD 924 ; 925, 931, 938, PRAM01, deux sélections Vitropic Cavendish « Ruby » et une variété tolérante TR4 « LoThaR4 » ainsi qu'un témoin sensible à la TR4, la Cavendish locale.

- [Activité 3 : Évaluation de l'acceptabilité des hybrides par les producteurs et les consommateurs ;](#)

⇒ **Tâche 3.4** : L'évaluation du comportement des variétés introduites en condition indemne de FOC-TR4 et de leur acceptabilité par les producteurs et consommateurs locaux.

En septembre 2022, trois essais au champ ont été réalisés chez des producteurs d'AVM. Ce sont 1 800 vitro plants qui ont été implantés à M'Tsangamouji et Dzoumogné. Les indicateurs suivis sont :

- La mesure des niveaux de cercosporiose noire ;
- Le suivi des caractères agro-morphologiques pendant la croissance, à la floraison et à la récolte ;
- L'évaluation de la qualité commerciale des bananes en vert.

L'âge d'apparition de nécrose sur les jeunes feuilles a été relevé. Les Cavendish se révèlent bien plus sensibles que les hybrides à la cercosporiose noire. Les deux variétés ayant les plus jeunes feuilles nécrosées sont CV924 et CV931.

Le nombre de feuilles pendant la croissance et à la floraison a été comptabilisé. Les hybrides présentent encore plusieurs feuilles à la récolte, ce qui permet une meilleure récolte.

Contrairement aux Cavendish qui présentent peu ou pas de feuilles à la récolte à cause de la cercosporiose, ce qui entraîne des récoltes précoces et des petits régimes.

Durant la période végétative, ce sont les hybrides CV924 et CV931 qui ont le plus de feuilles tandis que durant la floraison ce sont CV931 et PRAM01.

L'évaluation à la résistance hydrique a montré que les hybrides ont un meilleur comportement de résistance tandis qu'il a été observé des marques d'engorgement marquées, l'éventration du pseudotronc par le régime et la casse du pseudotronc chez les Cavendish.

L'évaluation de la qualité commerciale de 4 variétés de bananes cuites à l'eau (Batabata) ou en friture a été réalisée lors de 6 dégustations (au champ, dans des restaurants/brochetti et à la station de la DRTM). Après un traitement partiel, toujours en cours, d'environ 200 questionnaires, on peut dire que globalement toutes les bananes sont attrayantes au niveau visuel.

Pour l'appréciation en bouche, c'est la CV 938 qui est la plus appréciée. La CV 925 est celle ayant le plus d'avis contrastés.

3. Diffusion des résultats innovants et formation des acteurs aux pratiques alternatives et durables de gestion de bioagresseur (Activités 4)

Conscientisation, sensibilisation et communication

Différents outils et matériels pédagogiques de vulgarisation ont été créés :

Trois fiches techniques sur les 3 bioagresseurs principaux :

- La cercosporiose
- Le charançon noir
- La fusariose vasculaire du bananier,

Trois posters reprenant ces 3 thèmes, distribués auprès de la CAPAM, DRTM, CFPPA, RITA et SALIM.

Un poster est en cours de production sur la diversité variétale à Mayotte, ainsi que la production d'une vidéo sur le charançon noir (en shimaoré) et valorisation du matériel pédagogique FABA est en cours.

⇒ Formation des producteurs et conseillers agricoles aux techniques agroécologiques de gestion des bioagresseurs du bananier pour une meilleure production quantitative et qualitative.

Sept ateliers de démonstration aux champs ont été réalisés. Elles ont regroupé 72 participants, dont des producteurs des GVA, d'AVM ainsi que des lycéens. Ainsi qu'une formation auprès des conseillers et techniciens agricoles du territoire.

Les thématiques abordées furent la gestion des bioagresseurs (charançons, cercosporiose noire, fusarioses), la plantation, les notions de fertilisation, conditionnement des fruits au champ.

Les essais variétaux (Action 3), implantés chez les producteurs d'AVM, ont fait l'objet de visite pour présenter les premiers résultats auprès des acteurs et partenaires. Une visite a été réalisée dans le cadre du séminaire à Dzoumogné, pour présenter une parcelle de l'essai.

Le test LAMP pour la détection précoce du FOC-TR4 a été mis au point. La semaine suivant le séminaire, Yolande Chilin-Charles du CIRAD en lien avec le SALIM, va former les acteurs concernés à son utilisation, aux techniques de prélèvement et de conservation des échantillons végétaux pour les analyses en laboratoire.

⇒ Conservation des variétés sélectionnées en vue de leur multiplication et diffusion aux agriculteurs suivant l'évolution de la maladie FOC-TR4

La durée du projet n'a pas permis une multiplication et une distribution. Cependant, une première sélection des espèces basées sur :

- Une sélection participative : discussions engagées avec les agriculteurs partenaires (essais expérimentaux) et avec d'autres agriculteurs lors des ateliers du séminaire de clôture.

- Une sélection basée sur les résultats de l'action 3 (caractéristiques agromorphologiques, niveaux de tolérance/résistance à la cercosporiose noire, analyses sensorielles)

4. Quelles suites possibles pour le projet Mahosinza ?

- ⇒ Lors des formations, les producteurs ont pu exprimer leurs attentes et besoins pour la suite :
 - La fourniture de matériel végétal de plantation : Hybrides, ET variétés locales, dont Dzus
 - Les itinéraires techniques de plantation des bananiers
 - Les itinéraires techniques de fertilisation, y compris à partir de ressources organiques locales
 - Les techniques d'œilletonnage
 - La planification et la gestion des récoltes o L'accompagnement technique général en parcelles de production
- ⇒ Les producteurs d'AVM partenaires du projet ont évoqué les demandes suivantes :
 - Planification des récoltes pour la production de bananes desserts consommables en jaune
 - Soins aux fruits pour la production de bananes desserts consommables en jaune
 - Découpe des « mains » de bananes et mise en carton
- ⇒ Du côté des acteurs de la recherche, plusieurs pistes ont déjà été identifiées :
 - Élaboration de référentiels techniques adaptés au contexte mahorais pour renforcer l'offre de production de bananes.
 - Accompagnement technique de parcelles de production, formation à des pratiques culturelles adaptées au contexte mahorais.
 - Caractérisation de différentes variétés locales mahoraises pour leur intérêt local ou international : travail sur la collection de Dembéni.
 - Évaluation de contraintes parasitaires fortes dans le contexte mahorais en interaction avec la diversité variétale (charançon) et recherche de solutions adaptées de gestion.

5. Questions du public

Deux producteurs d'AVM étaient présents pour répondre aux questions portant sur les hybrides implantés sur leurs parcelles.

Question 1 : « Est-ce qu'il serait possible que les Kontriké aient quelque chose dans leurs génomes d'un peu particulier qui fait qu'il résiste aux bioagresseurs ? Ou le système de culture ?

Question 2 : Est-ce qu'on arrive à dire si les gains de productivité sont plus importants en jardins mahorais

Réponse : « Vis-à-vis de la 2de question, comme vous avez pu le constater lors de la présentation, on observe que le paysage mahorais et la productivité sont fortement affectés, que ce soit par la cercosporiose, la fusariose ou le charançon. Ce n'est pas une épidémie destructrice ou spectaculaire, mais dans le paysage, ils sont quand même nombreux.

Je pense qu'il y a des choses à faire en matière de productivité et de gains de productivité. En particulier quand on change de matériel végétal. En matière d'appréciation et d'évaluation économique, je pense qu'il y a quelque chose à faire.

Pour répondre à la première question, on s'est demandé si les Kontriké ici été un type particulier de Cavendish. Les tests de tolérance à la FOC-TR4 sont toujours en cours, mais il semblerait que les Kontriké soient bien sensibles à la FOC-TR4 ».

« J'ajouterais qu'à partir du moment où il y a de la diversité variétale, il faut chercher à voir comment on peut la valoriser. Mayotte est un bon site pour ça.

S'il y a des pistes intéressantes, il faudra continuer de creuser plus loin pour essayer de voir si l'on trouve d'autres sources de résistance et de variétés ».

Question 3 : « Cela fait plusieurs années qu'on fait de l'introduction de matériel végétale, dont des hybrides, sur différentes cultures (banane, songe, patate...). Avec un peu de recul, il semblerait que le matériel n'ait pas toujours été approprié par les producteurs.

La saison des pluies est une période où les conditions sont idéales pour la propagation du mildiou. Or, on observe souvent que la pression sanitaire est moins forte en saison des pluies, tandis qu'en saison sèche à l'intérieur du territoire, la maladie explose pour moi les axes les plus importants sont l'expression du potentiel en saison sèche et la fertilisation ».

Réponses : « On ne va pas régler tous les problèmes des bananiers à Mayotte avec simplement une réponse variétale. La variété c'est une brique des systèmes de cultures.

Il faut des systèmes de culture bien adaptés aux contextes mahorais (en termes d'irrigation, fertilisation, etc.), il faut un ensemble de techniques qui fait que le système trouve son équilibre, qu'il perdure et soit durable. Sans pour autant utiliser de pesticides.

