

# ACTIVITE PATHOLOGIQUE COMPAREE DE DEUX ISOLATS DE *Colletotrichum gloeosporioides* (PENZ.) SUR DEUX VARIETES DE MANGUES (*Mangifera indica* L.)

G. K.KOUAME<sup>1-2</sup>, F. SORHO<sup>2</sup>, D. KONE<sup>2</sup>, L. E. BOMISSO<sup>2</sup>, S. AKE<sup>2</sup> et J. YATTY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Biologie et Amélioration des Productions Végétales, UFR-SN, Université d'Abobo-Adjamé, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire. E-mail : k.koffigaston1@yahoo.fr

<sup>2</sup>Laboratoire de Physiologie Végétale, UFR Biosciences, Université de Cocody-Abidjan, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

## RESUME

L'antracnose, causée par des champignons, est la 2<sup>e</sup> contrainte majeure à la production et l'exportation de mangues en Côte d'Ivoire. La présente étude vise à déterminer la pathogénicité de deux isolats Bo et Ko de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.), agent causal de l'antracnose. Les isolats ont été obtenus à partir d'explants des variétés Brooks (Bo) et Kent (Ko), mis en culture sur milieu PDA. Des fruits issus des variétés Brooks et Kéit ont été inoculés avec des disques mycéliens à travers une « inoculation douce » et une « inoculation brutale ». Les fruits inoculés ont été suivis pendant 14 j, date d'apparition des lésions causées par le champignon, ainsi que l'évolution leur taille ont été notées. Les résultats ont révélé que les deux isolats utilisés n'ont induit aucune lésion sur les deux variétés par la méthode « d'inoculation douce » au 9<sup>e</sup> j. Par contre, lorsque l'inoculation a été précédée d'une blessure, des lésions ont été observées chez les variétés Brooks et Kéit au 7<sup>e</sup> j après inoculation. Les tailles des lésions induites chez la variété Kéit par les isolats Ko ( $1,09 \pm 0,08$  cm) et Bo ( $0,19 \pm 0,11$  cm) ont été significativement différentes au 7<sup>e</sup> j. Les taux de lésions induites ont été statistiquement identiques avec les isolats Ko (100 %) et Bo (80 à 85 %), dès le 9<sup>e</sup> j. Par ailleurs, l'isolat Ko s'est révélé le plus virulent. Enfin, le travail a montré que *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) est un pathogène capable de détériorer la qualité des mangues après récolte, avec une action plus marquée lorsque des blessures surviennent avant ou durant l'infection par les pathogènes.

**Mots clés :** Mangué, *Colletotrichum gloeosporioides*, anthracnose, inoculation, Côte d'Ivoire.

## ABSTRACT

A COMPARISON OF PATHOLOGICAL ACTIVITIES OF TWO COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIOIDES (PENZ.) ISOLATS FROM TWO VARIETIES OF MANGOES (MANGIFERA INDICA L.)

The anthracnose, caused by fungi is the second major obstacle in mangoes production and exportation in Côte d'Ivoire. This study has been done to evaluate the pathogenicity of two isolates Bo and Ko of *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.), an agent responsible for anthracnose in mango fruits. Fungi isolates were obtained from Brooks (Bo) and Kent (Ko) mango varieties and cultivated in pure PDA medium. Some fruits from Brooks and Kéit varieties were inoculated with fungi mycelium discs on both previously wounded and unwounded fruits. The inoculated fruits were monitored for 14 days and dates of lesion occurrence and expansion on fruit were recorded with time. Results revealed that both isolates did not cause any lesion on both varieties with the unwounded technique on the 9<sup>th</sup> day. However, when inoculation was preceded by a wound on the fruit, some lesions were observed with Brooks and Kéit varieties, on the 7<sup>th</sup> day after inoculation. The length of lesion induced on Kéit variety by Ko isolates ( $1.09 \pm 0.08$  cm) and Bo ( $0.19 \pm 0.11$  cm) differed significantly on the 7<sup>th</sup> day. No significant differences in lesion rate induced with the Ko isolates (100 %) and Bo (80 to 85 %) from the 9<sup>th</sup> day. Besides, Ko shows itself the most virulent. This work revealed that *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) was a pathogen capable of deteriorating mango fruit quality after harvest, with a more serious impact when the wound occurred before fungi infection.

