



JOURNAL OF OASIS AGRICULTURE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

www.joasdjournal.org



p-ISSN: 2724 – 699X
e-ISSN: 2724-7007

Prévalence de la Cercosporiose noire des bananiers et plantains (*Musa* spp.) sous différents systèmes de culture dans le district du Bas-fleuve, en République Démocratique du Congo

Prevalence of black Sigatoka in banana and plantain (*Musa* spp.) under different cropping systems in the Bas-Fleuve district, Democratic Republic of the Congo

François Joseph Ikaa Lifeta^{1*}, Moïse Briki Mayo¹, Luc Tshilenge Lukanda², Marcel Muengula Manyi², Adrien Kalonji Mbuyi² & Hugain Lumbu Kapilu¹

¹Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques, BP 2037 Kin. 1, Kinshasa Gombe (RDC).

²Université de Kinshasa. Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement. Mention de Production et protection végétale. Laboratoire de Protection des Cultures. BP 117 Kinshasa XI (RDC).

Article info

Histoire :

Reçu : 24 Juin 2026

Accepté : 31 Juillet 2026

Mots-Clés : Système de culture, Cercosporiose noire, Incidence, Sévérité et sévérité.

* Auteur correspondant

franjoikaa@gmail.com

Résumé

Ce travail a été effectué dans le but d'étudier la dynamique d'infection de la maladie des raies noires causée par *Mycosphaerella fijiensis* sous différent système de culture, dans le district du Bas-fleuve au Congo au cours d'une infection naturelle. Les résultats ont montré que cette maladie est présente dans le district du Bas-fleuve quel que soit le système de culture. L'incidence de la maladie a montrée des variations significatives entre les différents sites et systèmes de culture étudiés. Le site Luki a affiché l'incidence la plus élevée avec des moyennes de 59,4 % en plein éclaircissement et 72,2 % sous couverture boisée que celles observées à Lemba (44,2 % et 61,1 % respectivement) et à Seke Banza (45,0 % et 58,9 % respectivement). Les valeurs de la sévérité observées sur l'ensemble des sites et traitements se situent dans la fourchette de 3,11 à 3,78 représentant 16 à 33 % et 34 à 50 % de surface foliaire affectée par la maladie, respectivement. Le système de culture en couverture boisée a induit une augmentation de la sévérité par rapport au plein éclaircissement. Les valeurs de la sévérité (%) observées s'échelonnent de 46,8 % (Seke Banza, plein éclaircissement) à 59,1 % (Luki, couverture boisée).

Article info

Article history:

Received: 24 June 2026

Accepted: 31 July 2026

Keywords: Cultivation system, Black sigatoka, Incidence, Severity, and gravity.



Copyright©2024 JOASD

*Corresponding author

franjoikaa@gmail.com

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Abstract

This study was conducted to examine the infection dynamics of black spot disease caused by *Mycosphaerella fijiensis* under different cultivation systems in the Bas-Fleuve district of the Congo during a natural infection. The results showed that this disease is present in the Bas-Fleuve district regardless of the farming system. The incidence of the disease showed significant variations among the different sites and farming systems studied. The Luki site had the highest incidence with averages of 59.4% in full sunlight and 72.2% under tree cover, compared to those observed at Lemba (44.2% and 61.1% respectively) and at Seke Banza (45.0% and 58.9% respectively). The severity values observed across all sites and treatments ranged from 3.11 to 3.78, representing 16–33% and 34–50% of the leaf area affected by the disease, respectively. The tree-canopy cultivation system resulted in increased severity compared to full sunlight. The severity values (%) observed range from 46.8% (Seke Banza, full sunlight) to 59.1% (Luki, woodland cover).

1. INTRODUCTION

En République Démocratique du Congo (RDC), le bananier vient en 3ème position après la culture du manioc et le maïs, jouant ainsi un rôle important dans la lutte contre l'insécurité alimentaire (Anonyme, 2012). Cependant, le rendement du bananier à l'hectare n'a cessé de diminuer depuis quelques années. En 1987, le rendement du bananier était estimé à 8-10 tonnes/ha, en 2006 à 3-7 tonnes/ha et en 2009 à 4,6 tonnes/ha en moyenne (Montcel 1987 cité par Mukwa 2016, Elengesa 2006 et Dowiya, 2009). Il faut noter que Plusieurs contraintes d'ordre biotiques et abiotiques sont à la base de ce faible rendement (Mobambo et al, 2010 ; Mukwa, 2016).