Ce sont des questions économiques et environnementales. Ça veut dire qu'il n'y a jamais une solution miracle.

Quand on introduit une variété, c'est un des leviers qu'on cherche à mobiliser, mais c'est un levier parmi d'autres.

Il y a du potentiel à Mayotte, il faut l'évaluer, il faut le valoriser également. En particulier dans le cadre des systèmes de cultures qui semblent montrer, malgré tout, une certaine résilience. Ça, c'est factuel, on peut tabler là-dessus. C'est un ensemble de leviers ».

Question : « Chez vous, qu'est-ce qui a fonctionné/marché. Dans votre production de façon globale, par rapport à vos plantations et récoltes. Sur quoi vous voudriez être accompagné »

Réponse d'un producteur : « Quand on a commencé le projet avec les hybrides, on ne savait pas du tout ce que c'était les hybrides. On était tout excité de découvrir autre chose, de nouvelles variétés de bananes. Mais en même temps, on se posait beaucoup de questions, est-ce qu'ils allaient donner, est-ce que les bananes allaient être appréciées ?

Sur mon exploitation, j'ai aussi une parcelle de Cavendish, Kontriké.

Au début du projet, j'ai mis de côté les rejets des hybrides et je suis parti pour prendre les rejets de Kontriké pour planter. On ne voulait pas augmenter le nombre d'hybrides de peur qu'ils ne donnent rien.

Depuis qu'on a récolté les premiers régimes, j'ai changé les rejets de Kontriké pour les hybrides.

Au début, on ne savait pas ce que ça allait donner. Et maintenant que l'on sait, moi j'en consomme tous les jours. Même s'il faut choisir des variétés à mettre chez moi, ça ne serait que des hybrides.

Remarques : On est producteur de volaille, avec AVM. Je fais un peu de maraîchage et malgré cela, il nous reste beaucoup de fumier.

Globalement, les questions ont porté sur les hybrides, sur l'intérêt d'un producteur d'être partenaire et d'avoir accepté les implantations de vitro plants hybrides chez lui. Et aussi sur l'utilisation des fientes de poulets et les risques liés à l'important taux d'azote.

Séminaire de clôture RITA Projet MahoSINZA

« Préservation de la production de la bananeraie mahoraise face aux bioagresseurs actuels et émergents »

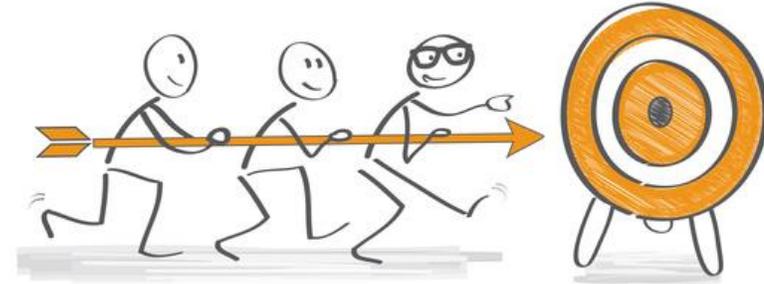
14/11/2023, Coconi



Plan

- 1- Objectifs (rappel)
- 2- Réalisations du projet - le point par activités
- 3- Quelles suites possibles pour le projet MahoSinza?

1- Objectifs du projet





Activité 1 - Diagnostic territorial de Foc-TR4 et de l'état sanitaire de la bananeraie mahoraise

Activité 2 - Prospection de la diversité variétale locale ; évaluation variétale de la sensibilité à Foc-TR4 (clones locaux ; hybrides Cirad)

Activité 3 - Évaluation de l'acceptabilité des hybrides par les producteurs et les consommateurs

Activité 4 - Diffusion des résultats innovants et Formation des acteurs aux pratiques alternatives et durables de gestion des BAG

Activités

Projet MahoSinza - "Préservation de la production de la bananeraie mahoraise face aux bioagresseurs actuels et émergents"

Trois grands objectifs

Sanitaire

Identifier les principaux bioagresseurs des bananiers à Mayotte impactant la production
Développer puis mettre en oeuvre un outil de détection/diagnostic LAMP de FOC-TR afin de consolider un système de surveillance (veille sanitaire) réactif vis-à-vis de FOC-TR4

Identifier des variétés locales ou extérieures résistantes ou tolérantes à FOC-TR4

Agronomique

Caractériser les performances agronomiques des variétés introduites ou locales, résistantes à la fusariose TR4, ou à la maladie des raies noires, en vue de leur diffusion pour *in fine* limiter la propagation et le développement de la TR4

Socio-économique

Contribuer à maintenir le potentiel de la production de bananes de Mayotte

Promouvoir des stratégies de contrôle agroécologique contre les bioagresseurs majeurs des bananiers à Mayotte

Conservier au champ les variétés sélectionnées (locales ou/et introduites) et évaluer leur acceptabilité en vue de leur multiplication et diffusion

Communiquer sur les résultats du projet, les transférer aux conseillers agricoles et aux producteurs, et les former aux pratiques de production agro-écologique

Structure (WPs)

A1- Coordination

A2- Diagnostic des bioagresseurs

A3 - Évaluation variétale de la résistance à Foc-TR4 ; potentiel de production et acceptabilité

A4- Transfert des résultats, Formation et communication

Ecosystème des acteurs du projet MahoSinza



❖ Partenaires

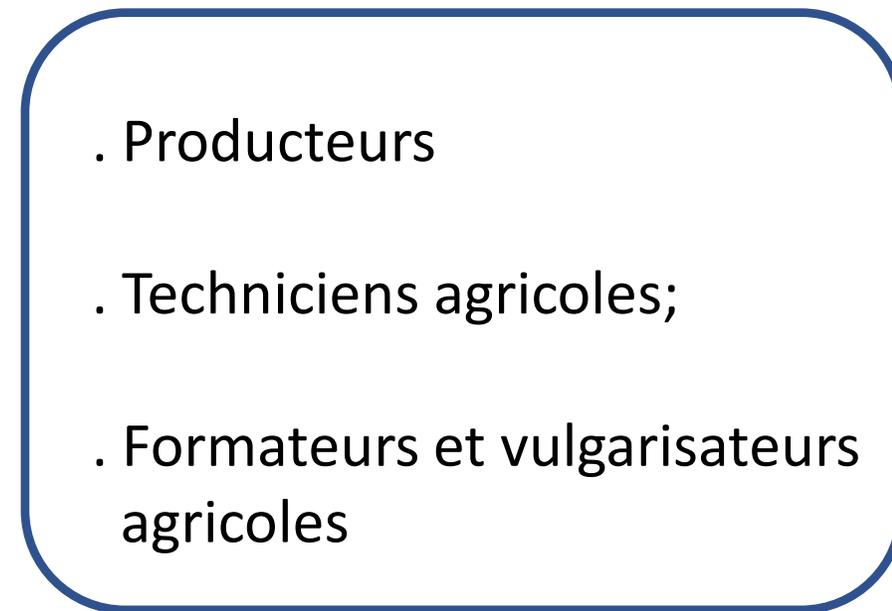
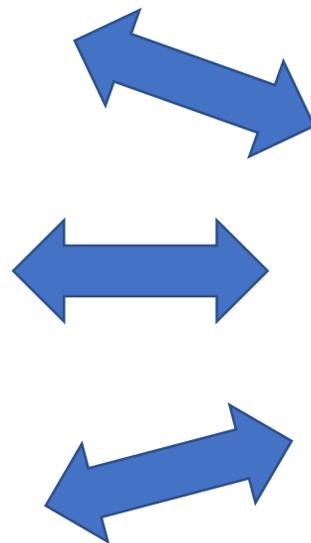
- CIRAD : UR et UMR : Geco, Hortus, Phim, Agap-Gaba, QualiSud & Pvbmt
- CAPAM
- DRTM

