



Maladie du flétrissement des feuilles de l'anacardier au Ghana : organismes responsables, pathogénicité et lutte

Agyare S., Yahaya B., Amoako-Attah I., et Asare E.K.

Division de la pathologie des plantes

Institut de recherche sur le cacao du Ghana (CRIG)

New Tafo-Akim, Région de l'Est Ghana, Afrique de

l'Ouest



Introduction (1)

- Il est reconnu à travers le monde que plusieurs maladies affectent l'anacardier : anthracnose, flétrissement des feuilles, flétrissement de la pomme, pourriture des fruits, flétrissement des feuilles et des noix, plages brunes sur les feuilles, gommose, oïdium, rouille, nécrose de l'anacardier, etc.
- La maladie du flétrissement des feuilles de l'anacardier représente une maladie importante au Ghana.
 - **Symptômes** - taches nécrotiques (rouge brique) qui s'élargissent pour prendre un aspect gris-argenté.
- **Causes de la maladie**
 - Cameroun - *Pestalotia* spp. (Ngoh Dooh *et al.* 2021)
 - Tanzanie - *Cryptosporiopsis* sp. (Sijaona *et al.* 2006)





Introduction (2)

- Il existe des informations limitées sur la maladie du flétrissement des feuilles de l'anacardier au Ghana.
 - Des études antérieures ont permis d'identifier les organismes responsables potentiels tels que :
 - *Alternaria*, *Pestalotia*, *Lasiodiplodia*, *Aspergillus* & *Penicillium* spp.
 - L'état pathogène des organismes impliqués est méconnu au Ghana.





Objectifs du projet

1. Confirmer l'organisme/les organismes responsable(s) de la maladie du flétrissement des feuilles de l'anacardier au Ghana.
2. Définir la pathogénicité des agents pathogènes impliqués
3. Tester l'efficacité des fongicides sélectionnés contre les agents pathogènes





Méthodologie (1)

- Des tissus d'anacardiens malades ont été prélevés dans différentes zones agroécologiques
- Les agents pathogènes sélectionnés ont été isolés et cultivés.
- Les caractéristiques de croissance des isolats dans différents milieux ont été évaluées
- La pathogénicité a été confirmée par le postulat de Koch en utilisant des feuilles détachées.





Méthodologie (2)

