

Caractérisation des pestalotioides associés aux taches foliaires du manguier au Burkina Faso

Z. Oumarou DIANDA^{1*}, Issa WONNI¹, Tinié Cyrille ZOMBRE¹, Ousseini KINDO², Oumarou TRAORE³, Fousseini BORO¹, S. Léonard OUÉDRAOGO¹, Philippe SANKARA⁴.

Résumé

Les maladies fongiques constituent l'une des principales contraintes à la production de mangues. L'objectif de cette étude est de caractériser les pestalotioides, champignons susceptibles de causer des taches foliaires sur le manguier au Burkina Faso. Les diamètres moyens de la croissance mycélienne, la couleur et la texture de la colonie sur milieu de culture PDA, la longueur et la largeur des conidies ont été les variables morphologiques des isolats appréciées. Des explants mycéliens ont été inoculés sur des feuilles détachées. Les résultats révèlent la présence des acervules noirs en cercles concentriques ou filamenteux avec des pycnidiospores de cinq cellules, fusiformes ou droites. Les conidies ont eu une moyenne de $23,47 \times 5,42 \mu\text{m}$. Ces caractéristiques morphologiques sont proches des *Pestalotiopsis* spp un des genres de pestalotioides rencontrés sur le manguier. Des nécroses irrégulières rouge brique à grisâtres ont été observées sur les feuilles inoculées. A 14 Jours Après Incubations (JAI), la taille des lésions était comprise entre 7,32 à 8,75 cm. Cette étude a permis d'identifier *Pestalotiopsis* spp. sur le manguier au Burkina Faso. Au regard de son importance comme phytopathogène, des études de diversité génétique et phénotypiques devraient être conduites pour déterminer les espèces en présence sur le manguier.

Mots-clés : Manguier, Caractérisation, *Pestalotiopsis* spp., Burkina Faso

Characterization of pestalotioid associated leaf spots on mango in Burkina Faso

Abstract

Fungal diseases are one of the main constraints to mango production. The aim of this study is to characterize the pestalotioids, fungi capable of causing leaf spots on the mango tree in Burkina Faso. The isolates were characterized on the basis of the mycelial growth rate, the color and texture of the colony on PDA culture medium, the length and width of the conidia were the appreciated variables. Mycelial explants were inoculated on detached leaves. The results revealed the presence of black acervuli in concentric circles or filamentous with pycnidiospores of five cells, fusiform or straight. The conidia had an average size of $23.47 \times 5.42 \mu\text{m}$. These morphological characteristics are similar to *Pestalotiopsis* spp. one of the genera of pestalotioids found on the mango tree. Irregular dark brown to greyish necrosis was observed on the inoculated leaves. Lesions size ranged from 7.32 to 8.75 cm 14 days after incubation. This study allowed to identify *Pestalotiopsis* spp. on the mango tree in Burkina Faso. In view of its importance as a phytopathogen, genetic and phenotypic diversity studies should be conducted to determine the species present on the mango tree.

Keywords : Mango, characterization, *Pestalotiopsis* spp., Burkina Faso

Introduction

Le manguier est une plante arboricole tropicale appartenant à la famille des Anacardiaceae. Cette culture d'importance économique est confrontée à de nombreuses contraintes phytosanitaires qui entravent sa production. En effet, la bactériose encore appelée maladie des

¹ Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA)/Centre National de Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Station de Farako-Ba, Bobo Dioulasso, Burkina-Faso.

² Ministère de l'Agriculture et des Aménagements Hydro-agricoles, Direction Provinciale de l'Agricultures et des Aménagements Hydro-agricoles de la Comoé, Burkina Faso.

³ Institut de Recherche en Sciences Appliquées et Technologiques (IRSAT)/ Centre National de Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

⁴ Université Joseph KI-ZERBO, École doctorale Science et Technologie, Ouagadougou, Burkina Faso.

*Auteur pour la correspondance : Email : oumarou.dianda@yahoo.fr.