❖ Prestataires associés

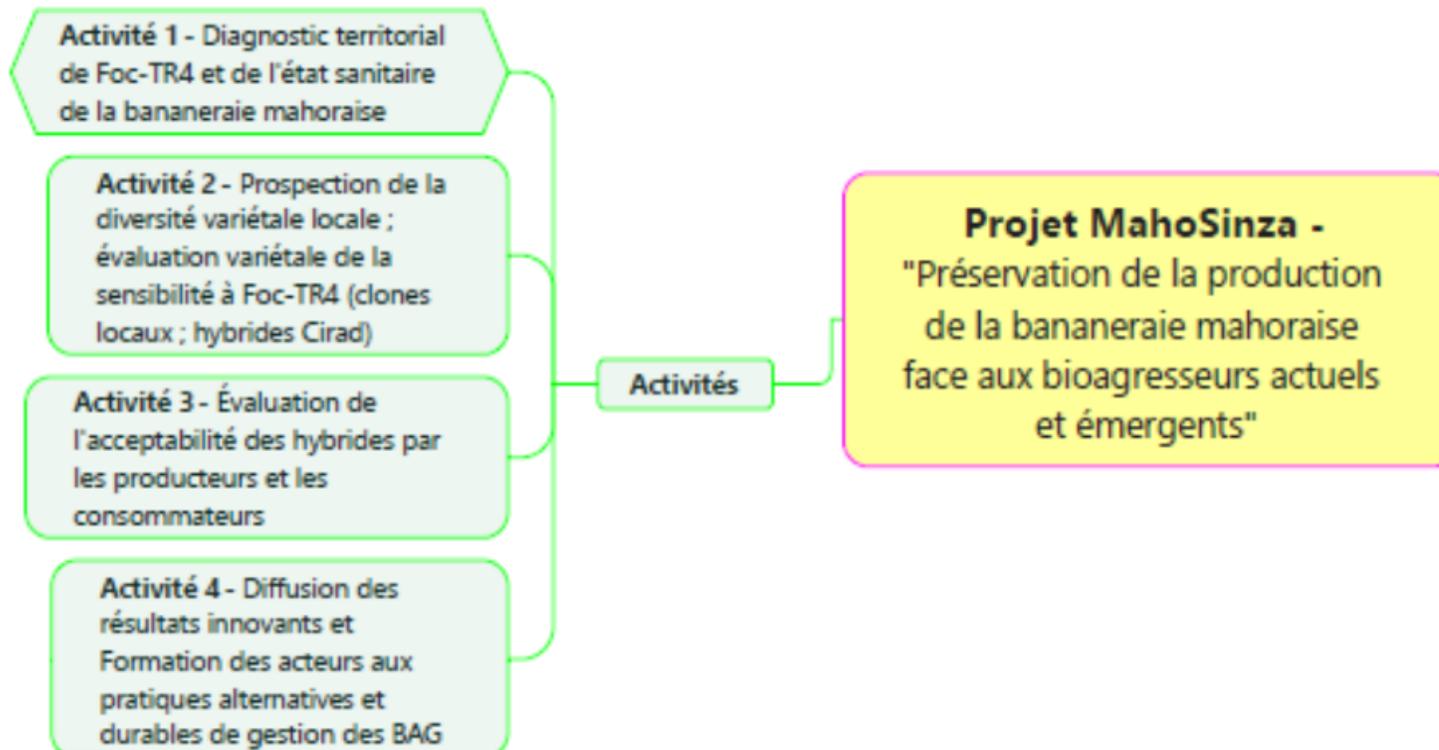
- Vitropic
- Flore de Mayotte

❖ Organismes d'appui

- SALIM
- ANSES
- AVM



2- Réalisations du projet - le point par activités techniques



Action 2 : Diagnostic territorial des bioagresseurs des bananiers à Mayotte

Tache 2.1 : Enquête-diagnostic réalisée dans les bananeraies en Mai_Juin 2022 par une équipe mixte CIRAD, ANSES, SALIM, CAPAM.

→ Inventaire des maladies et ravageurs des bananiers

. Champignons parasites : Cercosporiose noire, fusarioses vasculaires

dues à

Fusarium oxysporum f. sp. cubense (FOC) dont TR4

. Charançon

. Nématodes phytoparasites

. Virus et bactéries phytopathogènes

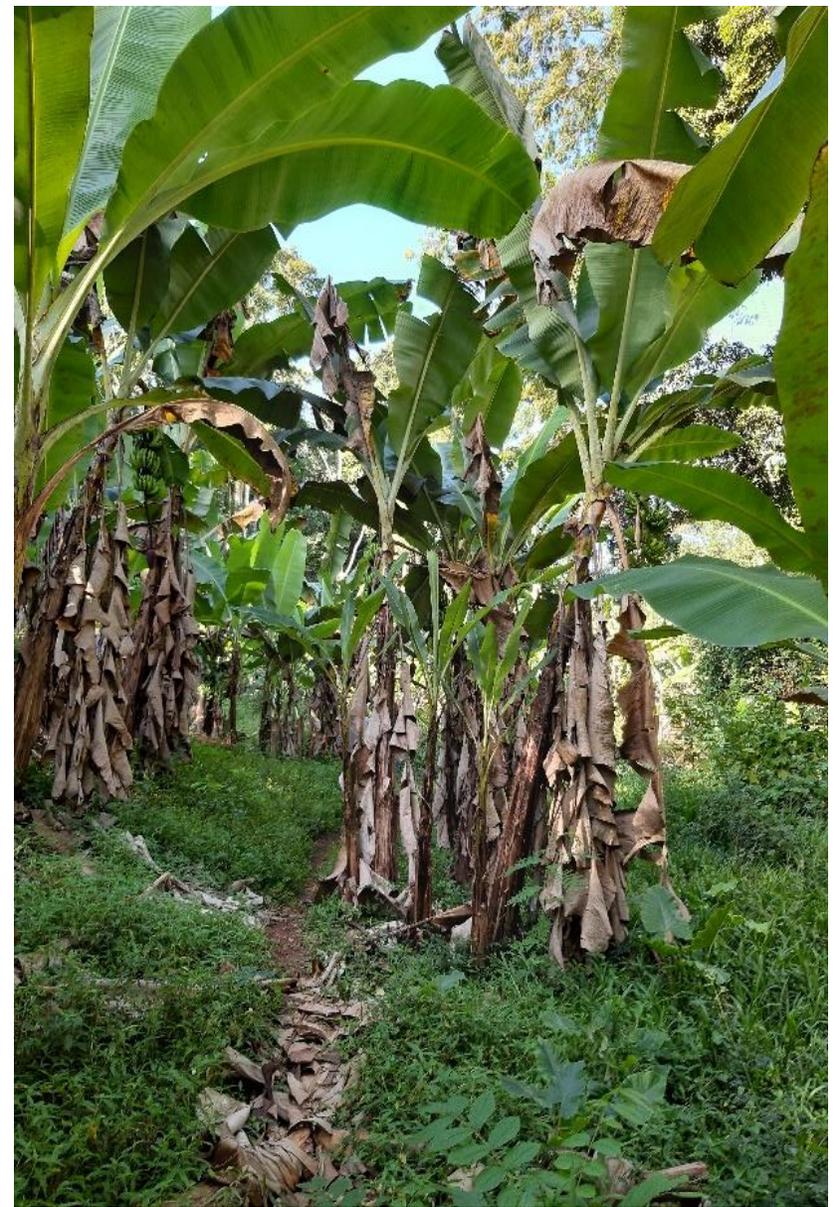


Enquête réalisée à partir de missions. Missions et rapports terminés.

Champignons foliaires (mission L. de Lapeyre, Cirad)



Tournées de terrain échelonnées du 8 au 11 juin 2022, d'abord avec la coopérative AVM (centre et nord, points bleus), puis avec la DAAF/SALIM (centre et nord points marrons et verts), puis en visites aléatoires dans le sud (points rouges). Une grande partie du territoire a été couverte, à l'exception du Nord Est.



Importants symptômes de cercosporiose noire avec feuilles
nécrosées pendantes



Bananier Kontriké avec son régime. A noter le grand nombre de feuilles nécrosées par la cercosporiose noire

En conclusion sur les champignons foliaires

- **La cercosporiose noire est la principale maladie foliaire des bananiers de Mayotte**
- **Les génotypes du groupe Cavendish (Kontriké) sont généralement très fortement infestés par cette maladie** dans tous les sites qui ont été prospectés. Les niveaux d'attaques y sont très importants.
- Quelques sites avec des bananiers de type Cavendish semblaient moins sensibles à la cercosporiose que les Kontriké voisins. Ces bananiers pourraient appartenir au groupe des Padji déjà décrits antérieurement à Mayotte (Jenny, 1998) et aux Comores comme partiellement résistants à la cercosporiose noire (Fouré, 1997).

En conclusion sur les champignons foliaires

- Toutefois, dans le contexte de Mayotte **un effeuillage prophylactique régulier, par exemple une fois par mois, est suffisant pour limiter une progression épidémique importante de cette maladie.** Pour mémoire, voir également le comportement des variétés améliorées en cours d'essai par rapport à cette maladie.
- Au cours des visites de terrain, **pas d'observations de symptômes d'autres cercosporioses, notamment de cercosporiose jaune (*Pseudocercopora musae*) et d'*Eumusae* leaf spot (ELSD, *Pseudocercospora eumusae*).** Cette situation de Mayotte est très différente de celle de la Réunion où *P. eumusae* est l'espèce majoritaire, même si *P. fijiensis* y a été détecté récemment en 2018.