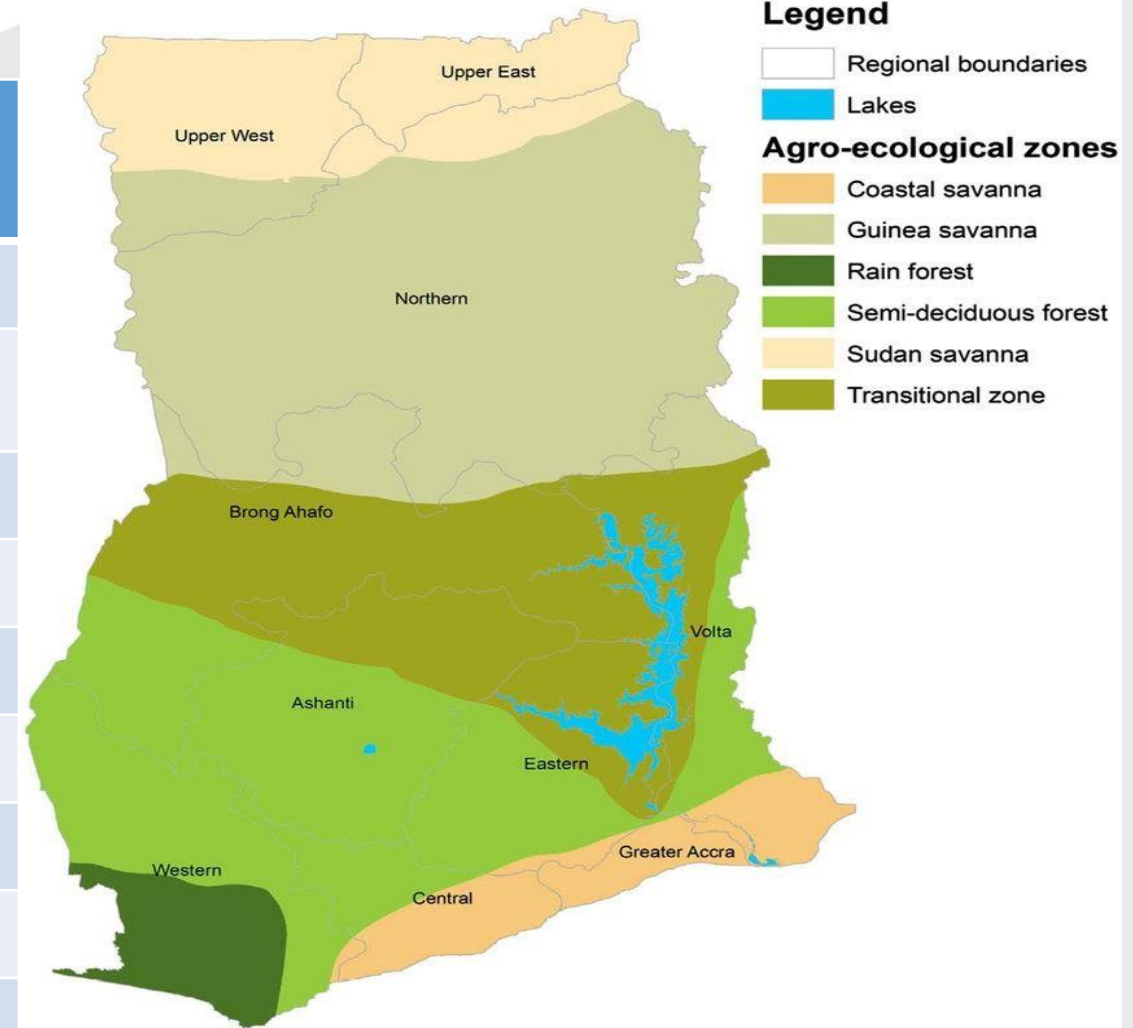
- La morphologie de la culture et les caractéristiques microscopiques ont permis d'identifier les organismes responsables (Kirk *et al.*, 2008 ; Humber 2005).
- L'efficacité de différents fongicides contenant des ingrédients actifs de cuivre et de métalaxyl a été vérifiée à l'aune des agents pathogènes du flétrissement des feuilles.





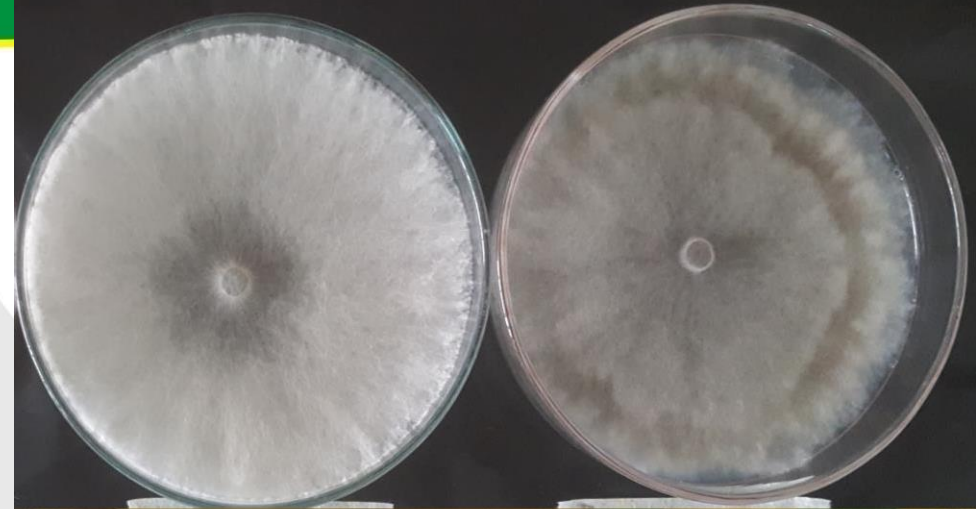
Principales zones agro-écologiques du Ghana et sites d'échantillonnage

LIEU D'ÉCHANTILLONAGE	RÉGION	ZONE AGRO-ÉCOLOGIQUE
Bole	Savanes	Savane guinéenne
Wa	Haut Ghana occidental	Savane guinéenne
Wenchi	Bono	Forêt transitionnelle
Techiman	Est de Bono	Forêt transitionnelle
Bobin	Ashanti	Zone semi-décidue
Begoro	Est	Zone semi-décidue
Aframase	Est	Zone semi-décidue
Asesewa	Est	Zone semi-décidue
Gadza-Kpando	Volta	Zone semi-décidue