taches noires, l'anthracnose et le dessèchement sont actuellement les principales contraintes rencontrées sur le manguier au Burkina Faso (ZOMBRE, 2016; DIANDA *et al.*, 2018). Selon LAZAROTTO *et al.* (2014), les maladies foliaires dont celle causée par les pestalotioides entraînent une baisse de la production liée à la réduction de la surface photosynthétique. Elles limitent le développement des manguiers, réduisant le rendement et la production (OKIGBO and OSUINDE 2003 ; AHMAD, 2005). Selon ces auteurs les champignons pestalotioides sont l'un des principaux agents pathogènes causant des taches foliaires sur les manguiers. En Chine, l'incidence de cette maladie varie entre 20 à 30% sur les plants en pépinière (DING *et al.*, 2010). En Italie, elle a atteint 70% à 100% dans les vergers de productions (ISMAIL *et al.*, 2013). Cette pathologie a été également détectée sur le manguier en Inde, en Indonésie, en Philippines, en France, en Afrique du Sud, au Brésil et aux États-Unis (SHU *et al.*, 2020). Selon, QI, (1994) les taches foliaires causées par les pestalotioides peuvent entraîner une défoliation prématurée et éventuellement la mort des arbres. Les pestalotioides comprennent trois genres dont *Neopestalotiopsis*, *Pestalotiopsis* et *Truncatella* qui appartiennent à l'ordre des Xylariales (MAHARACHCHIKUMBURA *et al.*, 2014). Ces champignons ont reçu une attention considérable ces dernières années en raison de leur rôle d'agent pathogène des plantes (MAHARACHCHIKUMBURA *et al.*, 2011). Ils sont couramment rencontrés dans les écosystèmes tropicaux et tempérés. Souvent isolés sous forme d'endophytes, ils peuvent provoquer des maladies des plantes (WEI *et al.*, 2007; MAHARACHCHIKUMBURA *et al.*, 2011). Parmi les 220 espèces de pestalotioides reconnues (base de données CABI Bioscience, 2005), au moins 62 sont considérées comme pathogènes (GE *et al.*, 2009). Certaines espèces ont été déjà signalées pathogènes sur le manguier. En effet, *Pestalotiopsis mangiferae* (Henn.) Steyaert (syn. *Pestalotia mangiferae* Henn.) est reconnu responsable de la tache grise des feuilles et des pourritures pédonculaires des fruits du manguier dans plusieurs pays (MORDUE, 1980; LIM and KHOO, 1985 ; JOHNSON, 1994; KO *et al.*, 2007). *P. glandicola* a été rapporté pour la première fois comme pathogène des taches foliaires du manguier en Inde par (ULLASA *et al.*, 1985). En revanche, *P. mangiferae* a été signalé avoir causé des taches foliaires de manguier à Taiwan, en Chine (KO *et al.*, 2007). D'autres rapports sur de nouveaux champignons de pestalotioides associés au manguier comprennent : *P. anacardiacearumin* à Yunna, en Chine et *P. samarangensis* en Thaïlande (MAHARACHCHIKUMBURA *et al.*, 2013) ainsi que *P. uvicola* et *P. clavispora* en Italie (ISMAIL *et al.*, 2013). De plus, *P. glandicola* (Castagne) Steyaert a été signalé comme agent causal d'une maladie post-récolte de la mangue à Bangalore (ULLASA and RAWAL, 1989). Au Burkina Faso, sept espèces dont *Pestalotiopsis spp.* ont été inventoriées sur des échantillons collectés sur des manguiers présentant des symptômes caractéristiques du dessèchement (DIANDA *et al.*, 2018). Cette présente étude s'inscrit dans la logique d'un approfondissement de cet agent pathogène plus rencontré sur les taches foliaires.

En plus du manguier des pestalotioides causent d'importants problèmes sur d'autres espèces de plantes d'importance économique. Il s'agit notamment de la tache noire des noix de *Carya cathayensis* causée par *P. microspora* (CHUANQING *et al.*, 2010) *P. clavispora* a été signalée comme respectivement responsable de la maladie de la gale chez *Psidium guajava* à Hawaï (KEITH *et al.*, 2006) et des taches foliaires chez *Rosa chinensis*, en Chine (FENG *et al.*, 2014). En Inde, des espèces *Pestalotiopsis spp.* ont été détectées sur la tache des feuilles chez *Vigna unguiculata* (MAHADEVAKUMAR and JANARDHANA, 2014). Ces champignons sont des moisissures environnementales omniprésentes qui ont été également détectées sur différentes mycoses sur certains organes humains tels que : les ongles, les bronches, les yeux et le cuir chevelu (SUTTON, 1999; MAHARACHCHIKUMBURA *et al.*, 2011).

Jusqu'aux années 1990, la taxonomie des pestalotioides et des genres apparentés était basée sur des caractéristiques conidiales stables telles que la pigmentation des trois cellules moyennes des conidies, qui est versicolore chez *Neopestalotiopsis* et concolore chez d'autres espèces de

Les isolats analysés dans notre étude, ont été collectés en 2017 et 2018 d'avril à août dans les zones productrices du manguiers au Burkina Faso. Les champignons ont été isolés à partir des feuilles nécrotiques collectées sur les arbres présentant les symptômes caractéristiques du dessèchement. Des morceaux de l'organe ont été désinfectés respectivement dans de l'alcool 70%, l'eau de javel 1% puis dans l'eau distillé stérile.

Ils ont été placés dans des boites de Pétri contenant des papiers buvards précédemment stérilisés et humidifiés à l'eau distillé stérile. Chaque boite contient quatre fragments de feuilles de manguiers. Les différents échantillons ont été mis en incubation à 28°C sous une alternance de 12 heures à la lumière UV et 12 heures à l'obscurité pendant 7 jours. Les pycnides et des conidies observées sur les différents organes à la loupe binoculaire et au microscope ont été comparées avec les données déjà existantes dans la clé d'identification de MATHUR et KONGSDAL, (2003) et les recherches bibliographiques.

1.2. Caractérisation morphologique

Au total dix isolats ont été retenus pour examiner les caractéristiques morphologiques. Les critères macroscopiques ont concerné la couleur, la texture et la croissance du mycélium sur milieu de culture PDA. La taille, les cloisons et le nombre d'appendice ont été les paramètres microscopiques des conidies évalués après deux semaines de mise en incubation. Les mesures ont été effectuées sur 50 spores par isolat à l'aide d'un microscope muni d'un micromètre. Le tableau I présente la liste des isolats utilisés pour cette étude.

Tableau I : Liste des isolats étudiés

| Isolats | Localités | Provinces |
|---------|------------------|------------|
| H16PE | Noumoudara | Houet |
| H32PE | Peni | Houet |
| C18PE | Tingréla | Comoé |
| C24PE | Toumousséni | Comoé |
| C12PE | Soubagayandougou | Comoé |
| L54PE | Baguèra | Léraba |
| L52PE | Sindokoroni | Léraba |
| K11PE | Diéri | KénéDougou |
| K35PE | Tin | KénéDougou |
| K13PE | Orodara | KénéDougou |

Légende : H= Houet ; C= Comoé ; L = Léraba ; K = KénéDougou ; PE : *Pestalotiopsis*

1.3. Pathogénie *in vitro* sur feuilles de manguiers détachées

Des jeunes feuilles ont été utilisées pour les inoculations (ISMAL, 2011). Elles ont été désinfectées dans de l'eau de javel (hypochlorite de sodium) 5% au bout de 2min puis rincée dans l'eau distillée stérile. Les feuilles ont été disposées dans des boîtes de Pétri de 90 mm de diamètre contenant de l'agar à (1%) solidifié. Ces conditions permettent de garder des conditions d'humidité relative favorable au développement des symptômes. Trois feuilles ont été utilisées par traitement (isolat). Sur chaque feuille, un explant mycélien de 5 mm de diamètre est déposé à l'aide d'un scalpel stérile.