Champignons du sol

Fusarioses vasculaires causées par *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*
(dont TR4)

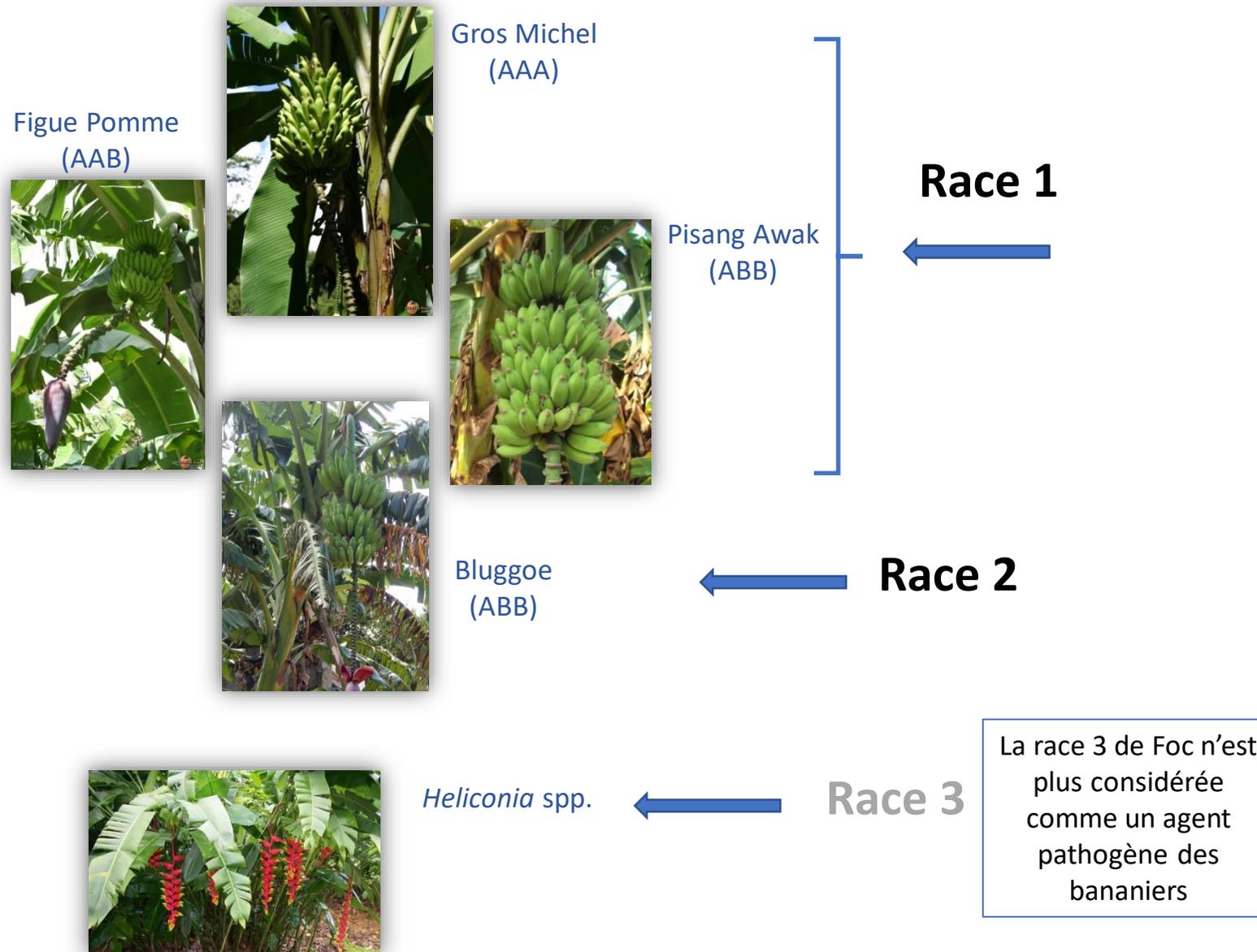
(Missions Juin 2022 de Y. Chilin-Charles, Th. Lescot, A. Boon, JM Risède, Cirad, avec appui SALIM et CAPAM)

Rappels sur les fusarioses vasculaires des bananiers

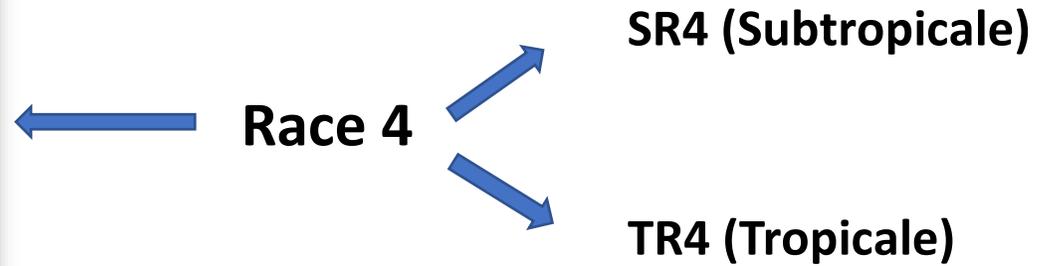
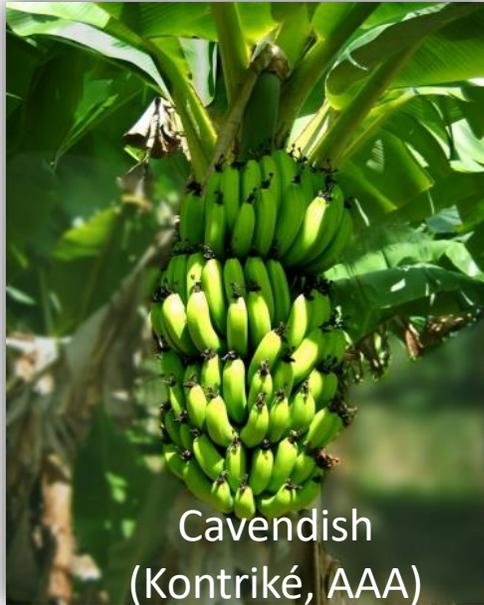
- Graves maladies **létales** des bananiers
- 4 «Races » de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* sont responsables de fusarioses vasculaires chez les bananiers : RI, R2, SR4 et TR4. La plus dommageable est la TR4 (Tropical Race 4).



Rappel sur la classification de Foc par « race »



Rappel sur la classification de Foc par race physiologique



Sous-groupes	Variétés	Race 1	Race 2	Race 3	Race 4
Gros Michel	Gros Michel	S	R	R	S
Figue Pomme	Silk	S	R	R	S
Pome	Prata	S	R	R	S
Pisang Awak	Fougamou	S	R	R	S
Bluggoe	Bluggoe	R	S	R	S
Cavendish	Toutes	R	R	R	S

Expansion mondiale de la fusariose TR4 (Janvier 2023)



Pays où a été détectée la TR4 (par ordre chronologique)

- | | | | |
|-------------------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Taïwan (années 1970) | Philippines (2005) | Liban (2015) | Thaïlande (2019) |
| Indonésie (années 1990) | Jordanie (2013) | Australie (2015) | Colombie (2019) |
| Malaisie (années 1990) | Mozambique (2013) | Israël (2016) | Mayotte (2019) |
| Australie (1997) | Pakistan (2015) | Laos (2017) | Turquie (2019) |
| Papouasie indonésienne (2000) | Inde (2015) | Vietnam (2017) | Pérou (2021) |
| Chine (2001) | Oman (2015) | Myanmar (2018) | Venezuela (2023) |

La Fusariose TR4
récemment
détectée à Grande-
Comore !

First report of Fusarium wilt of Cavendish bananas caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* Tropical Race 4 in the Grande Comoros Island.

Mouzdalifa Mmadi¹, Hamza Abdou Azali¹, Diane Mostert² (†), Isabelle Robène^{2,3} and Altus Viljoen²

¹Institut National de Recherche pour l'Agriculture, la Pêche et l'Environnement (INRAPE), Ex-CEFADER, Mdé, Moroni, Comoros.

²Department of Plant Pathology, Stellenbosch University, Matieland 7602, South Africa

³CIRAD, UMR PVBMT, F-97410 Saint-Pierre, Réunion Island, France.