Pathogénicité - 1 (postulat de Koch)

- Les bouchons d'inoculation des isolats sélectionnés ont été utilisés afin d'inoculer la surface abaxiale des feuilles détachées.
- Les feuilles témoins ont été inoculées en utilisant des bouchons stériles
- Les feuilles ont été sélectionnées de manière aléatoire (CRD) et ont été reproduites à quatre reprises à l'intérieur dans un plateau en aluminium
- Des béchers d'eau ont été placés à l'intérieur des plateaux, couverts et scellés pour maintenir une humidité élevée.



Pathogénicité - 2 (postulat de Koch)

- Les plateaux ont été conservés sur une table de laboratoire dans des conditions ambiantes (25 ± 2 °C) pendant 7 jours.
- Les symptômes et les signes de la maladie sur les feuilles inoculées ont été comparés à ceux du champ.
- Isolats de test isolés à nouveau à partir des feuilles infectées et trouvés morphologiquement identiques à l'isolat original inoculé.





Évaluation des caractéristiques de croissance des isolats sur différents milieux

- Gélose dextrose à la pomme de terre (PDA)
- Gélose extrait de malt acidifié (AMEA)
- Extrait de levure et de peptone dextrose (YEPD) - gélose acide lactique (YEPD+LA)
- YEPD - Gélose acide sorbique HCl (YEPD+HCl)
- Bouchons d'inoculation utilisés pour inoculer les milieux
- Plaques incubées et croissance radiale mesurée

Liste d'agents pathogènes sélectionnés pour le flétrissement des feuilles de l'anacardier, inoculés sur différents plaques de milieux en vue d'évaluer leur croissance.

Nom du code	Organisme identifié
Lasiodi (1)	<i>Lasiodiplodia</i> spp.
Lasiodi (2)	<i>Lasiodiplodia</i> spp.
Lasiodi (3)	<i>Lasiodiplodia</i> spp.
Pestalotia	<i>Pestalotia</i> spp.
Lasiodi (4)	<i>Lasiodiplodia</i> spp.
Lasiodi (5)	<i>Lasiodiplodia</i> spp.
Colleto	<i>Colletotrichum</i> spp.

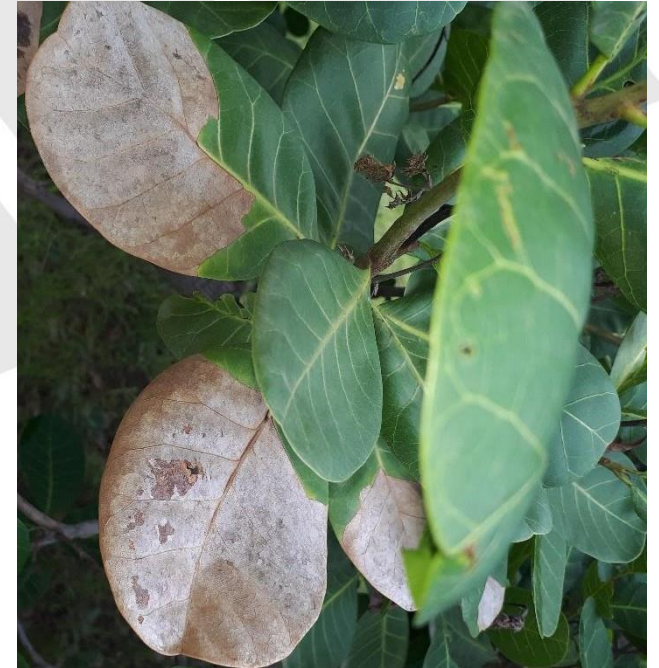


RÉSULTATS





Symptômes de la maladie du flétrissement des feuilles de l'anacardier



- Les feuilles comportent des taches nécrotiques irrégulières de couleur rouge brique sur les bords.
- Ces taches s'agrandissent et prennent une couleur gris-argenté couvrant la majeure partie de la feuille.
- Les taches nécrotiques pourraient s'étendre aux pommes.