Des morceaux du PDA stériles ont été appliqués sur les feuilles témoins (SAEED *et al.*, 2017). Deux droites perpendiculaires suivant la longueur et la largeur des feuilles ont été tracées sur le couvercle de la boite pour mesurer la taille des lésions. Les boîtes de Pétri ont été incubées à 25 °C au laboratoire.

Les observations ont été réalisées quotidiennement pour l'apparition des nécroses. L'évolution des lésions dans chaque boîte a été évaluée à travers la formule suivante : $D = \frac{(d1 + d2)}{2}$

(SILUE *et al.*, 2018).

D : Diamètre moyen de la souche dans une boîte, $d1$ et $d2$ les mesures des deux droites perpendiculaires). Une moyenne a été calculée à partir des diamètres moyens dans les trois boîtes pour chaque isolat.

1.4. Analyse statistique

Les données brutes ont été saisies avec le tableur Excel 2013. Le logiciel XLSTAT 2007 a servi pour l'analyse de variance, des diamètres moyens de la croissance mycélienne, des longueurs et largeurs moyennes des spores, ainsi que la moyenne des lésions des différents isolats sur les feuilles.

2. Résultats

2.1. Identification des isolats sur la base des caractéristiques morphologiques

Caractéristiques microscopiques

A la loupe, les isolats ont présenté deux types de pycnides à partir des organes mis en incubation. Certaines sont sous forme de cercles concentriques Fig (2A) et d'autres en structures filamenteuses Fig (2B). Toutes les deux formes sont de couleurs noires. Un dépôt blanchâtre filamenteux est parfois constaté aux alentours de chaque pycnide (Fig2C). Des montages au microscope réalisés à partir de ces acervules ont permis d'observer deux catégories de pycnidiospores. Il s'agit de spores fusiformes Fig (2E) et celles sous forme de tube Fig (2F). Elles possèdent chacune cinq cellules. Elles sont incolores au niveau basal et apical tandis que les trois cellules médianes sont hyalines à brun foncé. Aux extrémités, nous avons constaté la présence de 2 à 3 appendices. La Fig (2G) illustre la mensuration des spores.

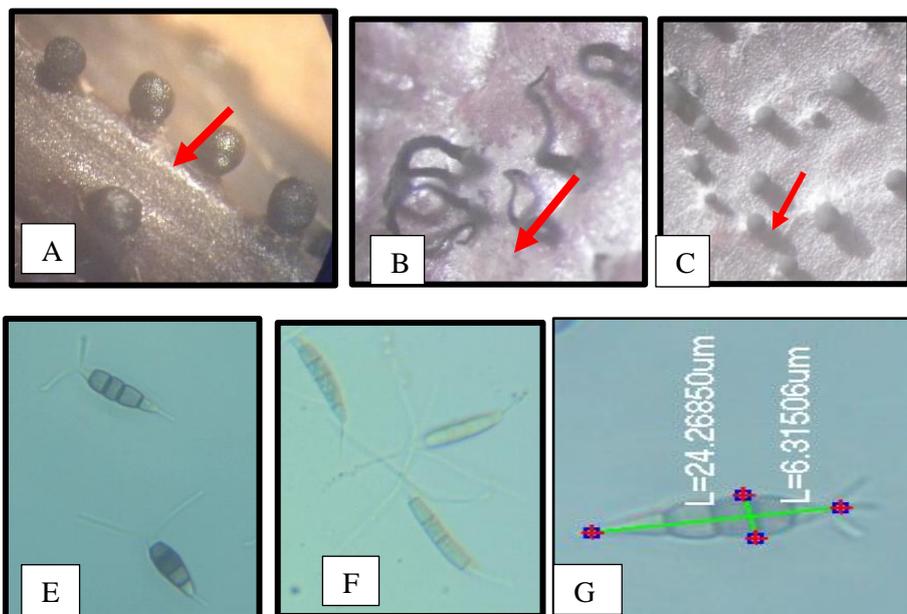


Figure 2: Observations de *Pestalotiopsis* spp. à la loupe x 50 et au microscope x 40; A : Acervules sous forme de cercles concentriques; B : Structure filamenteuse ; C : Dépôt du mycélium blanchâtre aux alentours du pycnides. E : Spores fusiformes ; F : Spores sous formes de tubes ; G : Mensuration d'une spore.

Les isolats ont montré peu de variation de morphologie sur milieu de culture PDA 14 JAI (Jours Après Incubation). Néanmoins ils peuvent être regroupés comme suit :

Groupe1 : Les isolats ont présenté un mycélium de couleur blanchâtre et dense avec parfois des anneaux circulaires sur la face frontale de la boîte de Pétri. En outre, on a noté l'absence des pycnides (Fig3 A).

Groupe 2 : Le mycélium est blanchâtre et dense avec des anneaux circulaires. Ils ont renfermé des structures sous forme de boules de couleur noirâtre correspondant aux pycnides (Fig3 B&C).