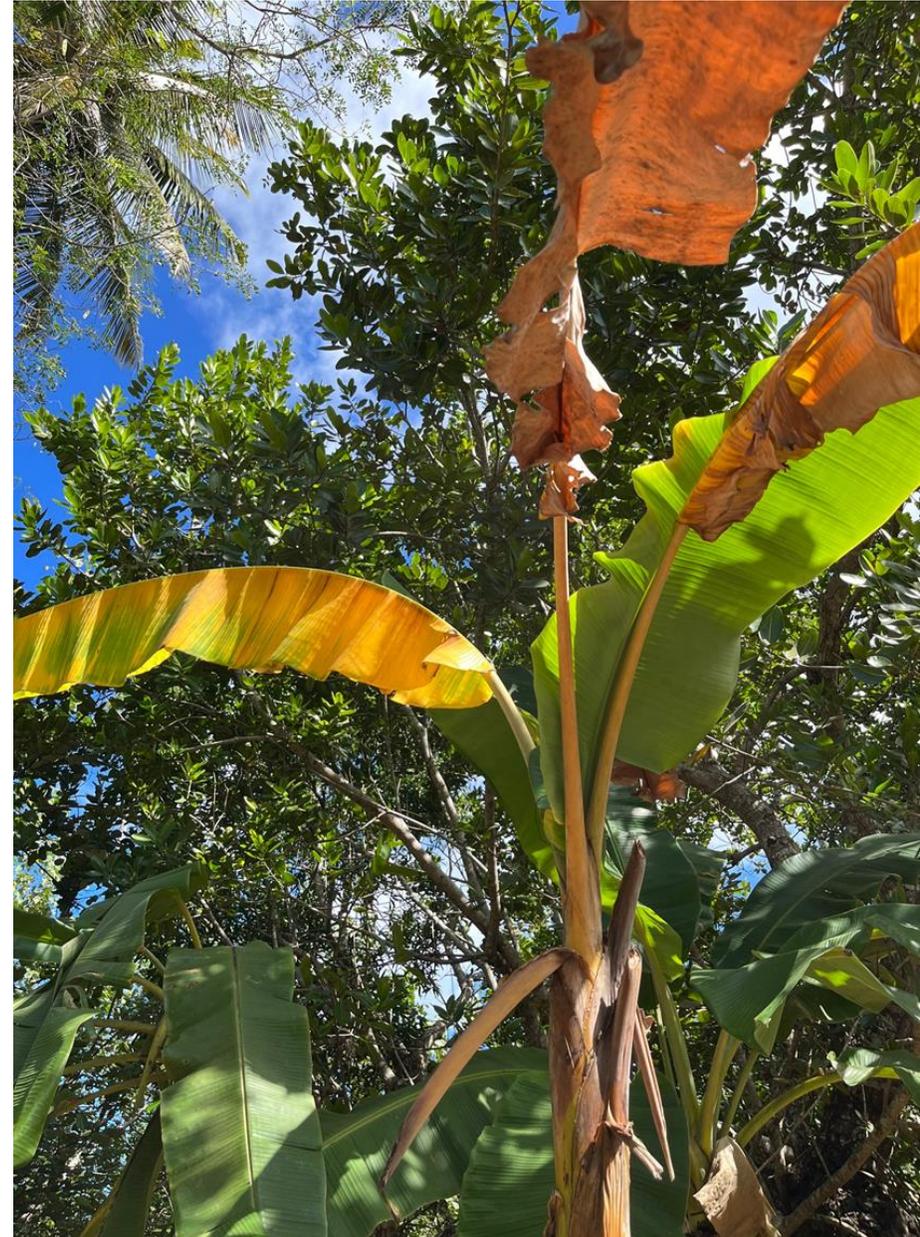
Keywords: Fusarium wilt, Cavendish banana, Tropical Race 4, Grande Comoros.

Funding: This work was supported by two projects funded by the Food and Agricultural Organization of the United Nations within the project EDF 11 Project GCP/SFS/004/EC titled "Support towards the operationalization of the SADC Regional Agricultural Policy" as well as "Development of guidelines and provision of training on prevention and management of banana Fusarium wilt disease-Foc TR4". Additional funds were provided by INRAPE and European Union's Horizon 2020 research and innovation program within the project INDICANTS (INnovative DIagnostiCs for bANana

Champignons du sol

Fusarioses vasculaires causées (dont TR4)

- Prospection « Fusariose » réalisée à Mayotte en Juin 2022 sur plusieurs points de l'île, avec une nouvelle visite des sites déjà prélevés par le Salim, plus quelques autres points en complément.
- Observations très fréquentes de symptômes externes et internes **typiques** de fusarioses sur différentes variétés (Barabufaka, Jilibanane, Mnalouki, Kissoukari,).



➤ Fusariose au champ à Mayotte

. Symptômes de fusariose vasculaire plutôt **fréquents** au champ.

. Exemple de symptômes externes sur figue sucrée, Jili banane (AA, Pisang Mas).

Dembéni



➤ Fusariose au champ à Mayotte

Exemple de symptômes
sur Mnalouki (AAB)

Dembéni



➤ FOC au champ,
à Mayotte

Symptômes sur Barabufaka
(ABB), mais pas
d'observation de
symptômes sur Kontriké
(Cavendish AAA de type
Poyo voisins) → race autre
que TR4 (exemple race 2)?

Bouéni



En conclusion sur les champignons du sol, et en particulier sur les fusarioses vasculaires et la TR4 à Mayotte

- A Mayotte, présence fréquente de symptômes de fusarioses vasculaires ; touchent différentes variétés appartenant à des groupes variétaux différents (AA, AAB, ABB) (Barabufaka, Jilibanane, Mnalouki, ...). Manifestement R1, R2 **et TR4 !**
- Présence de TR4 sur Kontriké non confirmée par notre prospection de Juin 2022, mais comme nous le verrons par la suite lors de l'analyse moléculaire des échantillons analysés (Lamp, qPCR) la TR4 a bien été trouvée sur d'autres variétés de bananier, et est bien présente à Mayotte.
- **Par la suite, symptômes et confirmation ponctuelle de la maladie sur Kontriké.** Exemple à Kawéni (voir diapositive suivante).
- La non diffusion large (jusqu'à aujourd'hui) de la TR4 aux Kontriké de Mayotte reste pour l'heure, reste inexpiquée. A surveiller cependant... Plusieurs hypothèses à creuser (temps longs de progression épidémique, et de dissémination au champ, diversité génétique des bananiers cultivés à Mayotte et originalité du système de culture mahorais, ...).
- **Partout ailleurs dans le monde, les Cavendish des systèmes intensifs sont touchés dans TOUS les continents et la maladie continue de s'étendre.**

Symptômes de Fusariose TR4, observés sur Kontriké en Avril 2023, à Kawéni.



Nématodes parasites des racines

(Mission Juin 2022 JM Risède, Cirad)

- Prospection en Juin 2022 (même circuit que prospection fusariose TR4.
- Une dizaine d'échantillons racinaires récoltés au champ et une dizaine d'échantillons provenant de la collection de Dembéné.
- Observés en laboratoire, puis analysés par une technique d'extraction rapide (active) des nématodes phytoparasites.
- **Très faible pression due aux nématodes phytoparasites :**
 - Peu à pas de nécroses racinaires ; rares galles racinaires
- Diagnostic des genres phytoparasites *Helicotylenchus* et *Meloidogyne*.



Peu à pas de nécroses racinaires dues aux nématodes phytoparasites



Dispositif d'extraction active des nématodes des échantillons racinaires

Charançon noir du bananier (*Cosmopolites sordidus*)

(Mission Juin 2022 D. Carval, A. Boon, Cirad)

. En amont de l'enquête « Bioagresseurs de Mayotte », mise en place par le Cirad d'un dispositif de surveillance du charançon noir du bananier (*Cosmopolites sordidus*) à Mayotte pour évaluer l'importance de ce ravageur de culture du bananier.

. Pour remplir cet objectif, 30 pièges à fosse et 50 phéromones Cosmolure (sordidine, ChemTica, 90J) ont été apportés.



Charançon noir du bananier (*Cosmopolites sordidus*)

- Très forte pression parasitaire du charançon à Mayotte, avec des symptômes marqués dans le « bulbe » des bananiers et des ruptures de pseudo-troncs à cause des fortes infestations



Charançon noir du bananier (*Cosmopolites sordidus*)

« L'enquête Bioagresseurs Mayotte a confirmé la forte pression exercée par le charançon *C. sordidus* sur les bananiers. De très nombreux charançons ont été observés dans les pièges à phéromones.



Pièges à charançons avec une quantité importante d'insectes capturés

Bactéries phytopathogènes (Mission Delphine Massé, ANSES, Juin 2022)

. Prospection en Juin 2022 (même circuit que prospection fusariose TR4).

. Ni la grave maladie bactérienne causée *Ralstonia solanacearum*, ni le flétrissement vasculaire causée par la bactérie *Xanthomonas vasicola* pv *musacearum* n'ont été détectés à Mayotte.

. Détection de la présence de *Dickeya* sur bananiers sur les plants présentant des symptômes de pourritures molles mal odorantes.



Virus phytopathogènes (Mission Delphine Massé, ANSES)



- Prospection en Juin 2022 (même circuit que prospection fusariose TR4).
- Détection de la présence du Banana Streak Virus (BSV) et du Banana Mild Mosaic Virus (BanMMV) sur des bananiers présentant des symptômes de viroses. Le BBTV, CMV et BBrMV n'ont pas été détectés.