Autres symptômes de la maladie de l'anacardier



**Plages brunes sur les
pomes**

*(Pestalotia spp,
Colletotrichum spp.)*



**Plages brunes sur
les feuilles**

*(Pestalotia spp.,
Colletotrichum spp.)*



**Nécrose des
rameaux**

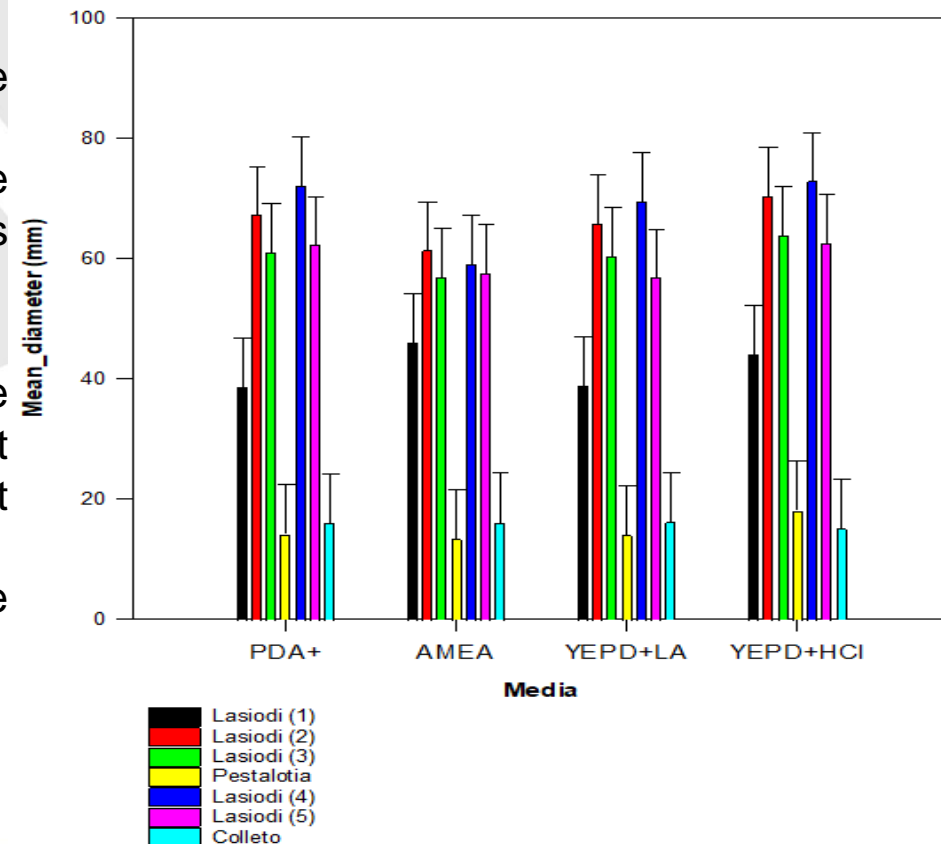
(Lasiodiplodia spp.)



Croissance des isolats sur différents milieux

- Tous les milieux testés ont soutenu la croissance des isolats similaires.
- L'agent pathogène dénommé *Lasiodiplodia* a eu la meilleure croissance sur tous les milieux testés
- À l'exception de *Lasiodiplodia* (1), tous les autres isolats de *Lasiodiplodia* testés avaient des tailles de croissance radiale similaires sur tous les milieux examinés.
- Des différences significatives ont été enregistrées entre la croissance radiale des trois types de pathogènes responsables du flétrissement des feuilles testés (c'est-à-dire *Lasiodiplodia*, *Colletotrichum* et *Pestalotia* spp.) ($p < 0.001$)
- Il n'existe aucune différence significative entre la croissance de *Colletotrichum* et de *Pestalotia* spp. sur les milieux examinés ($p = 0.984$)

Comparaison de la croissance des isolats de la maladie du flétrissement des feuilles de l'anacardier dans différents milieux incubés à une température de 25 ± 2 °C pendant 7 jours. Les barres représentent l'erreur type (SEM).