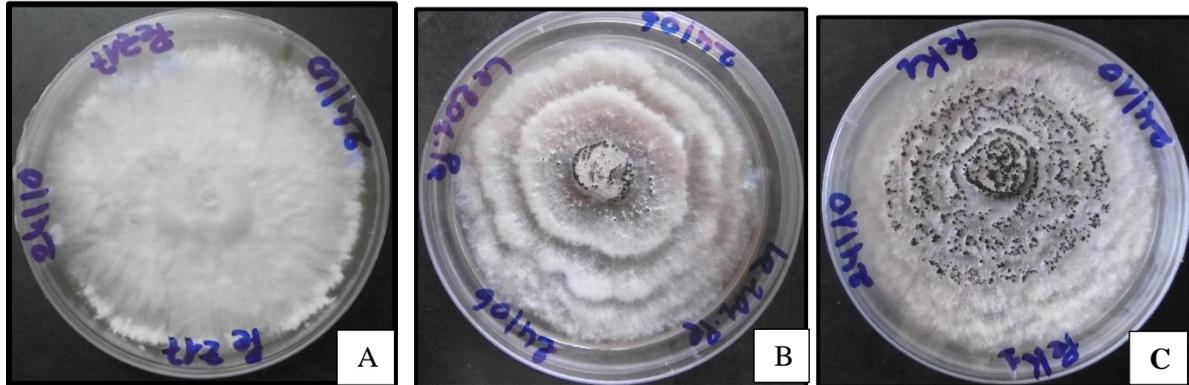


Figure 3 : Caractéristiques du mycélium sur milieu de culture de PDA A: Mycélium blanchâtre dense sans acervules; B & C : Mycélium blanchâtre sous formes d'anneaux circulaires avec des pycnides noires.

2.2. Variabilité des paramètres microscopiques et macroscopiques

Les résultats du tableau II révèlent que les croissances radiales sont variables en fonction des isolats et des périodes d'incubation. En effet, nous avons noté cette variabilité au 3^{ème}, 7^{ème} et 14^{ème}JAI. Elle était de 2,05 à 4,42 cm à 3JAI, 4,54 à 7,14 cm à 7JAI et 6,36 à 9 à 14^{ème}JAI. Les dimensions moyennes des spores ont également varié en fonction des dix isolats étudiés. Les longueurs moyennes varient de 20,5 µm à 24,16 µm. Les largeurs moyennes vont de 4,50 µm à 6,37 µm. Les spores de tous les isolats ont présenté 4 septa, 2 à 3 appendices avec les trois cellules centrales hyalines à brun foncé.

Tableau II: Diamètres moyens de la croissance mycélienne des dix isolats à différentes dates d'incubation.

| Isolats | Croissance mycélienne (cm) | | | Taille des des spores (µm) | |
|------------------|----------------------------|------------|-----------|----------------------------|---------------|
| | 3 JAI | 7 JAI | 14 JAI | Moy Long ± | Moy Larg ± |
| C12PE | 3,413±0,02 | 6,825±0,08 | 7,47±0,10 | 23,432± 0,247 | 5,442 ± 0,082 |
| C18PE | 2,050±0,27 | 4,625±0,40 | 6,36±0,93 | 24,301 ± 0,350 | 5,573 ± 0,084 |
| C24PE | 3,813±0,43 | 6,663±0,32 | 7,86±0,15 | 24,160 ± 0,212 | 5,736 ± 0,103 |
| H16PE | 4,225±0,20 | 6,888±0,17 | 9,00±0,00 | 23,535 ± 0,355 | 5,358 ± 0,095 |
| H32PE | 3,625±0,31 | 6,100±0,75 | 7,87±0,65 | 22,510 ± 0,416 | 5,469 ± 0,078 |
| K14PE | 3,175±0,16 | 5,475±0,10 | 6,75±0,19 | 20,493 ± 0,244 | 5,027 ± 0,112 |
| K35PE | 3,850±0,03 | 6,325±0,05 | 9,00±0,0 | 22,364 ± 0,412 | 5,329 ± 0,091 |
| K66PE | 3,400±0,07 | 5,550±0,17 | 7,30±0,11 | 22,342 ± 0,312 | 4,499 ± 0,078 |
| L54PE | 2,525±0,21 | 4,538±0,33 | 9,00±0,00 | 21,229 ± 0,325 | 6,368 ± 0,091 |
| L55PE | 4,425±0,06 | 7,138±0,05 | 9,00±0,00 | 20,745 ± 0,347 | 5,772 ± 0,074 |
| Moyenne générale | 3,450 | 6,013 | 7,963 | 23,475±3,001 | 5,423±0,774 |

JAI : Jour Après Incubation **Moy =** Moyenne ; **Long =** Longueur ; **Larg =** Largueur

2.2.1. Pathogénicité des isolats in-vitro sur feuilles de manguier détachées

La virulence des différents isolats

Tous les isolats inoculés ont induit des nécroses sur des feuilles détachées. Elles sont apparues à partir du 3^{ème} JAI Fig (4A) pour la plupart des isolats. Ces lésions nécrotiques initialement rouge brique ont évolué progressivement le long de la nervure principale et deviennent brune grisâtre avec un dépôt blanchâtre et des points noirs correspondant aux acervules Fig (4B). Aucun symptôme n'a été observé sur les témoins Fig (4C). Les isolats ont présenté une variabilité dans l'évolution des lésions nécrotiques.



Figure 4 : Nécroses sur les feuilles de manguiers inoculées A : Lésions nécrotiques rouge brique B : Evolution des lésions nécrotiques le long de la nervure principale avec un dépôt blanchâtre et de pycnides sur les trois points d'inoculations ; C : Absence de symptômes au niveau des feuilles témoins.