← Symptômes de BSV sur feuilles →



Action 2 : Diagnostic territorial des bioagresseurs des bananiers à Mayotte

Tache 2.2 : Validation de l'utilisation d'un test de diagnostic rapide au champ de la maladie par FOC TR4 (méthode LAMP) (Yolande Chilin-Charles, Cirad)

Attendus de ce test :

- . Disposer d'une méthode de diagnostic rapide, fiable (sensible, spécifique) et directement utilisable au champ.
- . Valider les critères de reconnaissance des symptômes de la Fusariose du bananier
- . Préciser la carte d'occurrence de Foc TR4

Action 2 : Diagnostic territorial des bioagresseurs des bananiers à Mayotte

Tache 2.2 : Validation et de l'utilisation d'un test de diagnostic rapide au champ de la maladie par FOC TR4 (méthode LAMP) (Yolande Chilin-Charles, Cirad)

En pratique, il a fallu :

- Améliorer la phase d'extraction d'ADN fongiques à partir d'échantillons de bananier pris au champ) puis valider le test à partir d'extraits d'ADN de souches de FOC isolées à Mayotte ou d'échantillons de bananier provenant du champ.
- Développer, en parallèle du projet Mahosinza, une activité de recherche de zones génomiques spécifiques à FOC-TR4 pour rendre ce test LAMP bien spécifique.

Action 2 : Diagnostic territorial des bioagresseurs des bananiers à Mayotte

Tache 2.2 : Validation et de l'utilisation d'un test de diagnostic rapide au champ de la maladie par FOC TR4 (méthode LAMP) (Yolande Chilin-Charles, Cirad)

Résultats:

Le test est aujourd'hui au point et directement utilisable au champ à partir d'échantillons de bananiers symptomatiques ou asymptomatiques (concentration faible d'inoculum).



Action 3 : Evaluation de variétés résistantes à Foc-TR4

(A. Boon, Th. Lescot, JM Risède, Cirad) ; A. Chanfi CAPAM)

Tache 3.1 : Mise à jour de la diversité variétale mahoraise présente sur la collection de la station de Dembéni

- Réalisation d'un inventaire des variétés locales et identification à dire d'expert des variétés susceptibles d'être résistantes à la TR4.

Mayotte (et Comores) = rares endroits du monde (hors Asie) où la diversité génétique des bananiers cultivés est importante!

→ A préserver/valoriser !

Variétés communes et variétés plus spécifiques, endémiques et connues uniquement dans cette région de l'océan indien: *cas des Mlalis et des Mnaloukis*



Dzu Djeu (Plantain blanc)



Mlali Majimbini



Alimentation de zébus avec des pseudotrons de Yangambi Km5



Mnalouki



Koutri ou Dzo Wa Djini (Cavendish nain)



Pelipita ABB - Station Dembéni

Identification à dire d'expert des variétés susceptibles d'être résistantes à la TR4 (confirmation par tests d'inoculation en train d'être terminés à Montpellier)

- Cavendish de haute taille (type Kontriké) et Bluggoes (type Baraboufaka) : connus pour être tous sensibles à la TR4
- Les variétés de Mlalis testés en conditions contrôlées (WUR) : sensibles à la TR4
- Kissoukari (figue pomme): très sensible à R1 ; accessions testées à WUR : sensibles à TR4.
- Dzus (plantains) : sensibilité à TR4 des plantains de Mayotte : pas connue à tester (en cours).
- Kayinja et Namwa Khom: A ce jour, pas de sources connues de résistance à R1 et TR4 chez les Pisang awak.
- Mambolea (rouge et vert): groupe « Figue rose » connu pour être sensible à TR4.
- Clone Mdzo Wa Djeni o u kouti :Cavendish de type Petite-Naine: mériterait d'être testé /TR4.
- Clone Pelipita (ABB) : outre leur résistance à la cercosporiose noire, certaines variétés de ce groupe sont connues pour leur résistance à la TR4 (en cours de test actuellement
- Yangambi km5, Sharia, et Jilibanane (figue sucrée) : sensibles à la TR4. Par contre, tester Zabi (groupe Mysore dont certains représentants sont modérément sensibles à la TR4).
- Autres variétés locales cultivées sporadiquement Padji, Koja, Irumbe, Dembe, Shiwendre), probablement pas résistantes à la TR4 mais ressources variétales locales à préserver

En conclusion sur l'inventaire variétal de bananiers cultivés à Mayotte

- La grande majorité des variétés locales de bananiers cultivées à Mayotte sont **sensibles** à la TR4.
- Le statut par rapport à la TR4 de quelques unes d'entre elles mérite cependant d'être évalué : **test finalisé à Montpellier pour fin novembre/début Décembre.**
- **La résilience de la bananeraie mahoraise vis à des bioagresseurs (cercosporiose noire, TR4) est probablement liée à deux facteurs structurels à préserver :**
 - la diversité génétique locale des bananiers cultivés à Mayotte
 - le modèle mahorais de systèmes de culture des bananiers relevant des systèmes multi-espèces et de l'agroforesterie

Action 3 : Evaluation de variétés résistantes à Foc-TR4

(A. Boon, Th. Lescot, JM Risède, Cirad) ; A. Chanfi CAPAM)

Tache 3.1 : Mise à jour de la diversité variétale mahoraise présente sur la collection de la station de Dombéni

➤ Réalisation d'une prospection CIRAD (Th. Lescot) et CAPAM (A. Chanfi) de reconnaissance et collecte de matériel végétal (Juin et Septembre 2022).

Kontriké Kapou (AAA Cavendish), Kontriké (pseudo-tronc rose-rouge) ; Koja (AAA indéterminé) ; Padji (AAA indéterminé) ; Shiwendré (= 'Irumbé',) AAA indéterminé, Mnalouki (AAB indéterminé), Dzu djeu (AAB plantain) ; Shari'a (AAB Pomé – Prata) ; Zabi (AAB Mysore) ; Pelipita (ABB Pelipita) ; Kayinja (ABB Pisang Awak) ; Mlali Angaïa (AA indéterminé) ; Mlali Pima moja (AA indéterminé) ; Mlali Dzidu AA indéterminé)

➤ Le matériel prélevé (rejets) a été indexé et multiplié sous forme de VP à Vitropic (Montpellier, France) ; il doit être réinstallé à partir de VP indexés dans la collection de Dombéni (en cours)..

Action 3 : Evaluation de variétés résistantes à Foc-TR4

(A. Boon, Th. Lescot, Cirad)

Tache 3.2 : Introduction de matériel végétal assaini et évaluation en condition non infestées par Foc-TR4

- Multiplication in vitro par Vitropic, puis introduction à Mayotte d'hybrides CIRAD 924, 925, 931, 938, PRAM01 ; sélection Vitropic Cavendish 'Ruby' ; variété tolérante TR4 'LoThaR4' ; et témoin Cavendish sensible.
- Matériel acheminé à Mayotte sous forme de 2250 vitroplants, sevrés et endurcis par Flor de Mayotte en Septembre 2022.



Action 3 : Evaluation de variétés résistantes à Foc-TR4

(Emmanuel WICKER, Cirad)

Tache 3.3 : Evaluation en milieu contrôlé de la résistance à FOC-TR4 de variétés mahoraises de bananier (Cirad-Montpellier) :

- Variétés multipliées et indexées à Vitropic ;
- Variétés inoculées au Cirad à Montpellier selon une méthodologie déjà mise au point et validée
- Inoculum : souche mahoraise de FOC-TR4
- Inoculations en conditions contrôlées : expérimentation terminée sous quinzaine!

Nom mahorais	Génome	Correspondance
Kontrike 'Kapou'	AAA	Cavendish
Kontrike (pseudo-tronc rose-rouge)	AAA	Cavendish
Koja	AAA	indéterminé
Padji	AAA	indéterminé
Shiwendré (= 'Irumbé')	AAA	indéterminé
Mnalouki	AAB	indéterminé
Dzu djeu	AAB	plantain
Shari'a	AAB	Pomé - Prata
Zabi	AAB	Mysore
Pelipita	ABB	Pelipita
Kayinja	ABB	Pisang Awak
Mlali angaïa	AA	indéterminé
Mlali pima moja	AA	indéterminé
Mlali dzidu	AA	⁴⁰ indéterminé

Action 3 : Evaluation de variétés résistantes à Foc-TR4

Tache 3.4 : Evaluation du comportement des variétés introduites en conditions indemnes de FOC-TR4 et de leur acceptabilité par les producteurs et consommateurs locaux

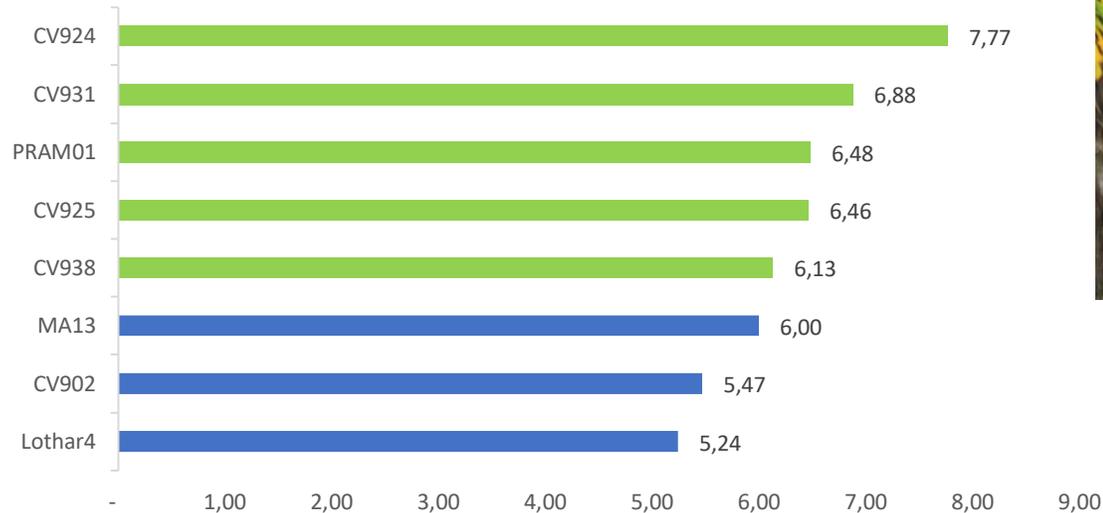
- **Implantation de 3 essais au champ en Sept. 2022 :**
 - Dont 1800 vitroplants plantés à M'Tsangamouji et Dzoumogné
 - Mesures des niveaux de cercosporiose noire.
 - Suivi des caractères agro-morphologiques pendant la croissance, à la floraison et à la récolte.
 - Evaluation de la qualité commerciale des bananes en vert.