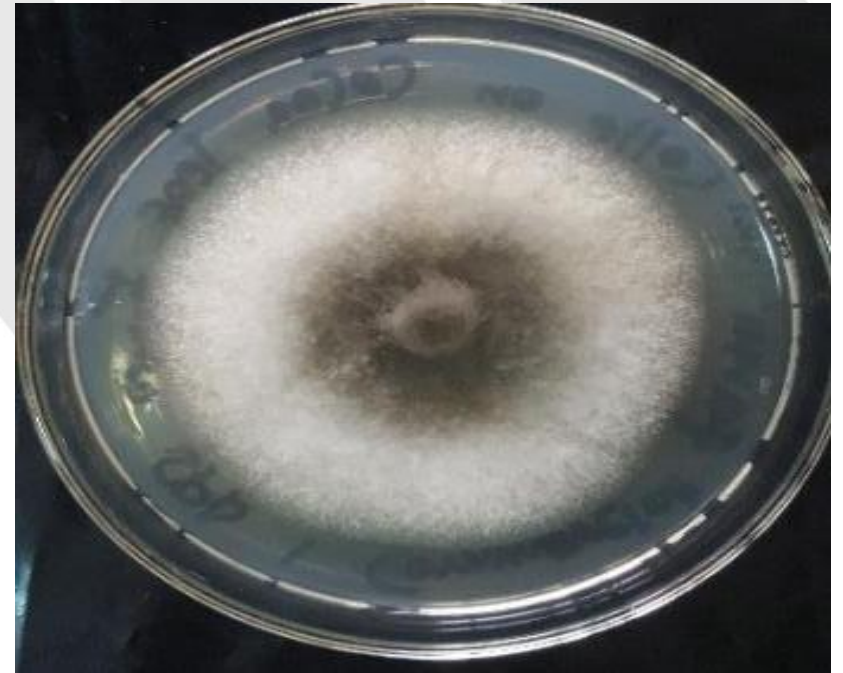
Quelques pathogènes isolés responsables du flétrissement des feuilles de l'anacardier se développant sur des plaques PDA



Lasiodiplodia spp.



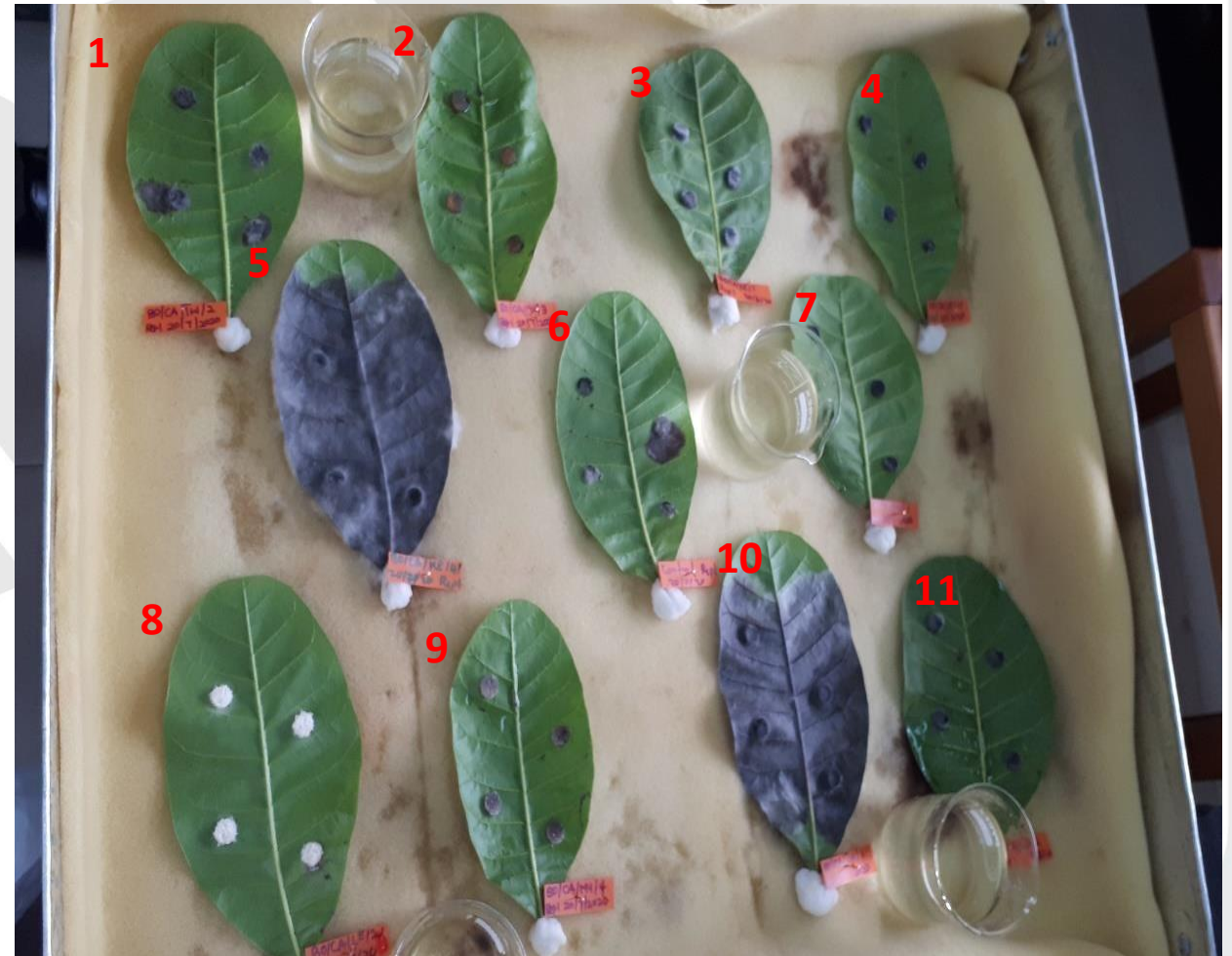
Pestalotia spp.