L'agressivité des isolats testés

La taille des lésions induites par les isolats a varié en fonction des isolats et du temps Tableau III. En effet, à 3JAI, les isolats ont induit des lésions nécrotiques allant de 0,5 cm (C18PE) à 1,27 cm (K35PE). Le diamètre moyen général a été de 0,987 cm.

A 10JAI, les lésions ont progressé passant de 2,07cm (L55Pe) à 4,23 cm (K35Pe) soit une valeur de lésion nécrotique moyenne de 2,90cm.

A 14JAI, on a noté une évolution des lésions allant de 7,32 cm (L54Pe) à 8,75 cm (C18PE). Les isolats de la Comoé (C18PE et C12PE) et du Houet (H32PE) ont été plus agressifs comparativement à ceux de la Léraba (L54PE) et du KénéDougou (K66PE).

Tableau III : Diamètre moyen des lésions induites par les isolats de *Pestalotiopsis* sp

| Isolats | 3 JAI | 7 JAI | 14 JAI |
|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| C12PE | 0,900±0,200 | 2,467±0,678 | 8,117±0,610 |
| C18PE | 0,500±0,000 | 3,233±0,650 | 8,750±0,382 |
| C24PE | 1,000±0,000 | 2,450±0,126 | 7,900±0,676 |
| H16PE | 1,100±0,050 | 3,533±0,769 | 7,783±0,404 |
| H32PE | 0,833±0,088 | 3,683±0,464 | 8,367±0,073 |
| K14PE | 1,200±0,058 | 2,467±0,133 | 7,967±0,283 |
| K35PE | 1,267±0,067 | 4,233±0,145 | 7,667±0,267 |
| K66PE | 1,100±0,100 | 2,733±0,460 | 7,667±0,333 |
| L54PE | 0,967±0,145 | 2,200±0,115 | 7,317±0,164 |
| L55PE | 1,000±0,000 | 2,067±0,067 | 7,367±0,428 |
| Moyenne Générale | 0,987±0,248 | 2,907±0,945 | 7,890±0,717 |

3. Discussion

Les caractéristiques des pycnides observées à la loupe, des pycnidiospores au microscope et du mycélium sur milieu de culture PDA de tous les isolats laissent croire qu'ils appartiennent à des espèces du genre *Pestalotiopsis*. Par ailleurs, les cinq (05) cellules observées au niveau des pycnidiospores confirment les résultats de STEYAERT (1949) qui a signalé que ce nombre de cellules permet de distinguer *Pestalotiopsis* de deux autres genres proches à savoir *Truncatella* Steyaert et de *Pestalotia* qui ont respectivement quatre (04) et six (06) cellules.

En outre, les trois (03) cellules centrales des conidiospores de *Pestalotiopsis* sont de couleur brun foncé et avec au moins deux appendices ou poils apicaux (RAG, 1993). Selon SUTTON (1980) la forme des conidies est fusiforme, droite ou légèrement incurvée et comporte quatre (04) septa comme observé chez les isolats que nous avons testés.

En Chine, SHU *et al.* (2020) ont également observé du mycélium blanc dense sur milieu de culture PDA avec une fructification noire dans les boîtes deux à trois semaines après incubation. Ils ont aussi remarqué une variation considérable du taux de la croissance mycélienne entre les différents isolats testés. Le diamètre moyen de croissance mycélienne comprise entre 7 à 9 cm est supérieur à celui obtenu dans cette présente étude qui est de 4 à 7 cm à 7 JAI. Les conditions de mise en incubation telles que la température serait à l'origine de cette variation.

En outre, ces auteurs ont remarqué que toutes les espèces avaient des conidies à cinq (05) cellules, mais présentaient des différences dans la morphologie et que chacune d'elles avait deux ou trois appendices. En Italie, ISMAIL (2011) a identifié 21 isolats appartenant aux *Pestalotiopsis* spp. Cette identification à l'échelle genre s'est réalisée sur la base des caractéristiques morphologiques. En effet, les conidies étaient à cinq (05) cellules, dont celle apicale et basale hyalines, et les trois cellules médianes brun clair ou foncé. L'auteur a également observé une faible variation de la morphologies des cultures sur le milieu PDA et la production des acervules noirs après avoir été exposé à la lumière naturelle pendant environ 10 jours.

La taille des spores enregistrée dans notre étude confirme les résultats de DJEUGAP *et al.* (2009) qui ont montré que la taille des conidies de *Pestalotiopsis* spp. varie entre 18,7-29 µm de longueur et 6,6-7,8 µm de largeur.

Jusqu'aux années 1990, la taxonomie des pestalotioïdes et des genres apparentés était basée sur des caractéristiques conidiales stables telles que la pigmentation des trois cellules moyennes des conidies, qui est versicolore chez *Neopestalotiopsis* et concolore chez d'autres espèces de pestalotioïdes (MAHARACHCHIKUMBURA *et al.*, 2011, 2012).

En outre, LATEEF *et al.* (2018) ont rapporté que toutes les espèces des champignons pestalotioïdes ont une morphologie distinctive.

À cet égard, ils ont précisé que les espèces appartenant au genre *Pestalotiopsis* ont des cellules médianes concolores légèrement pigmentées, tandis que celles des espèces de *Neopestalotiopsis* et de *Pseudopestalotiopsis* sont versicolores et concolores de couleur sombre. Cependant, *Pestalotiopsis* est un genre complexe et peut être difficile à classer au niveau de l'espèce car les caractères tels que le taux de croissance, la morphologie des conidies et les caractéristiques de la structure de la fructification ont tendance à varier au sein des espèces (KARAKAYA, 2001). Ainsi, les données morphologiques obtenues dans cette étude seront combinées à celles du séquençage pour confirmer l'identification à l'échelle genre et surtout caractériser les différentes espèces et leur pathogénicité sur le manguier au Burkina Faso.