Action 3 : Evaluation de variétés résistantes à Foc-TR4

Mesures des niveaux de cercosporiose noire

Plus Jeune Feuille Nécrosée

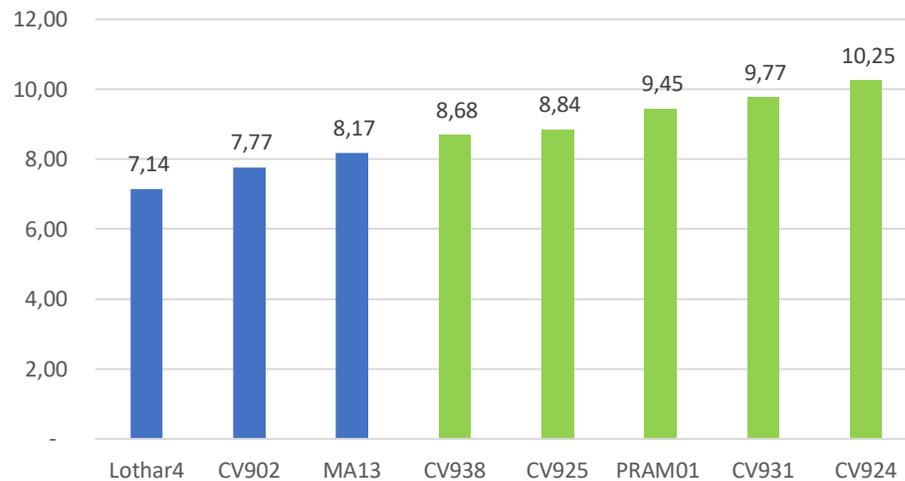


Les **Cavendish (bleu)** se révèlent bien plus sensibles que les autres **hybrides testés (vert)**.

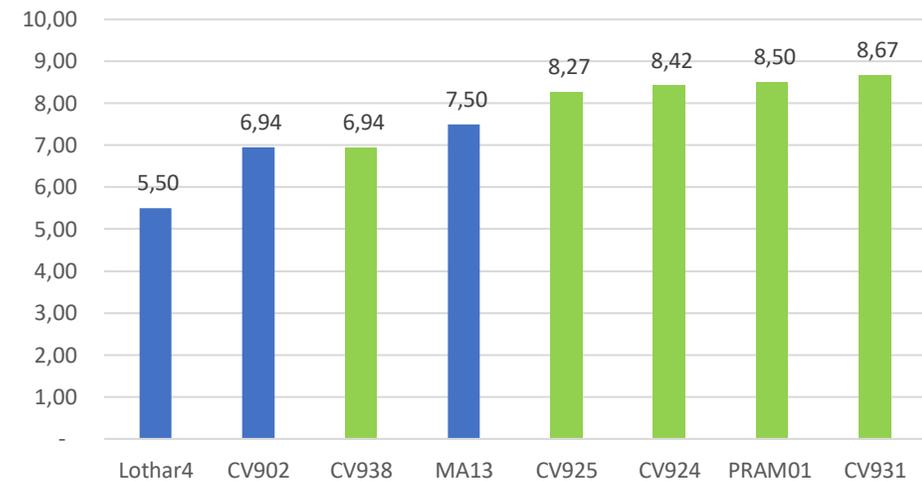
Action 3 : Evaluation de variétés résistantes à Foc-TR4

Mesures des niveaux de cercosporiose noire

Nombre de feuilles - végétatif



Nombre de feuilles - floraison



➔ Plus de feuilles pendant la croissance chez les hybrides (vert) que chez les Cavendish (bleu).

➔ A la floraison, les hybrides (vert) ont pour la plupart plus de feuilles que les Cavendish (bleu).

Action 3 : Evaluation de variétés résistantes à Foc-TR4



CV 902 (Cavendish)



MA13 (Cavendish)



CV924 (hybride)

A la récolte, les Cavendish présentent peu (voir pas) de feuilles à cause de la cercosporiose noire



Récolte précoce avec des régimes moins remplis.



Les hybrides présentent plusieurs feuilles à la récolte, ce qui permet une récolte au bon stade, avec des régimes plus remplis.

Action 3 : Evaluation de variétés résistantes à Foc-TR4

Meilleur comportement de résistance au stress hydrique des hybrides



Engorgement marqué
(Cavendish)



Eventration du pseudotrunc
par le régime (Cavendish)



Casse du pseudotrunc
(Cavendish)

Action 3 : Evaluation de variétés résistantes à Foc-TR4

Evaluation de la qualité commerciale des bananes en vert, et en friture

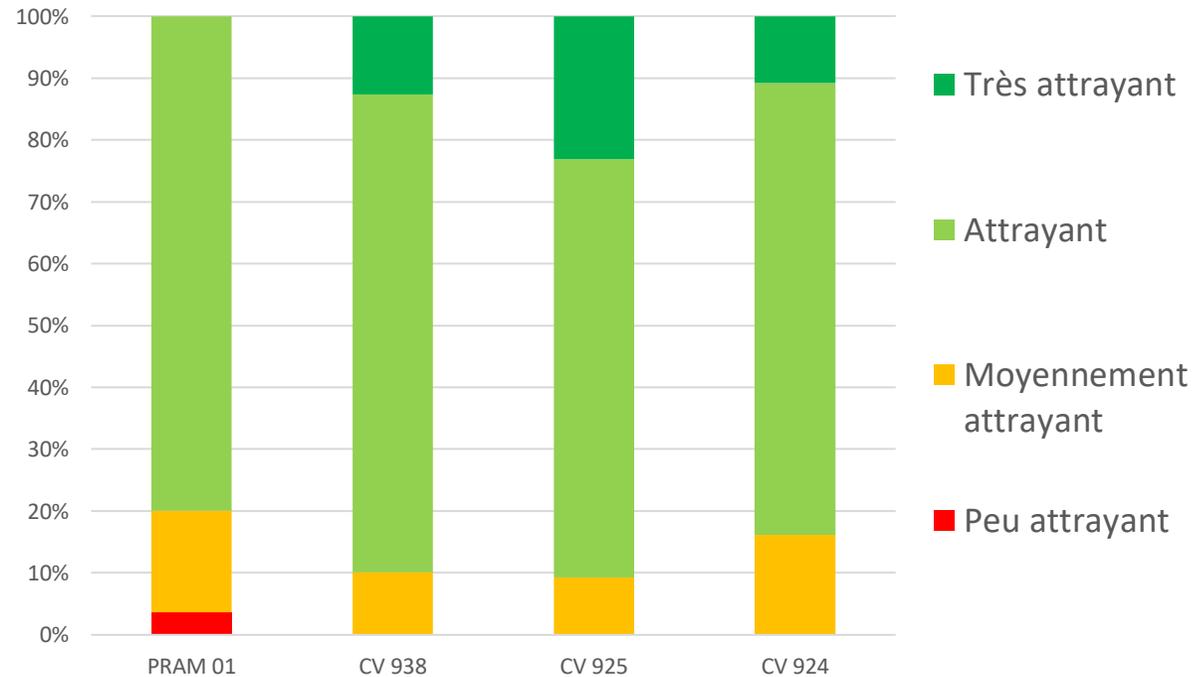
- Dégustations hybrides : évaluation sensorielle
 - 6 dégustations (au champ, restaurants locaux, station DRTM) : 2 modes de cuisson, 4 variétés
 - Environ 200 questionnaires remplis