**Key words :** Mango, *Colletotrichum gloeosporioides*, anthracnose, inoculation, Côte d'Ivoire.

## INTRODUCTION

La mangue est le fruit tropical le plus consommé après la banane (Gagnon, 2007). Elle est cultivée dans de nombreux pays tropicaux et subtropicaux (Gagnon, 2007 ; Litz, 1994). La production mondiale de mangues a été estimée à plus de 33 millions de tonnes en 2007 (Anonyme, 2009). En Côte d'Ivoire, la production dépasse les 100 000 t par an. C'est le 3<sup>e</sup> fruit d'exportation après la banane et l'ananas (Koffi, 2000). La Côte d'Ivoire occupe le 1<sup>er</sup> rang africain des pays exportateurs de mangues et est le 3<sup>e</sup> fournisseur mondial du marché européen après le Brésil (65 000 t) et le Pérou (29 000 t) Gerbaud (2007). L'exportation ivoirienne concerne essentiellement les mangues des variétés Kent, Kéitt et Amélie. La variété Amélie est de plus en plus abandonnée au profit des variétés colorées telles que Kent, Kéitt, Zill, Palmer, Smith, très appréciées par les européens (Loeillet, 1998). Cependant, la production ivoirienne de mangue est menacée par d'énormes problèmes phytosanitaires liés aux attaques par la mouche des fruits et des parasites fongiques (Anonyme, 2007). Au nombre de ces derniers, figure *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.), agent causal de l'antracnose. Cette pathologie est la plus dommageable et la plus répandue dans toutes les zones de production (Chrys, 2006). En Côte d'Ivoire, elle constitue la 2<sup>e</sup> contrainte à la production et à l'exportation des mangues. L'antracnose altère la qualité des fruits et cause d'importantes pertes de fruits après récolte, surtout en période humide (Arauz, 2000 ; Chrys, 2006). Le pathogène peut contaminer les fruits soit à travers les lenticelles ou des blessures pendant la récolte, le transport et le stockage. Son développement a été favorisé par le processus de mûrissement des mangues. Il induit, sur l'épiderme et dans la pulpe, des nécroses plus ou moins larges et confluentes, atteignant, dans certains cas, le noyau (Arauz, 2000 ; Laroussilhe, 1980 ; Anonyme, 1994). Ces nécroses affectent la valeur commerciale des fruits et engendrent des pertes de revenus dans la filière mangue.

Des travaux portant sur les dégâts causés sur les fruits par les mouches et les stratégies de lutte contre ces parasites ont été réalisés en Côte d'Ivoire (Hala *et al.*, 2006). Très peu d'études ont été réalisées sur l'antracnose post-récolte. Il apparaît opportun d'étudier les agents responsables des mangues, en vue de

contribuer à une meilleure connaissance de cette maladie. Il s'agit d'étudier la pathogénicité de deux isolats de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.).

## MATERIEL ET METHODES

### MATERIEL VEGETAL ET FONGIQUE

Les fruits mûres des variétés de mangue Brooks et Kent, présentant des symptômes d'antracnose, ont été utilisées pour l'obtention des isolats. Les fruits achetés au marché de fruits d'Adjamé (Abidjan), proviennent du département de Korhogo.

Des échantillons de mangues de la variété Kéitt (24 fruits) et Brooks (24 fruits) mûres récoltées dans une plantation villageoise, ont été utilisés pour le test de pathogénicité.

Deux isolats de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) ont été utilisés. Il s'agit des isolats Bo et Ko obtenus, respectivement à partir des mangues de la variété Brooks (Bo) et Kent (Ko) naturellement infectées par l'antracnose.

### Isolement et identification des souches

Les souches fongiques utilisées dans cette étude, ont été isolées d'explants des variétés Brooks et Kent présentant des symptômes d'antracnose. Au laboratoire, les fruits malades ont été lavés à l'eau savonneuse, rincés 3 fois avec de l'eau de robinet et désinfectés en les essuyant avec du papier hygiénique imbibé d'éthanol à 70 %. Des explants ont été prélevés à l'aide d'un scalpel et d'une pince préalablement stérilisés. Les fragments prélevés sur chaque fruit ont été ensemencés dans des boîtes de Pétri contenant du milieu Potato Dextrose Agar (PDA ; 20 - 20 - 20), amendé au chloramphénicol (150 ppm) pour neutraliser les bactéries. Les boîtes ont été ensuite incubées dans une salle de culture à  $28 \pm 2$  °C durant 12 h. Les colonies fongiques apparues sur les explants ont été récoltées et purifiées. La purification a consisté à ensemencer les fragments mycéliens dans de nouvelles boîtes de Pétri contenant le même milieu PDA. Cette opération a été répétée jusqu'à l'obtention de souches pures. Une collection de 30 isolats a été constituée à partir des champignons isolés.

Les colonies ont été observées au microscope optique (40 x 100) et identifiées à l'aide de la

clef de détermination de Barnett et Hunter (1972) basée sur les caractères morphologiques et culturaux.