Pathogénicité des pestalotioïdes Les lésions nécrotiques sur les feuilles détachées ainsi que la variabilité de l'agressivité des isolats observées dans cette étude avaient été déjà signalées par d'autres auteurs.

En effet, ISMAIL, (2011) a observé des lésions nécrotiques brun clair à brun foncé avec des bords irréguliers sur des feuilles de manguier détachées à 4 jours après inoculation avec des isolats de *Pestalotiopsis*.

Il a également précisé que la taille des lésions variait en fonction du degré de virulence des isolats. Des petites lésions de couleurs jaune et brune ont été observées par SHU *et al.* (2020) sur des feuilles de manguier (cv. Tainong) inoculées avec toutes les six espèces de pestalotioïdes identifiées. Ils ont ajouté que ces symptômes initiaux se sont développés avec des bordures inégales et sont devenues blanches à grises puis ont fusionné pour former de plus grandes taches grises. *Pestalotiopsis* est un genre asexué riche en espèces (BARR, 1975; KANG *et al.*, 1999; LEE *et al.*, 2006) et est largement distribué dans les régions tropicales et tempérées (BATE-SMITH et METCALFE, 1957). Les espèces de *Pestalotiopsis* sont des phytopathogènes courants qui causent diverses maladies tels que les chancres, le dépérissement des pousses, les taches foliaires, des brûlures, la chlorose sévère, la pourriture des fruits et diverses maladies post-récolte (CROUS *et al.*, 2011; ZHANG *et al.*, 2012; MAHARACHCHIKUMBURA *et al.*, 2012; MAHARACHCHIKUMBURA *et al.*, 2013; ZHANG *et al.*, 2013). A travers ces différentes pathologies, les espèces de *Pestalotiopsis* réduisent la production et entraînent des pertes économiques au niveau de la pomme, de la myrtille, de la noix de coco, de la châtaigne, du gingembre, de la vigne, du goyavier, de la noisette, du litchi, du manguier, de l'orchidée, de la pêche, du ramboutan, du thé et de la pomme de terre (SUN, 1990 ; SANGCHOTE *et al.*, 1998; KEITH *et al.*, 2006 ; JOSHI *et al.*, 2009; KEITH, 2010 ; CHEN *et al.*, 2011 ; EVIDENTE *et al.*, 2012; ISMAIL *et al.*, 2013; MAHARACHCHIKUMBURA *et al.*, 2013).

Selon PRAKASH et KC, (1987), *Pestalotiopsis* spp sont susceptibles d'infecter des mangues vertes immatures avant la récolte et provoquées des pourritures une fois qu'elles sont placées dans les entrepôts. En plus, des isolats de *Pestalotiopsis* spp obtenus à partir des taches foliaires du manguier des isolements de cet agent pathogène doivent se poursuivre sur des pourritures de mangues au Burkina Faso.

Conclusion

Cette étude a permis d'identifier *Pestalotiopsis* spp. sur les taches brunes du manguier sur la base des caractéristiques à la loupe et au microscope et sur milieu de culture PDA. Par ailleurs, les lésions induites par les différents isolats sur les feuilles détachées *in vitro* confirment la pathogénicité de cet agent pathogène sur le manguier au Burkina Faso. Néanmoins, des études moléculaires doivent être conduites pour confirmer non seulement le genre *Pestalotiopsis*, mais aussi les espèces en présence.