- Résultats partiels
en cours de traitement

Variété	Nombre de réponses
PRAM 01	15
CV 938	30
CV 924	16
CV 925	24
Total	85

Action 3 : Evaluation de variétés résistantes à Foc-TR4

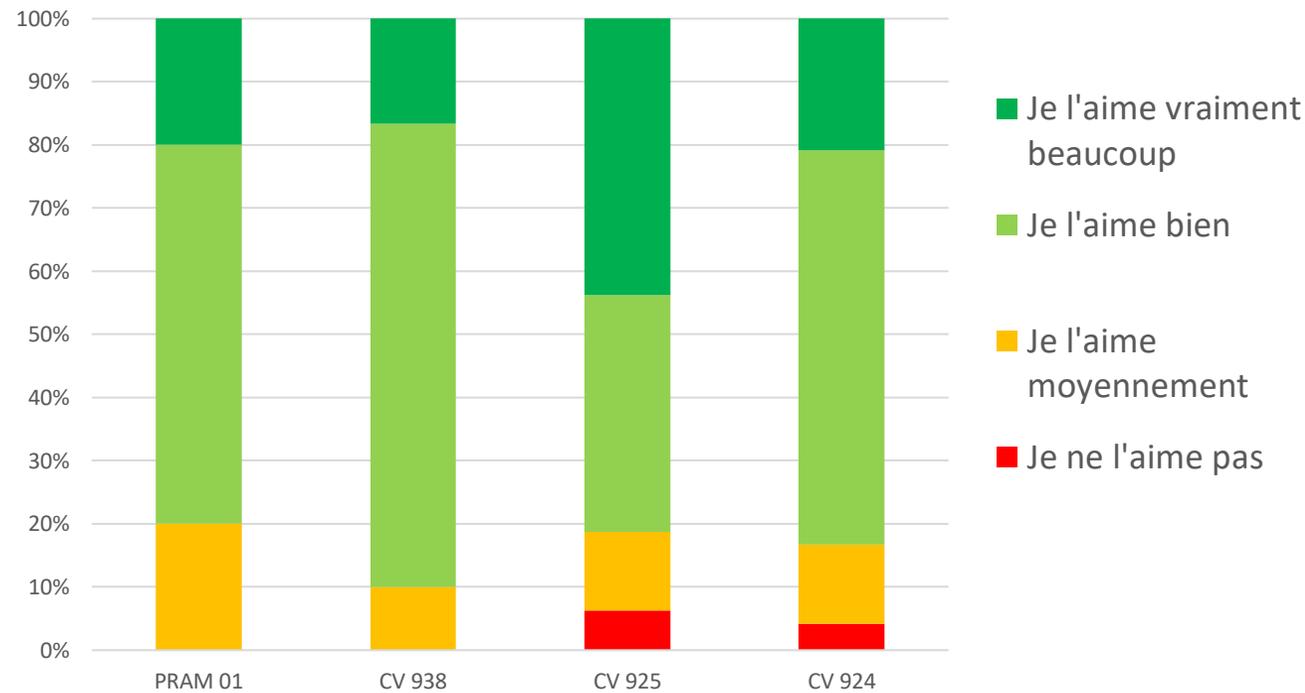
Aspect visuel



Globalement attrayantes au niveau visuel
Peu de commentaires au niveau de la taille des bananes

Action 3 : Evaluation de variétés résistantes à Foc-TR4

Appréciation globale en bouche



CV 938 : la plus appréciée (90 % des participants)
 CV 925 : la plus « marquée » (avis contrastés)

Action 4 : Transfert

Tache 4.1.1 : Conscientisation sensibilisation et communication

Production de matériel pédagogique et de vulgarisation :

- 3 fiches techniques (3 x 100) diffusées :
cercosporiose noire, charançon noir, fusariose du bananier
distribuées lors des formations, réseaux RITA et Ecophyto
- 3 posters correspondants diffusés auprès de la CAPAM, DRTM, CFPPA, RITA, SALIM
- 1 poster **en cours** sur la diversité variétale des bananiers à Mayotte
- Une vidéo sur le charançon noir (shimaoré)
- Valorisation **en cours** du matériel pédagogique FABA : diffusion via le réseau RITA



<https://faba.cirad.fr/>



Action 4 : Transfert

Tache 4.1.2 : Formation des producteurs et conseillers agricoles aux techniques agroécologiques de gestion des bioagresseurs du bananier pour une meilleure production quantitative et qualitative

➤ Ateliers de démonstration au champ à destination des producteurs :

- 7 au centre et nord de l'île : Combani (x2), Mliha, Coconi, Bouyouni, Dembéni (à venir)
- 72 participants : GVA, réseau AVM, producteurs, lycées agricoles
- Thématiques : gestion des bioagresseurs (charançons, cercosporiose noire, fusarioses), plantation, notions de fertilisation, conditionnement des fruits au champ

➤ Formation de conseillers agricoles :

chargé de mission SBT – Ecophyto, technicien AVM, CAPAM



Action 4 : Transfert

Tache 4.1.2 : Formation des producteurs et conseillers agricoles aux techniques agroécologiques de gestion des bioagresseurs du bananier pour une meilleure production quantitative et qualitative

- Journées de démonstration (essais variétaux) des résultats de l'action 3 :
 - Visites d'échanges avec les agriculteurs d'AVM et les partenaires (DRTM, CAPAM)
 - 19/07/2023 avec les partenaires (DRTM, CAPAM, SALIM), M'Tsangamouji : 13 participants
 - 15/11/2023 séminaire clôture RITA, Dzoumogné

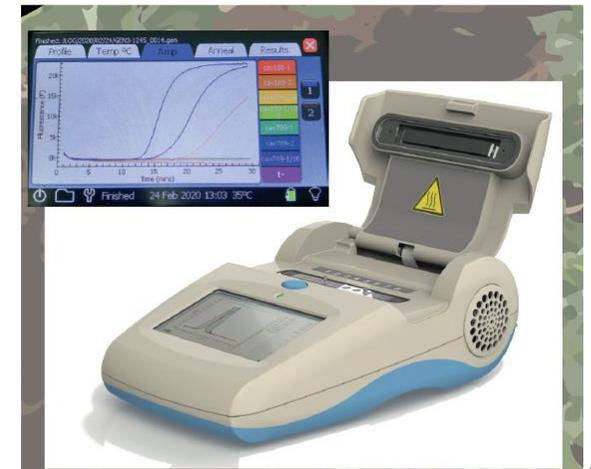


Action 4 : Transfert (Y. Chilin-charles, Cirad)

Tache 4.2 : Formation

- Former des utilisateurs potentiels à l'utilisation de la méthode de diagnostic précoce LAMP de FOC-TR4, et aux techniques de prélèvement et de conservation des échantillons végétaux pour les analyses en laboratoire :

→ Formation planifiée la **semaine prochaine**, en lien avec le SALIM (Y. Chilin-Charles, Cirad).

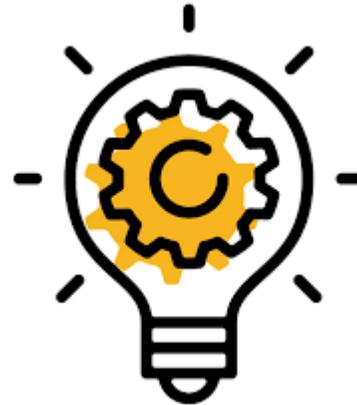


Action 4 : Transfert

Tache 4.3 : Conservation des variétés sélectionnées en vue de leur multiplication et diffusion aux agriculteurs suivant l'évolution de la maladie (FOC-TR4)

- Durée du projet trop courte pour permettre une multiplication et une distribution **MAIS :**
 - . sélection participative : discussions engagées avec les agriculteurs partenaires (essais expérimentaux) et avec d'autres agriculteurs lors des ateliers du séminaire de clôture
 - . sélection également basée sur les résultats de l'action 3 (caractéristiques agromorphologiques, niveaux de tolérance/résistance à la cercosporiose noire, analyses sensorielles)

3- Quelles suites pour le projet MahoSanza?



Plusieurs éléments se croisent pour alimenter une phase II du projet :

❖ **Les demandes déjà remontées des producteurs lors des séances de formation de Mahosinza**

- La fourniture de matériel végétal de plantation : Hybrides, ET variétés locales dont Dzus
- Les itinéraires techniques de plantation des bananiers
- Les itinéraires techniques de fertilisation, y compris à partir de ressources organiques locales
- Les techniques d'oeilletonnage
- La planification et la gestion des récoltes
- L'accompagnement technique général en parcelles de production

❖ Les demandes des producteurs d'AVM

- Planification des récoltes pour la production de bananes dessert consommables en jaune
- Soins aux fruits pour la production de bananes dessert consommables en jaune
- Découpe des « mains » de bananes et mise en cartons

❖ Les pistes déjà identifiées par la Recherche

- Elaboration de référentiels techniques adaptés au contexte mahorais pour renforcer l'offre de production de bananes.
- Accompagnement technique de parcelles de production, formation à des pratiques culturelles adaptées au contexte mahorais.
- Caractérisation de différentes variétés locales mahoraises pour leur intérêt local ou international : travail sur la collection de Dembéni.
- Evaluation de contraintes parasitaires fortes dans le contexte mahorais en interaction avec la diversité variétale (charançon) et recherche de solutions adaptées de gestion.



merci
de votre attention!