### Test de pathogénicité

Les isolats fongiques issus des variétés Brooks (Bo) et Kent (Ko) ont été inoculés à des fruits sains des variétés Brooks et Kéitt physiologiquement matures qui n'ont subi aucun traitement chimique après récolte. Les fruits ont été réceptionnés 3 j après récolte et ont été désinfectés par trempage dans une solution de l'hypochlorite de sodium à 1 % pendant 5 min pour réduire les contaminations superficielles. Les fruits ont été rincés 3 fois avec de l'eau distillée stérile, puis étalés sur une paillasse dans la salle de culture. Pour chaque variété, 24 fruits ont été utilisés. Afin de déterminer le mode d'attaque de chaque souche, deux techniques d'inoculation ont été utilisées. La première, «l'inoculation brutale» a porté sur un échantillon de 12 fruits qui a été reparti en 3 lots de 4 fruits chacun. Ainsi, 4 fruits ont été inoculés par isolat et les 4 autres restants ont représenté les témoins. Chaque fruit a été divisé en 2 zones. A l'aide d'une aiguille fine stérile, 5 petites blessures de 0,66 mm de diamètre et sur 5 mm d'épaisseur ont été effectuées sur chaque fruit à raison de 2 par zone et une sur la ligne médiane (Régnier *et al.*, 2008). Les blessures visent à imiter les piqûres des insectes. Les isolats (Bo et Ko) purifiés ont été cultivés sur milieu PDA pendant 8 j. Des rondelles de 5 mm de diamètre de mycélium ont été prélevées sur les cultures de l'isolat Bo et Ko et appliquées sur les blessures. Afin d'optimiser les infections, les points d'inoculation ont été couverts avec du papier buvard stérile carré de 2 cm de côté et aspergé d'eau distillée à l'aide d'une pipette pasteur (Zainuri *et al.*, 2003 ; Xiao et Rogers, 2004). Les fruits ont été mis dans des cartons à raison de 4 fruits par carton, et l'incubation a été réalisée au laboratoire à  $28 \pm 2$  °C et à une hygrométrie de  $60 \pm 5$  %. Chez les témoins, les blessures ont été couvertes de papier buvard stérile sans inoculum. La seconde méthode a consisté en «une inoculation douce». Elle a porté également sur un échantillon de 12 fruits issus de chaque variété. A l'aide d'un stylo Marker, 5 petits cercles, régulièrement espacés ont été effectués, à raison de 2 par zone et 1 sur la ligne médiane. Ensuite, des rondelles de mycélium de 5 mm ont été appliquées sur les cercles de chaque fruit des 2 lots essais. Les points d'inoculation ont été ensuite couverts et

les fruits incubés dans des cartons disposés au laboratoire. Les échantillons témoins, hors mis l'absence d'inoculation, ont subi le même traitement que les essais. Quarante huit heures après inoculation, les morceaux de papier buvard ont été ôtés et les fruits ont été quotidiennement observés pendant 14 j. Ce traitement a été répété deux fois.

### Collecte des données

Les données recueillies ont porté sur les dates d'apparition des premiers symptômes et le nombre de lésions. Ils ont permis de calculer la période d'incubation (PI) et le taux de lésions (TL), selon les formules ci-dessous (Shuman, 2001) :

$$PI \text{ (jours)} = \frac{\text{Date d'observation des 1}^{\text{ères}} \text{ lésions}}{\text{date d'inoculation}}$$

Les taux de lésion ont été aussi évalués suivant la formule ci-dessous :

$$\% \text{ Lésions} = \frac{\text{Nombre de points inoculés ayant produit des lésions}}{\text{Nombre Total de points inoculés}} \times 100$$

L'ampleur des lésions (suivant le plus grand axe du fruit) et la taille des lésions (suivant le plus petit axe du fruit), ont également été mesurées à l'aide d'une règle graduée suivant deux axes perpendiculaires (Shuman, 2001). En supposant que les lésions croissent, de façon circulaire, leur diamètre (DL) a été évalué comme suit :

$$DL \text{ (mm)} = \frac{\text{Longueur de Lésion} + \text{Largeur de Lésion}}{2}$$

### Analyse statistique des données

Les données collectées ont été soumises à une analyse de la variance (ANOVA) à l'aide du logiciel STATISTICA version 6.0. Les moyennes ont été comparées à l'aide du test de Newman-Keuls, au seuil de 5 %.

## RESULTATS

Les fruits de la variété Brooks et Kéitt inoculés par la méthode «d'inoculation douce» et «d'inoculation brutale», avec deux isolats de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) ont présenté des symptômes d'anthracnose.

## PERIODE D'INCUBATION

Le temps nécessaire à l'apparition des premiers symptômes sur les fruits après inoculation (période d'incubation) par la méthode brutale a été de 7 j à la fois pour les isolats Bo et Ko, quelques soit la variété de mangue utilisée (Tableau 1). En revanche, avec la méthode d'inoculation douce, seule la souche Ko a induit des symptômes après 10 j d'inoculation (JAI) sur la variété Brooks. Sur la variété Kéitt, les deux isolats n'ont produit aucune lésion durant la période d'expérimentation (Tableau1).

## TAUX DE LESIONS

Après le 7<sup>e</sup> jour d'inoculation des deux types de fruits, les taux de lésions provoquées par Ko sur Brooks et Kéitt ont été respectivement de  $85 \pm 9,57 \%$  et  $95 \pm 5 \%$ . Quant à celles provoquées par l'isolat Bo, les taux ont été de  $50 \pm 10 \%$  et  $25 \pm 15 \%$ , respectivement sur les variétés Brooks et Kéitt. Les taux de lésions provoquées par les isolats ont été statistiquement différents ( $p = 0,0003$ ) chez une même variété en fonction des isolats (Figure 1A et B). Dès le 9<sup>e</sup> jour, les isolats ont induit des taux de lésions statistiquement identiques ( $p = 0,55$ ) sur les deux variétés (Figure 1A et B). En effet, Ko a produit un taux de 100 % sur Brooks et Kéitt. Par contre, Bo a provoqué un taux de  $80 \pm 11,55 \%$  et  $85 \pm 9,57 \%$ , respectivement sur Brooks et Kéitt. En outre, l'isolat Bo a provoqué  $95 \pm 5 \%$  de lésions sur Kéitt, alors que sur Brooks, il a induit 100 % de lésions au 13<sup>e</sup> j (Figure 1A et B).