Références bibliographiques

- AHMAD S.K.B., 2005. Morphological and physiological characteristics of different isolates of *Pestalotiopsis* spp., *Patologia Polska*. Malaysia.
- BARR M., 1975. *Pestalosphaeria*, a new genus in the *Amphisphaeriaceae*. *Mycologia* (67), 187–194.
- BATE-SMITH E., METCALFE C., 1957. Leucanthocyanins. 3. The nature and systematic distribution of tannin in dicotyledonous plants. *J. Linn. Soc. Bot.* (55), 669–705.
- CHEN C.Q., ZHANG B., YANG L., 2011. Identification and biological characteristics of round leaf spot on blueberry caused by *Pestalotiopsis photiniae*. *J. Northeast For. Univ.* (39), 95–98.
- CHUANQING Z., ZHIHONG X., PINLEI S., 2010. Identification of the pathogen causing a new disease-nut black spot on *Carya cathayensis*. *Plant Prot.* (36), 160-162.
- CROUS P.W., SUMMERELL B.A., SWART L., DENMAN S., TAYLOR J.E., BEZUIDENHOUT C.M., *et al.*, 2011. Fungal pathogens of proteaceae. *Persoonia Mol. Phylogeny Evol. Fungi* (27), 20–45. <https://doi.org/10.3767/003158511X606239>
- DIANDA Z.O., WONNI I., ZOMBRE C., TRAORE O., SEREME D., BORO F., *et al.*, 2018. Prévalence du dessèchement du manguier et evaluation de la fréquence des champignons associés à la maladie au Burkina Faso. *J. Appl. Biosci.* (126), 12686. <https://doi.org/10.4314/jab.v126i1.6>
- DING R., WANG Y.L., LI B.X., XIE C.P., 2010. Identification and characterization of mango leaf blight disease pathogen *Pestalotiopsis mangiferae*. *Fruit Trees South. China* (39), 20–24.
- DJEUGAP F., KUIATE J., FONTEM D., 2009. État sanitaire post-récolte de la mangue commercialisée dans la ville de Dschang et efficacité in vitro des huiles essentielles contre *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., agent causal de l’anthracnose. Commun. l’Association Française Prot. des Plantes 9e CIMA : 77-91.
- EGGER K.N., 1995. Molecular analysis of ectomycorrhizal fungal communities. *Can. J. Bot.* (73), 1415–1422.
- EVIDENTE A., ZONNO M.C., ANDOLFI A., TROISE C., CIMMINO A., VURRO M., 2012. Phytotoxic a-pyrones produced by *Pestalotiopsis guepinii*, the causal agent of hazelnut twigblight. *J. Antibiot.* (Tokyo). (65), 203–206.
- FENG Y.R., LIU B.S., SUN B.B., 2014. First report of leaf blotch caused by *Pestalotiopsis clavispora* on *Rosa chinensis* in China. *Plant Dis* (98), 1009.
- GE Q.X., CHEN Y., XU T., 2009. Flora fungorum sinicorum. *Pestalotiopsis*. *Sci. Press. Beijing* 38.
- HU H., JEEWON R., ZHOU D., ZHOU T., HYDE K., 2007. Phylogenetic diversity of endophytic *Pestalotiopsis* species in *Pinus armandii* and *Ribes* spp: evidence from rDNA and β -tubulin gene phylogenies. *Fungal Divers.* (24), 1–22.
- ISMAIL A.M., 2011. Studies on the fungal diseases of mango with particular reference to diseases caused by botrosphaeria species. University of catania 161p.
- ISMAIL A.M., CIRVILLERI G., POLIZZI G., 2013. Characterisation and pathogenicity of *Pestalotiopsis uvicola* and *Pestalotiopsis clavispora* causing grey leaf spot of mango (*Mangifera indica* L.) in Italy. *Eur. J. Plant Pathol.* (135), 619–625. <https://doi.org/10.1007/s10658-012-0117-z>

- JOHNSON G.I., 1994. Stem-end rots. In R. C. Ploetz, G. A. Zentmyer, W. T. Nishijima, K. G. Rohrbach, & H. D. Ohr (Eds.), *Compendium of tropical fruit diseases* St. Paul: Am. *Phytopathol. Soc.* 39–41.
- JOSHI S.D., SANJAY R., BABY U.I., MANDAL A.K., 2009. Molecular characterization of *Pestalotiopsis* spp. associated with tea (*Camellia sinensis*) in southern India using RAPD and ISSR markers. *Indian J. Biotechnol.* (8), 377–383.
- KANG J., HYDE K., KONG R., 1999. Studies on the Amphisphaeriales. The Amphisphaeriaceae (sensu stricto). *Mycol. Res.* (103), 53–64.
- KARAKAYA A., 2001. First report of infection of kiwifruit by *Pestalotiopsis* sp. in Turkey. *Plant Dis.* 85.
- KEITH L.M., VELASQUEZ M.E., ZEE F.T., PLANT T., RESOURCE G., UNIT M., 2006. Identification and Characterization of *Pestalotiopsis* spp. Causing Scab Disease of Guava, *Psidium guajava*, in Hawaii. *Plant Dis.* (90), 1–8.
- KEITH LM Z.F., 2010. Guava disease in Hawaii and the characterization of *Pestalotiopsis* spp. affecting guava. *Acta Hort.* (849), 269–276.
- KO Y., YAO K.S., CHEN C.Y., LIN C.H., 2007. First Report of Gray Leaf Spot of Mango (*Mangifera indica*) Caused by *Pestalotiopsis mangiferae* in Taiwan. *Plant Dis.* (91), 1684.
- LATEEF A., SEPIAH M., BOLHASSAN M., 2018. Molecular Identification and Diversity of *Pestalotiopsis*, *Neopestalotiopsis* and *Pseudopestalotiopsis* Species from Four Host Plants in Sarawak, Borneo Island (Malaysia). *J. Sci. Technol.* (10), 33–43. <https://doi.org/10.30880/jst.2018.10.01.006>
- LAZAROTTO M., BOVOLINI M.P., MUNIZ F.B.M., HARAKAWA R., REINIGER S.L.R., DOS SANTOS F.Á., 2014. Identification and characterization of pathogenic *Pestalotiopsis* species to pecan tree in Brazil. *Pesqui. Agropecu. Bras.* (49), 440–448. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2014000600005>
- LEE S., CROUS P., WINGFIELD M., 2006. Pestalotioid fungi from Restionaceae in the Cape Floral Kingdom. *Stud. Mycol.* (55), 175–187.
- LIM T.K., KHOO K.C., 1985. Diseases and disorders of mango in Malaysia. Kuala Lumpur. *Trop. Press.*
- MAHADEVAKUMAR S., JANARDHANA G.R., 2014. First Report of *Pestalotiopsis* Species Causing Leaf Spot of Cowpea (*Vigna unguiculata*) in India. *Plant Dis* (98). <https://doi.org/https://doi.org/10.1094/PDIS-02-13-0171-PDN>
- MAHARACHCHIKUMBURA S., GUO L., CHUKEATIROTE E., BAHKALI A., HYDE K., 2011. *Pestalotiopsis* morphology, phylogeny, biochemistry and diversity. *Fungal Divers* (50), 167–187.
- MAHARACHCHIKUMBURA S., LIANGDONG G., LEI C., CHUKEATIROTE E., WU W.P., XIANG S., CROUS P.W., *et al.*, 2012. A multi-locus backbone tree for *Pestalotiopsis*, with a polyphasic characterization of 14 new species. *Fungal Divers.* (56), 95–129. <https://doi.org/10.1007/s13225-012-0198-1>.
- MAHARACHCHIKUMBURA S.S.N., CHUKEATIROTE E., GUO L., CROUS P.W., MCKENZIE E.H.C., HYDE K.D., 2013. *Pestalotiopsis* species associated with *Camellia sinensis*(tea). *Mycotaxon* (123), 47–61.
- MAHARACHCHIKUMBURA S., HYDE K., GROENEWALD J., XU J., CROUS P. 2014. *Pestalotiopsis* revisited. *Stud. Mycol.* (79) 121–186.