Colletotrichum spp.

Inoculation des feuilles de l'anacardier pour confirmer la maladie (postulats de Koch)

- Les feuilles non malades, c'est-à-dire celles n'ayant pas de lésions (2,3,4,7,8,9,11), présentent des isolats non virulentes
- Les isolats 5 et 10 sont très virulents compte tenu des lésions qui se sont développées





Une liste de certains isolats identifiés morphologiquement principalement à partir de feuilles de l'anacardier et d'autres tissus confirmant la virulence après le test de pathogénicité.

Lieu d'échantillonnage	Zones écologiques	Symptôme de la maladie	Organisme identifié
Bole	Savane guinéenne	Plages brunes sur les feuilles	<i>Pestalotia</i> spp.
		Plages brunes sur les feuilles	<i>Lasiodiplodia</i> spp.
		Plages brunes sur les feuilles	<i>Colletotrichum</i> spp.
		Flétrissement des feuilles	<i>Pestalotia</i> spp.
		Flétrissement des feuilles	<i>Colletotrichum</i> spp.
		Nécrose des rameaux	<i>Lasiodiplodia</i> spp.
		Nécrose des rameaux	<i>Lasiodiplodia</i> spp.
Wa	Savane guinéenne	Flétrissement des feuilles	<i>Pestalotia</i> spp.
		Flétrissement des feuilles	<i>Lasiodiplodia</i> spp.
Techiman	Forêt transitionnelle	Flétrissement des feuilles	<i>Pestalotia</i> spp.
		Flétrissement des feuilles	<i>Colletotrichum</i> spp.
		Flétrissement des feuilles	<i>Colletotrichum</i> spp.
Wenchi	Forêt transitionnelle	Flétrissement des feuilles	<i>Colletotrichum</i> spp.
		Flétrissement des feuilles	<i>Pestalotia</i> spp.
		Flétrissement des feuilles	<i>Pestalotia</i> spp.
Aframase	Zone semi-décidue	Flétrissement des feuilles	<i>Pestalotia</i> spp.
		Flétrissement des feuilles	<i>Pestalotia</i> spp.
		Flétrissement des feuilles	<i>Pestalotia</i> spp.
		Flétrissement des feuilles	<i>Pestalotia</i> spp.
		Flétrissement des feuilles	<i>Pestalotia</i> spp.
Asesewa	Zone semi-décidue	Flétrissement des feuilles	<i>Fusarium</i> spp.
		Pouriture sur les noix	<i>Cladosporium</i> spp.
		Pouriture sur les noix	<i>Cladosporium</i> spp.
Bogoro		Plages brunes sur les	Yet to be identified



Pourcentage d'inhibition de la croissance mycélienne de *Pestalotia* spp. et *Colletotrichum* spp. sur PDA modifié avec différents fongicides à base de cuivre

Pourcentage d'inhibition(%)