Par ailleurs, avec la méthode d'inoculation douce Ko a induit un taux de 45 et 60 % au 11<sup>e</sup> et 13<sup>e</sup> j sur la variété Brooks et 0 % sur Kéitt. Quant à Bo, il n'a provoqué aucune lésion chez les deux variétés.

## TAILLE DES LESIONS

La taille des lésions induites par les isolats a varié en fonction des fruits et du temps, avec la méthode d'inoculation après blessures.

Sur la variété Brooks, le diamètre moyen des lésions produites par Ko et Bo ont été statistiquement identiques ( $p = 0,58$ ) au 7<sup>e</sup> j ( $0,60 \pm 0,12$  et  $0,40 \pm 0,09$  cm), 9<sup>e</sup> j ( $1,43 \pm 0,21$  et  $1,20 \pm 0,18$  cm), 11<sup>e</sup> j ( $2,37 \pm 0,11$  et  $2,30 \pm 0,36$  cm) et 13<sup>e</sup> j ( $3,35 \pm 0,38$  et  $3,42 \pm 0,38$  cm) après inoculation (Figure 2A). En ce qui concerne la variété Kéitt, le diamètre des lésions produites par Ko ( $2,59 \pm 0,28$  cm) a été supérieur à celui produit par Bo ( $0,86 \pm 0,14$  cm). L'isolat Ko a produit des lésions dont les diamètres ont été de  $1,10 \pm 0,08$  cm ;  $2,20 \pm 0,80$  cm ;  $3,20 \pm 0,12$  et  $3,86 \pm 0,17$  cm, respectivement au 7<sup>e</sup>, 9<sup>e</sup>, 11<sup>e</sup> et 13<sup>e</sup> j. Tandis que, le diamètre des lésions provoquées par Bo a été de  $0,19 \pm 11$  cm ;  $0,63 \pm 0,14$  cm ;  $1,22 \pm 0,19$  et  $1,39 \pm 0,17$  cm. Ces diamètres ont été statistiquement différents ( $p = 0,0001$  ; Figure 2 B). Avec la méthode d'inoculation douce, le diamètre des lésions induites par les isolats sur la variété Brooks est représenté par la Figure 3. L'isolat Ko a eu une activité pathologique identique à celle de Bo au 7<sup>e</sup> et 9<sup>e</sup> j après inoculation. Au 11<sup>e</sup> et 13<sup>e</sup> j, Ko a produit des lésions dont le diamètre a varié entre  $0,67 \pm 0,12$  et  $1,28 \pm 0,26$  cm. Tandis que Bo n'a provoqué aucune lésion (Figure 3).