<https://doi.org/10.1016/j.simyco.2014.09.005>.

MATHUR B., KONGSDAL O., 2003. Common laboratory seed health testing methods for detecting fungi; first edition.

MORDUE J.E.M., 1980. *Pestalotiopsis mangiferae*. Commonwealth Mycological Institute. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria. (676), 1–2.

OKIGBO N., OSUINDE R., 2003. Fungal leaf spot disease of mango in Southeastern Nigeria and biological control with *Bacillus subtilis*. *Pl. prot. Sci* 70–77.

PRAKASH O., KC S., 1987. Diseases caused by fungi and bacteria. *Surv. London*.

QI P. k, 1994. Fungi disease of cultivated plants in Guangdong Province. *Guangzhou* (415), 1–275.

RAG N.T., 1993. Coelomycetous anamorphs with appendage bearing conidia., *Mycologue*, Waterloo.

SAEED E.E., SHAM A., ABUZARQA A., KHAWLA A.A.S., TAHRA S.A.N., RABAH I., *et al.*, 2017. Detection and Management of Mango Dieback Disease in the United Arab Emirates. *Int. J. Mol. Sci.* (18),2086. <https://doi.org/10.3390/ijms18102086>

SANGCHOTE S., FARUNGSANG U., FARUNGSANG N., 1998. Pre and postharvest infection of rambutan by pathogens and effect on postharvest treatments. In: Disease control and storage life extension in fruits(Coates LM, Hofman PJ, Johnson GI, eds),. *ACIAR Proceedings*, (81), 87–91.

SHU J., YU Z., SUN W., ZHAO J., LI Q., TANG L., *et al.*, 2020. Identification and characterization of pestalotioid fungi causing leaf spots on mango in southern China. *Plant Dis.* (104), 1207–1213. <https://doi.org/10.1094/PDIS-03-19-0438-RE>.

SILUE N., ABO K., JOHNSON F., CAMARA B., KONE M., KONE D. 2018. Evaluation in-vitro et in-vivo de trois fongicides de synthèse et d'un fongicide biologique sur la croissance et la sévérité de *Colletotrichum* champignons responsables maladies foliaires de l'anacardier (*anacardium occidentale* L.) en Côte d'Ivoire. *Agron. Africaine* 30 (30), 107–122.

STEYAERT R., 1949. Contributions à l'étude monographique de Pestalotiade Not. et Monochaetia Sacc. (*Truncatellagen. nov.* et *Pestalotiopsis gen. nov.*). *Bull. Jard. Bot. Bruxelles* (19), 285–354.

SUN H.C.R., 1990. Identification of *Pestalotiopsis* parasitized on fruit crops (in Chinese). *Acta Agric. Univ. Zhejiangensis* (16), 179–185.

SUTTON B., 1980. The Coelomycetes. Commonwealth Mycological Institute. Kew, London.

SUTTON D., 1999. Coelomycetous fungi in human disease. A review: clinical entities, pathogenesis, identification and therapy. 1999; *Rev Iberoam Micol.* (16), 171–9.

ULLASA B.A., & RAWAL R.D., 1985. Occurrence of a new post-harvest disease of mango due to *Pestalotiopsis glandicola*. *Acta Hort.* (231), 540–543.

ULLASA B.A., RAWAL R.D., 1989. Occurrence of new postharvest disease of mango due to *Pestalotiopsis glandicola*. *Acta Hort.* (231), 540–543.

WEI J., XU T., GUO L., LIU A., ZHANG Y., PAN X., 2007. Endophytic *Pestalotiopsis* species associated with plants of Podocarpaceae, Theaceae and Taxaceae in southern China. *Fungal Divers* (24), 55–74.

ZHANG Y., MAHARACHCHIKUMBURA S., MCKENZIE E., HYDE K.D., 2012. A novel

species of *Pestalotiopsis* causing leaf spots of *Trachycarpus fortunei*. *Cryptogam. Mycol.* (33), 1–8.

ZHANG Y., MAHARACHCHIKUMBURA S., TIAN Q., HYDE K.D., 2013. *Pestalotiopsis* species on ornamental plants in Yunnan Province, China. *Sydowia* (65), 59–74.

ZOMBRE C., 2016. Diversité génétique et pathologique de *Xanthomonas citri* pv. *mangiferaeindicae*, bactérie responsable de la maladie des taches noires de manguier au Burkina Faso et en Afrique de l'Ouest. Thèse de Doctorat Unique, Université Ouaga 1 Pr Joseph KI-ZERBO 195p.

Remerciements

Nous, auteurs de cet article adressons nos sincères remerciements au WAAPP/PPA00, à la Fondation Internationale pour la Science (IFS) à travers la subvention No. 1I3_C_039006_REV, au laboratoire Mixte International PathoBios (LMI-PathoBios) de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) de Farko-Bâ et l'Agence Universitaire de la Francophonie (L'AUF) qui ont contribué à la réalisation des activités de recherche et à la publication.