Agent pathogène	CuOH	CU ₂ O	Métalaxyl+CUOH	Métalaxyl +CU ₂ O
Pestalotia 1	100	100	100	100
Pestalotia 2	95.5	94.2	90.5	100
Pestalotia 3	100	100	100	100
Colletotrichum 1	80	86.4	80.3	90
Colletotrichum 2	92.5	94	97.4	80.3
Colletotrichum 3	100	100	100	100

Métalaxyl+CU₂O = 60 % de cuivre (1) + 6 % de métalaxyl ; **Métalaxyl+CUOH** = 35 % d'hydroxyde de cuivre + 15 % de métalaxyl ; **CU₂O** = 86 % d'oxyde de cuivre (1) et **CUOH** = 77 % d'hydroxyde de cuivre



Conclusion (1)

- L'échantillonnage des feuilles d'anacardier malades et d'autres tissus provenant de différentes zones agroécologiques du Ghana a permis d'isoler des pathogènes candidats pour le flétrissement des feuilles
- Le test de pathogénicité (postulats de Koch) a confirmé la virulence de certains isolats et la non-virulence d'autres
- Les agents pathogènes impliqués et identifiés responsables de la maladie du flétrissement des feuilles de l'anacardier étaient *Pestalotia*, *Lasiodiplodia* et *Colletotrichum* spp.





Conclusion (2)

- Les autres maladies identifiées sont la nécrose des rameaux (*Lasiodiplodia* spp.), la pourriture des fruits (*Cladosporium* spp.), la pourriture des feuilles et des fruits (*Pestalotia*, *Lasiodiplodia* & *Colletotrichum* spp.)
- Isolats de *Pestalotia* & *Colletotrichum* spp. examinés par rapport aux fongicides à base de cuivre et de métalaxyl se sont révélés sensibles aux ingrédients actifs.





