



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



International
Plant Protection
Convention



Conseils pour la prospection de
Fusarium oxysporum f. sp.
cubense tropical race 4



Conseils pour la prospection de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* tropical race 4

Nom scientifique

Fusarium oxysporum f. sp. *cubense*
tropical race 4 (E. F. Sm.) W.C. Snyder & H.N. Hansen

Noms communs

Foc TR4, Fusarium wilt of banana,
Panama disease

Type d'organisme nuisible

Champignon

Position taxonomique

Phylum: Ascomycota,
Classe: Sordariomycetes,
Ordre: Hypocreales, **Famille:** Nectriaceae

Hôtes connus

Hôtes de prédilection

Musa acuminata, *M. acuminata* subsp. *burmannica*, et *M. balbisiana*

Protocole pour la prospection

Détermination du site de prospection

La prospection peut se faire dans les endroits où l'on trouve des espèces de *Musa*. Par exemple des sites de production commerciale, des espaces paysagers ou des zones naturelles où poussent des *Musa* sauvages.

À quelle période effectuer la prospection

Toute l'année. Néanmoins, les feuilles les plus anciennes sont davantage susceptibles de présenter des symptômes de la maladie. Les rejets de bananier âgés de moins de quatre mois (souvent utilisés comme matériel végétal) ne développent pas de symptômes visibles.



Figure 1. Bananier adulte infecté par Foc TR4 présentant un jaunissement et un flétrissement des feuilles. (Photographie de Scot Nelson)



Figure 2. Stade précoce de l'infection par Foc TR4: jaunissement des feuilles et brunissement des bords (Source: Ministère de l'agriculture et de la pêche de l'État du Queensland [Australie], CC BY 4.0)

Prospection visuelle

Signes et symptômes

Les premiers symptômes en surface sont des stries vert pâle à la base des pétioles des feuilles les plus anciennes. Ensuite, deux types de syndromes peuvent se développer:

- Syndrome de la feuille jaune:
 - Les feuilles commencent à jaunir, depuis les feuilles les plus anciennes (en bas) vers les feuilles les plus jeunes (en haut). Les feuilles peuvent brunir sur les bords (**figure 2**).
 - Les feuilles s'affaissent progressivement, se plient et pendent, formant une jupe autour de la base du plant (**figure 4**).
 - Ce processus peut prendre de 1 à 3 semaines.
- Syndrome de la feuille verte:
 - Les feuilles restent majoritairement vertes jusqu'à ce qu'elles se plient et s'affaissent; les feuilles les plus anciennes présentent ce syndrome avant les plus jeunes.

Le pseudo-tronc (la partie du bananier qui ressemble à un tronc) peut se fendre dans le sens de la longueur et, lorsqu'on l'ouvre, on observe généralement une décoloration rouge-brun des tissus vasculaires (**figure 3**). Une décoloration rouge-brun peut également être observée au niveau des racines et des rhizomes. Les nouvelles feuilles peuvent être plus pâles et plus petites que la normale. Les fruits ne présentent aucun symptôme.



Figure 3. Différents stades de décoloration interne de pseudo-troncs de bananiers dus à Foc TR4 (Source: CC BY-NC 4.0: George Mahuku/IITA; Ministère de l'agriculture et de la pêche de l'État du Queensland [Australie]; Miguel Dita/Alliance)

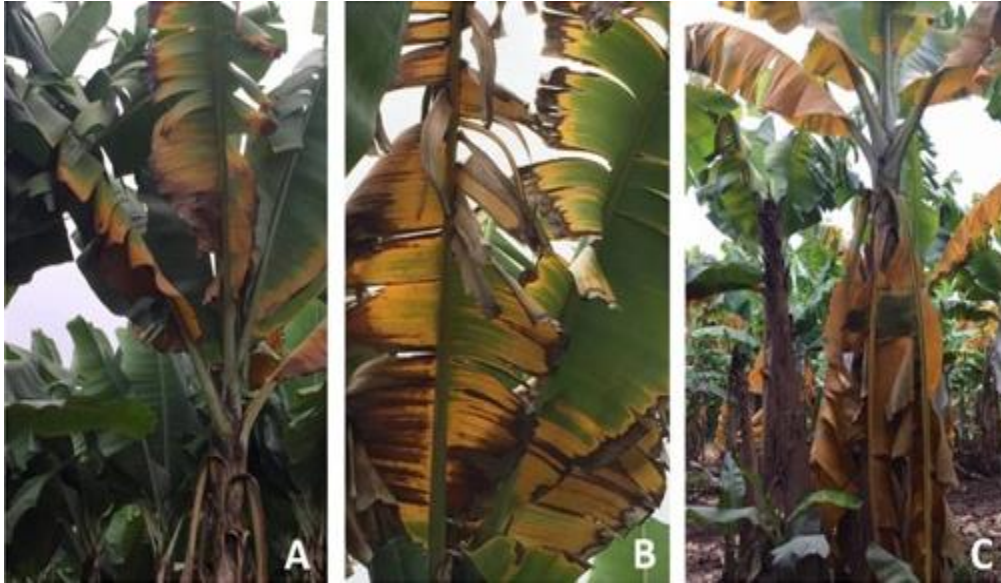


Figure 4. Stade avancé de l'infection par Foc TR4: (A) les feuilles se flétrissent et commencent à s'affaisser; (B) jaunissement et brunissement avancés des feuilles; (C) les feuilles mortes forment une jupe autour du tronc (Source: Ministère de l'agriculture et de la pêche de l'État du Queensland [Australie], CC BY 4.0)

Organisme associé

Le charançon du bananier, *Cosmopolites sordidus* (**figure 5**) est un vecteur présumé de ce pathogène. La présence de cet insecte peut être le signe de la présence du pathogène.