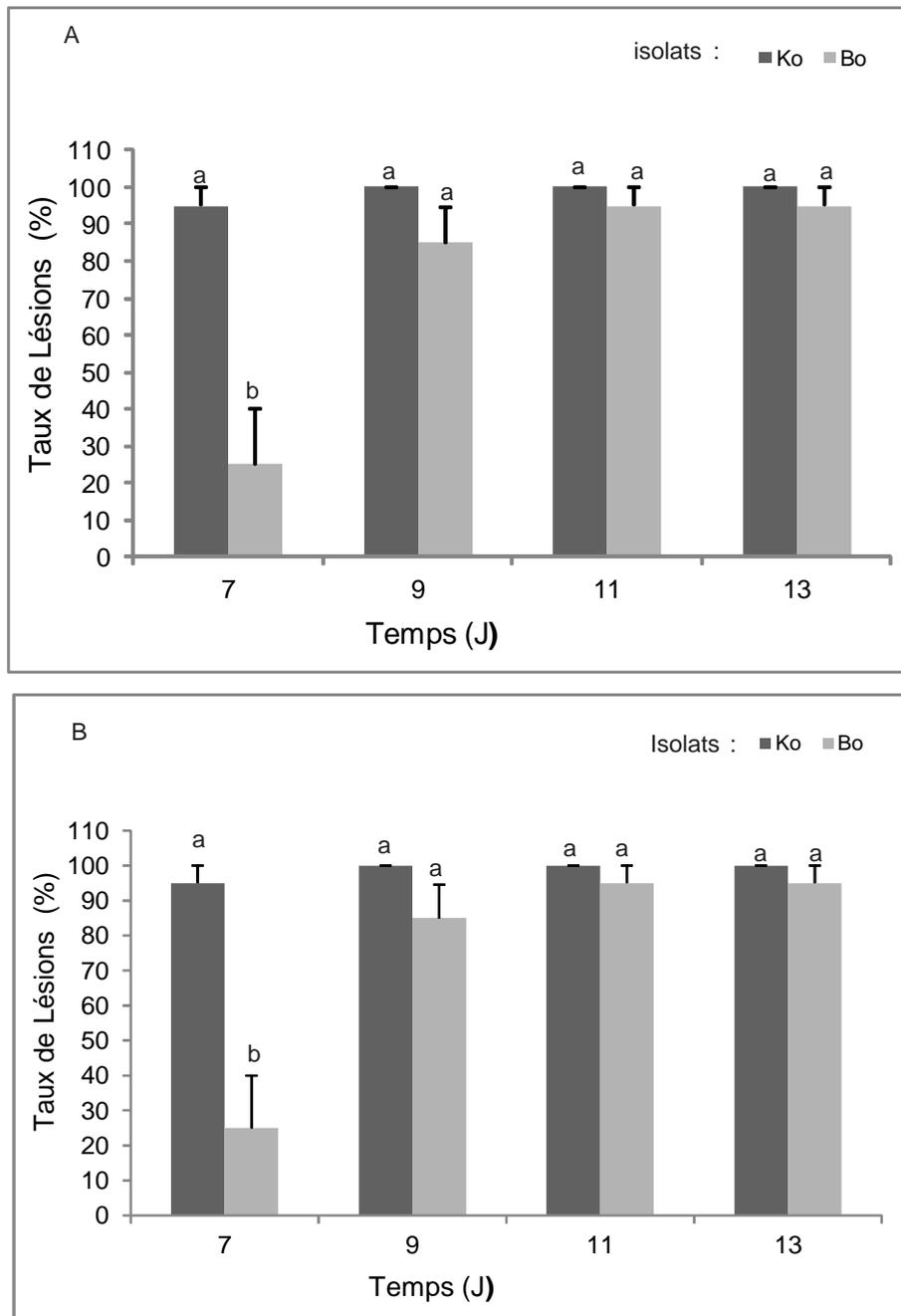
**Tableau 1** : Période d'incubation (j) des isolats Bo et Ko sur deux variétés de mangues suivant les méthodes d'inoculation brutale (IB) et d'inoculation douce (ID).

*Incubation periods of Bo and Ko isolates on two mango varieties according to non wounded and wounded inoculation techniques.*

Isolats	Méthodes d'inoculation	Variétés de mangues	
		Brooks	Kéitt
Bo	Brutale (IB)	7	7
	Douce (ID)	-	-
Ko	Brutale (IB)	6	7
	Douce (ID)	10	-

- : Absence de symptôme

Isolats Bo et Ko obtenus respectivement à partir des mangues naturellement infectées de la variété Brooks et Kéitt