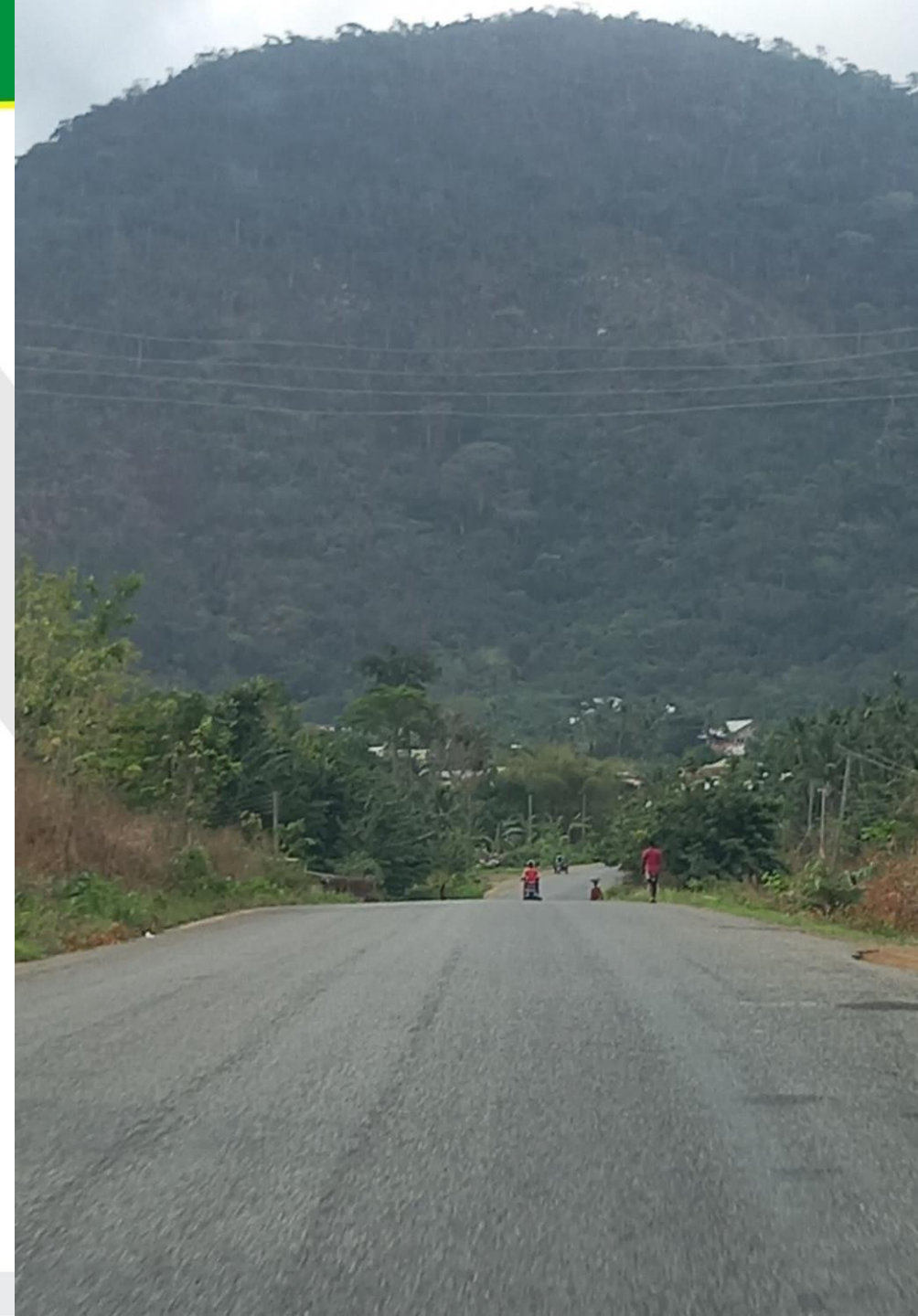
References

- Amoako-Attah I., Awudzi G. K., Acheampong A. R., Asare E. K., Bukari Y., Avicor S. W. et Ahadzi S. K. (2021). Manual for the identification and management of cashew insect pests and diseases in Ghana. Cocoa Research Institute of Ghana. *Technical Bulletin*, No 29, 30pp.
- Freire F. C. O., Cardoso J. E., dosSantos A. A. et Viana F. M. P. (2002). Diseases of cashew nut plants (*Anacardium occidentale* L.) in Brazil. *Crop Prot.*, vol. 21, pp. 489–494.
- Humber R. A. (2005). Fungal identification USDA-ARS Plant Protection Research 103 Unit US Plant, Soil & Nutrition Laboratory Tower Road Ithaca, New York.
- Kirk P. M. Cannon P. F., Minter D. W. et Stalpers J. A. (2008). *Dictionary of the fungi (10th ed.)*. Wallingford, UK: CAB International P 402.
- Moreira R. C., Lima J. S., Silva L. G. C. et Cardoso J. E. (2013). Resistance to gummosis in wild cashew genotypes in northern Brazil. *Crop Prot.* vol. 52, pp. 10–13.
- Ngoh Dooh, J. P., Mbou Tadzo P.R., Asta Djoumba, B.C., Deurnaye P., Djongnang, G., Boydoul, F.U., Djile, B. et Ambang, Z., (2021). In vitro and in vivo effect of Mancozeb 80 WP on development of *Pestalotia heterocornis* agent of leaf blight of Cashew in Far North Cameroon. *J. Appl. Biosci.* Vol: 162 2021
- Sijaona, M.E.R., Reeder, R.H. et Waller, J.M. (2006). Cashew leaf and nut blight – a new disease of cashew in Tanzania caused by *Cryptosporiopsis* spp. *Plant Pathology* 55, 576 <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2006.01365.x>
- Wonni I., Sereme D., Ouedraogo I., Kassankagno A. I., Dao I., Ouedraogo L., Nacro S. (2017). Diseases of Cashew Nut Plants (*Anacardium Occidentale* L.) in Burkina Faso. *Adv Plants Agric Res* 6(3): 00216. DOI: 10.15406/apar.2017.06.00216.



Remerciements

- Équipe du laboratoire de mycologie du CRIG : *Fred Baah, Prince Kwakye, Mabel Yeboah, Adelaide Tieko Tetteh & Mary Ayertey*
- Yesu Mo Farm, Techiman (Meilleur producteur national de cajou au Ghana, 2015)
- Plantation de de cajou de l'Institut universitaire méthodiste, Wenchi
- Directeur et techniciens du ministère de l'Alimentation et de l'Agriculture, (MoFA), Station agricole de Wenchi, Wenchi
- Producteurs de cajou de Wa, Bole, Damongo, Techiman, Wenchi, Bobin, Begoro, Asesewa, Aframase et Gadza-Kpando
- MoFA (Direction des services des cultures)
- **GIZ-MOVE (pour le financement de la participation à la conférence)**





Merci de votre
aimable
attention