Figure 5. Charançon du bananier adulte, *Cosmopolites sordidus* (Germar). (Photographie de G. McCormack, Base de données sur la biodiversité des îles Cook)

Prélèvement des échantillons

Pour le prélèvement des échantillons, il est recommandé d'utiliser des gants jetables. En cas d'échantillonnage de plusieurs végétaux, les gants et les outils de coupe doivent être désinfectés (ou les gants doivent être changés) entre la manipulation des différents végétaux afin d'éviter toute contamination croisée. Prélever un échantillon du pseudo-tronc du végétal où l'on trouve des parties vasculaires (brins) décolorées en continu. Prélever les échantillons le plus bas possible sur le pseudo-tronc (près du sol), mais

pas sur les parties où le pourrissement est avancé. Éviter de prélever uniquement les bases des feuilles les plus externes du pseudo-tronc. Un petit morceau (5 cm x 5 cm) de tissu de rhizome présentant des brins vasculaires décolorés peut également être utilisé, mais uniquement si le pourrissement n'est pas avancé. Les tissus des bananiers sont très humides et peuvent se dégrader rapidement par temps chaud. Les sacs en plastique ne sont pas recommandés car ils peuvent accélérer la détérioration de l'échantillon. Placer l'échantillon dans une serviette en papier propre et sèche ou dans du papier journal, le tout placé dans un sac en papier épais. S'assurer que l'échantillon est correctement étiqueté pour le suivi. Conserver l'échantillon au frais et au sec dans une glacière, mais ne pas le congeler. Si l'échantillonnage est effectué entre des champs où la présence de Foc TR4 est suspectée, bien enlever la terre des chaussures ou utiliser des couvre-pieds jetables entre les champs afin d'éviter de disséminer le pathogène.

Les photographies des symptômes prises sur le terrain peuvent également aider les identificateurs à visualiser l'emplacement, l'état de santé général du végétal et l'aspect des échantillons avant qu'ils ne soient prélevés sur l'hôte.

Identification et diagnostic de l'organisme nuisible

Description de l'organisme nuisible

Fusarium oxysporum f. sp. *cubense* (Foc) a quatre races, dont trois affectent les bananiers. La race 4 comporte deux sous-groupes: TR4 et la race subtropicale 4 (SR4), qui infectent respectivement les hôtes des régions tropicales et subtropicales. Les bananiers exposés au froid et cultivés dans les régions subtropicales sont prédisposés aux infections par la SR4, tandis que la TR4 est une souche agressive qui peut infecter des bananiers sains ou non exposés à aucun stress particulier.

F. oxysporum f. sp. *cubense* TR4 est transmis par le sol et se loge dans les tissus vasculaires des plantes hôtes. Le pathogène peut survivre dans les résidus végétaux et peut perdurer jusqu'à 40 ans dans le sol. Les plantes filles peuvent être infectées par la connexion avec la plante mère. L'ensemble du processus, depuis les premiers symptômes externes jusqu'à l'effondrement et la mort, peut prendre de 3 à 6 semaines.

F. oxysporum f. sp. *cubense* TR4 ressemble aux autres races de Foc et produit trois types de conidies asexuées qui ne peuvent être observées qu'au microscope. Les microconidies (5-7 x 2,5-3 µm) sont des spores ovales ou réniformes qui peuvent être produites dans n'importe quel environnement. Ce sont aussi les spores les plus produites par les végétaux infectés. Les macroconidies (22-36 x 4-5 µm) sont des spores plus grandes, à parois fines, qui apparaissent le plus souvent à la surface des végétaux infectés. Le troisième groupe est celui des chlamydospores (9 x 7 µm), des spores rondes à paroi épaisse qui apparaissent dans les macroconidies. Ce sont aussi des spores intercalaires ou terminales que l'on trouve dans les vieux hyphes.

Ressources pour l'identification et le diagnostic

Il n'est pas possible de distinguer les différentes races de Foc à partir des seuls symptômes. Des analyses de laboratoire sont donc nécessaires pour procéder à

l'identification. L'analyse moléculaire recommandée pour le dépistage de Foc TR4 est l'amplification en chaîne par polymérase (PCR) à l'aide des amorces W2987-F et W2987-R qui amplifient l'ADN spécifique de Foc TR4.

Erreurs d'identification

Outre les autres races de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* que l'on trouve sur les bananiers, ce champignon provoque des symptômes qui peuvent être confondus avec d'autres maladies bactériennes des bananiers telles que *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum* (flétrissement bactérien de bananier), *Ralstonia solanacearum* race 2 (maladie de Moko du bananier) et *Ralstonia syzigii* subsp. *celebesensis* (maladie du sang du bananier). Néanmoins, ces pathogènes entraînent des symptômes sur les fruits (ce qui n'est pas le cas de Foc) et peuvent provoquer un suintement bactérien perceptible sur un pseudo-tronc fraîchement coupé (ce qui n'est pas non plus le cas avec Foc). Les symptômes de Foc TR4 peuvent également être confondus avec d'autres facteurs biotiques et abiotiques, par exemple le stress hydrique. Il convient d'examiner attentivement le végétal pour déceler d'autres symptômes externes et internes.

La présente fiche technique a été élaborée par le Département de l'agriculture des États-Unis d'Amérique, dans le cadre du Programme phytosanitaire pour l'Afrique (2023).

International Plant Production Convention Secretariat
ippc@fao.org | www.ippc.int

Food and Agriculture Organization of the United Nations
Rome, Italy