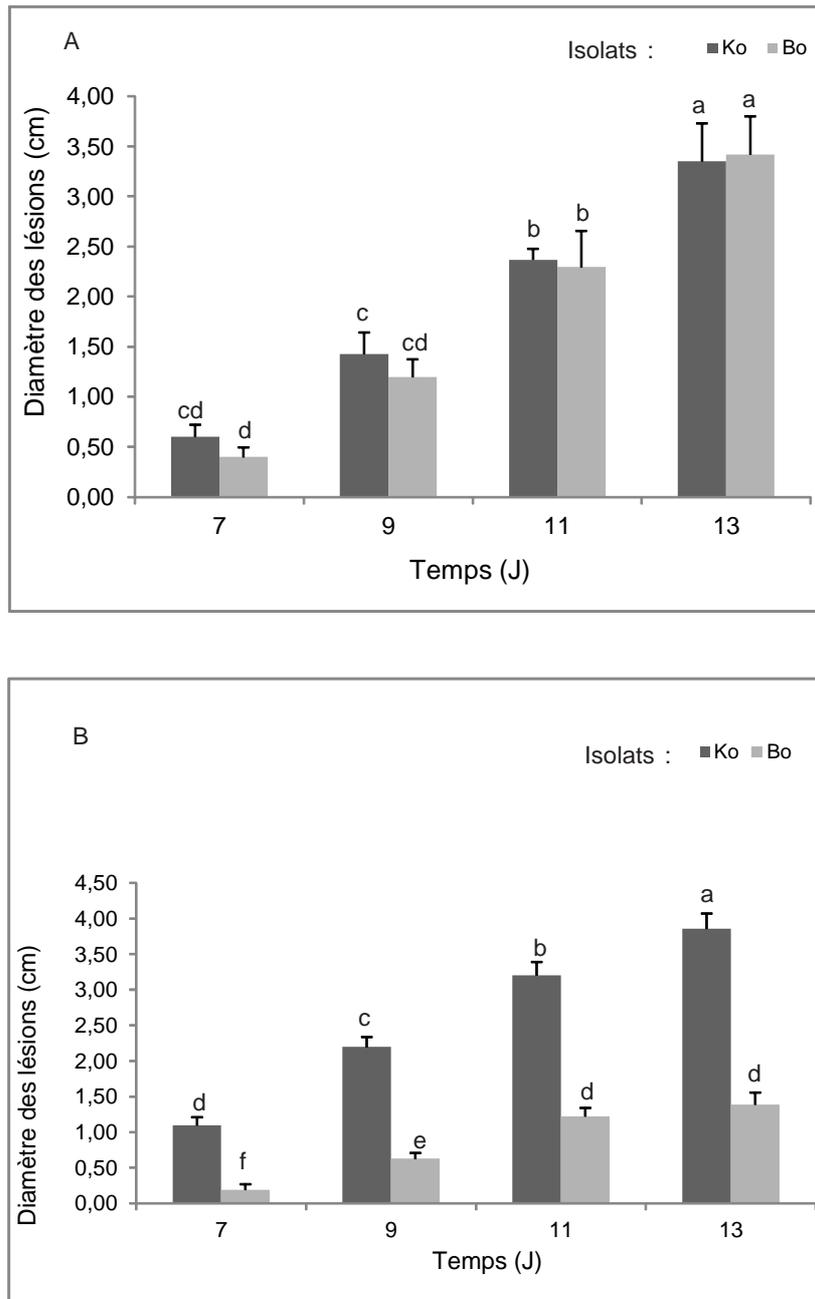


**Figure 1 :** Taux de lésions induites par les isolats Bo et Ko sur les mangues de la variété Kéitt (A) et Brooks (B) inoculés après blessure.

*Lesion rate induced by Bo and Ko isolates on the Kéitt (A) and Brooks (B) mango as following wound inoculation.*

La signification du test statistique entre les moyennes ( $p < 0,05$ ) est indiquée par les lettres au-dessus des barres sur les histogrammes. Lorsque les barres sont suivies d'une même lettre, il n'y a pas de différence significative entre les valeurs.

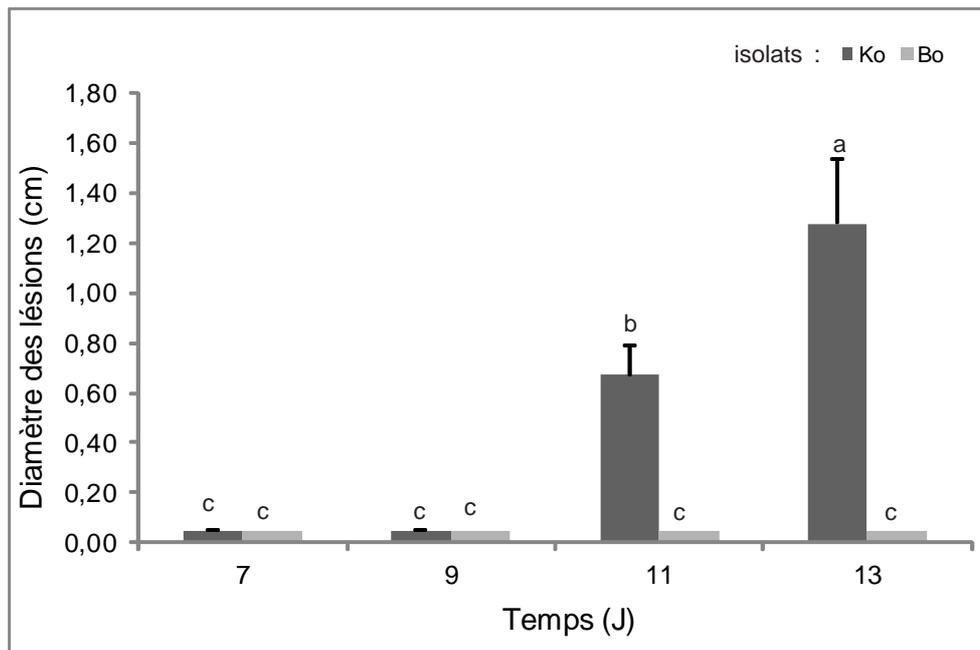
(Isolats Bo et Ko obtenus respectivement à partir des mangues naturellement infectées de la variété Brooks et Kéitt.)



**Figure 2 :** Evolution du diamètre des lésions induites par les isolats Bo et Ko sur les mangues de la variété Brooks (A) et Kéitt (B) inoculés après blessure.

*Changes in lesion diameter by Bo and Ko isolates on fruits of Brooks (A) and Kéitt (B) mangoes varieties following wound inoculation.*

Les barres sur les histogrammes suivies d'une même lettre, indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre les diamètres moyens des lésions induites au seuil de 5 % selon le test Newman-Keuls.



**Figure 3 :** Evolution du diamètre des lésions induites par les isolats Bo et Ko sur les mangues de la variété Brooks inoculés sans blessure.

*Changes in lesion diameter by Bo and Ko isolates on the Brooks and Kéitt mangoes varieties following unwounded inoculation methods.*

Les barres sur les histogrammes suivies d'une même lettre, indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre les diamètres moyens des lésions induites au seuil de 5% selon le test Newman-Keuls.

## DISCUSSION

Les inoculations réalisées sur les mangues des variétés Brooks et Kéitt, par la méthode brutale ont induit des symptômes d'antracnose. Ceci traduit le pouvoir pathogène et la virulence des deux isolats de *Colletotrichum gloeosporioides*. Ces résultats concordent avec ceux rapportés par les travaux de plusieurs auteurs, dont Shanti *et al.* (2008). Ils ont prouvé la capacité des spores d'isolats de *Colletotrichum gloeosporioides* inoculés après blessure à des mangues, des papayes et au ramboutan à induire des lésions d'antracnose. Giblin et Coates (2007) ont abordé dans le même sens, et ont montré que des isolats de *Colletotrichum gloeosporioides* inoculés à des fruits d'avocats et de mangues (Brooks), ont produit des symptômes d'antracnose à des degrés significativement identiques. De même, les travaux de Devika *et al.* (1997) ont prouvé le pouvoir pathogène de 2 isolats de *Colletotrichum musae* inoculés à des bananes. En outre, les isolats Bo et Ko ont induit des taux de lésions significativement importants chez les deux

variétés. A l'inverse, des isolats de *Colletotrichum gloeosporioides*, inoculés à des baies vertes de café, ont induit un faible taux de lésions avec des tailles plus petites (Nguyen *et al.*, 2010). Cette différence pourrait être attribuée à la faible réserve nutritive des baies de café.

Les diamètres des lésions obtenues ont été conformes à ceux rapportés par Gina (1999) sur la comparaison des isolats de *Colletotrichum gloeosporioides* provenant des mangues et des avocats par inoculation après blessure. A l'opposée, deux isolats de *Colletotrichum gloeosporioides* inoculés à des fruits du pêcher ont produit précocement des symptômes d'antracnose avec des lésions de diamètres plus importants (Kim et Hong, 2008). Cette différence pourrait être due à la sensibilité des fruits du pêcher d'une part et d'autre part, à l'humidité dans les boîtes où les fruits ont été incubés. L'isolat Ko s'est montré plus virulent que Bo sur Kéitt. L'isolat Ko sécréterait une quantité plus importante de pectinase lyase, une enzyme susceptible d'induire la macération de la paroi pectocellulosique de l'hôte. Cette destruction entraînerait l'apparition des

symptômes d'antracnose selon les travaux de Wattad *et al.* (1997) et de Kramer-Haimovich *et al.* (2006). En outre, la variété de mangue Kéitt semble moins sensible à l'action des 2 isolats que la variété Brooks. Cette résistance ou tolérance pourrait être attribuée à la forte teneur en composés antifongique de la pulpe de ces fruits comme l'ont montré Hassan *et al.* (2007). Ceux-ci ont prouvé que les variétés de mangues, Kéitt et Kensington Pride, avec une forte concentration d'alkylresorcinols et alkenresorcinols dans la pulpe sont plus résistantes à l'attaque de l'antracnose. Le diamètre des lésions induites par les deux isolats sur les fruits croît au fil du temps chez ces deux variétés de mangues. Cette progression pourrait être attribuée au mûrissement des fruits qui engendre aussi la réduction progressive des éléments impliqués dans le mécanisme de défense des fruits. En effet, les fruits matures verts, ont eu un niveau de composés antifongiques plus élevés que celui des fruits mûrs selon Zainuri *et al.* (2003) et Jinyoung *et al.* (2002). Ces derniers ont montré que la progression du symptôme d'antracnose est plus rapide chez les bananes jaunes (mûres) que lorsqu'elles sont vertes (non mûres).

Par ailleurs, seul l'isolat Ko, a pu induire des lésions sur la variété Brooks par la technique sans blessure lorsque les fruits ont commencé à mûrir. Ce résultat confirme le fort pouvoir pathogène de Ko. Ces lésions pourraient être attribuées, à la forte capacité de cet isolat à synthétiser des enzymes lytiques de la paroi cellulaire de ces fruits.

## CONCLUSION

L'étude a permis de montrer que les isolats de *Colletotrichum gloeosporioides*, Ko et Bo sont capables de détériorer la qualité des mangues après récolte. L'activité pathologique de Ko a été légèrement supérieure à celle de Bo. De plus, l'activité de ces 2 isolats a été favorisée par les blessures des fruits avant infection. La variété Kéitt a été la plus tolérante.

## REFERENCES

- Anonyme. 2009. Mangues, focus in Spore, magazine bimestriel du Centre Technique de coopération Agricole (CTA), N°140, Avril 2009. 16 p. <http://spore.cta.int> (Consulté le 24 - 06 - 2009)
- Anonyme. 2007. Le Firca et la Filière ananas, banane et mangue en 2007. Rapport technique, [www.firca.ci](http://www.firca.ci), 4 p. (Consulté le 27- 02 - 2009)
- Anonyme. 1994. Altération de la mangue en entrepôt. Fiche Technique de Fruitrop, N°4, Juin 1994. 20 p
- Arauz L. F. 2000. Mango Anthracnose : Economic impact and current options for integrated management. *Plant Dis.* 84 : 600 - 611.
- Barnett, H. L. and B. B. Hunter. 1972. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Mineapolis : Burgess Publishing Company, Minneapolis MN, 241p
- Chrys N. A. 2006. Mango Anthracnose Disease : Present status and Future Research Priorities. *Plant Pathol. J.* 5 (3) : 266 - 273.
- Devika M. D. C., Amaradasa B. S. and R. N. B. P. Wegiriya. 1997. Antagonists of *Colletotrichum musae* associated with Banana fruit skin *J. Natn. Sci. Coun. Sri Lanka*, 25 (2) : 95 - 104.
- Gagnon J. 2007. Mangue. Section profil Santé dans Encyclopédie des aliments, recette Palmarès des nutriments Régimes Diètes spéciales. 6 p.
- Gerbaud P. 2007. Mangue. Les dossiers de Fruitrop, N°143, Mars 2007. 37 p.
- Giblin F. and Coates L. 2007. Avocado Fruit Responses to *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc *In* : Proceedings VI World Avocado Congress, Viña Del Mar, Chile. 12 - 16 Novembre, 6 p.
- Gina M. S. 1999. Comparative study of *Colletotrichum gloeosporioides* from avocado and Mango. PhD Thesis, Faculty of Biological and Agricultural Sciences. University of Pretoria (South Africa), 193 p.
- Hala N., Quilici S., Gnago A. J., N'depo O. R., N'da Adepo A., Kouassi P. and K. Allou. 2006. Status of fruit flies (Diptera : Tephritidae) in Côte d'Ivoire and implications for mango exports. Proceedings for the 7<sup>th</sup> International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance, 10 - 15 Sept., Salvador, Brazil : pp 233 - 239.
- Hassan M. K., Dann E. K, Irving D. E. and L. M. Coates. 2007. Concentrations of constitutive alk(en)ylresorcinols in peel of commercial mango varieties and resistance to postharvest anthracnose. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 71 : 158 - 165.
- Jinyoung L., Tae H. L. and C. Byeongjin. 2002. Isolation and Identification of *Colletotrichum musae* from Imported Bananas. *The Korea*

- Society of Plant Pathology J. 18 (3) : 161 - 164.
- Kim G. W and K. S. Hong. 2008. Occurrence of Anthracnose on Peach Tree Caused by *Colletotrichum* species. Plant Pathol. J. 24 (1) : 80 - 83
- Koffi K. M. 2000. Le commerce, l'environnement et le développement durable en Afrique de l'ouest et du centre dans une perspective sectorielle : cas de la production et de l'exportation de l'ananas, de la banane et de la mangue en Côte d'Ivoire. Séminaire du l'ICTSD. 13 - 14 Juillet Libreville (Gabon). OCAB CI, 14 p.
- Kramer-Haimovich H., Servi E., Katan T., Rollins J., Okon Y. and D. Prusky. 2006. Effect of Ammonia Production by *Colletotrichum gloeosporioides* on pectinase Activation, Pectate Lyase Secretion, and Fruit Pathogenicity. Appl. Environ. Microbiol. 72 (2) : 1034 - 1039.
- Laroussile F. 1980. Le Manguier. Tech. Agric. et Prod. Trop., Maisonneuve et Larose, Paris, France (5<sup>e</sup>), 312 p.
- Litz R. E. 1994. Mango, Importance in : Compendium of Tropical Fruit Diseases Ploetz R. C., G. A. Zenmyer, W. T. Nishijima, K. G. Rohrbach and H. D. Ohr. (Eds.). APS Press. St Paul MN, 33 - 44.
- Loeillet D. 1998. Spéciale mangue. Dossier du mois de Fruitrop, N° 44 Mars. 20 p.
- Nguyen T. H. P., V. Pettersson, Olsson P. and E. Liljeroth. 2010. Identification of *Colletotrichum* species associated with anthracnose disease of coffee in Vietnam. European Journal Plant Pathology, 127 (1) : 73 - 87.
- Regnier T., Plooy W., Combrinck S. and B. Botha. 2008. Fungitoxicity of *Lippia scaberrima* essential oil and selected terpenoid components on two mango postharvest spoilage pathogens. Post. Biol. Tech, 48 : 254 - 258.
- Shanti W. W., Yasodha D. and W. Deepthi. 2008. Host Specificity of *Colletotrichum gloeosporioides* and *Botryodiplodia theobromae* isolates from Mango, Papaya and Rambutan and their Response to *Trichoderma harzianum*. Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development, University of Hohenheim, October 7 - 9, 5 p.
- Shuman J. L. 2001. Anthracnose Fruit Rot Resistance in Strawberry. PhD Thesis Faculty of North Carolina State University (USA), 121 p.
- Wattad C., Kobilier D., Dinoor A. and D. Prusky. 1997. Pectate Lyase of *Colletotrichum gloeosporioides* attacking avocado fruits : cDNA cloning and involvement in pathogenicity. Physiol. Mol. Plant Pathol., 50 : 197 - 212.
- Xiao C. L. and D. J. Rogers. 2004. A postharvest fruit rot in d'Anjou pears caused by *Sphaeropsis pyriputrescens* sp. nov. Plant Dis. 88 : 114 - 118.
- Zainuri, Irving D. E., Dann E. K., Coates L. M. and A. H. Wearing. 2003. Activation Mango Fruit Defence to Anthracnose Disease. Australasian Postharvest Horticulture Conference, 149 - 150.