La culture du bananier est soumise à la pression de nombreuses maladies dont les plus importantes sont actuellement la cercosporiose noire (maladie des raies noires, MRN, causée par *Mycosphaerella fijiensis*) et la cercosporiose jaune (maladie de Sigatoka, MS, causée par *Mycosphaerella musicola*) qui, dans bien des cas constituent et agissent comme un complexe parasitaire avec d'autres affections.

Cette pathologie causée par *Mycosphaerella fijiensis* anamorphe (*Paracercospora fijiensis*), constitue la maladie foliaire la plus destructrice du bananier et plantain, et elle s'étend à toutes les régions de culture. Cette affection due au champignon *M. fijiensis* est plus pathogénique sur une grande gamme d'hôtes et revêt d'un caractère sévérité plus important que la maladie de Sigatoka (Carlier et al., 2002). Cette maladie induirait des pertes des rendements et la réduction de la qualité des fruits surtout pendant le second cycle de production (Masumbuko et al., 2019). (Bakelana et al, 1996) souligne que cette pathologie entraîne des pertes de production considérables qui varient entre 33% et 76%.

Au regard de la recrudescence de cette maladie ces dernières années dans la région, combinée à une diversité de systèmes culturels, dont essentiellement la culture en plein éclaircissement et celle sous une couverture boisée. Il est donc essentiel d'élucider cet état de choses et de déterminer les facteurs régissant la maladie de Cercosporiose noire. De ce fait, l'objectif de cette étude est d'effectuer un état des lieux de la cercosporiose noire à travers des enquêtes épidémiologiques sous différents systèmes de culture et d'établir la distribution de cette

pathologie dans la région du Bas-Fleuve au Congo.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Milieu d'étude

Notre étude a été conduite dans le district du Bas-fleuve situé dans la province du Kongo Central (ex Bas-Congo). Il est situé entre 13°10' et 13°15' de longitude Est et à 5°35' de latitude Sud et entre 150 m et plus de 500 m d'altitude, rarement 600 m, sauf à certains points de la zone (Couralet et al., 2010 ; Niumba & Tasi, 2016, cité par Tasi M, 2020).

Le district du Bas-fleuve est constitué de trois territoires dont : Seke-banza, Lukula et Tshela.

2.1.1. Climat

La province du Kongo central à laquelle appartient le district du Bas-fleuve connaît un climat tropical humide, Aw4 (selon la classification de Köppen-Geiser), caractérisé par une courte saison sèche de mai à septembre et une longue saison de pluies d'octobre à mai, entrecoupée d'une petite saison sèche entre janvier et février. L'originalité du climat du Kongo Central réside dans le régime des pluies et la durée de la saison sèche.

En effet, à la même latitude, il pleut moins, surtout dans la région côtière, qu'à l'est. Le nombre de jours de pluies y est moins élevé, la saison sèche cependant est plus longue, et la petite saison sèche, plus nette. Le Kongo central est la province la moins arrosée du pays avec la plus grande variation interannuelle des précipitations. Ce qui explique les fréquentes périodes de sécheresse enregistrées dans cette partie du pays (Anonyme, 2024).

Au niveau du district du Bas-fleuve, la saison sèche va du 15 mai au 15 octobre, laissant ainsi la place à la saison de pluies pour le reste de l'année soit du 15 octobre au 15 mai, avec une petite saison sèche en janvier (Ikaka & Musanga, 2024). Tout comme dans l'ensemble du Kongo Central, le courant marin froid de Benguela y est pour beaucoup et la sécheresse est un phénomène périodique et perturbateur des activités agricoles dans le Bas-fleuve (Seke Di Nzau et al., 2025). Les éléments caractéristiques de ce climat sont : la température moyenne annuelle se situant à 25,2 °C, la moyenne des précipitations de l'année évaluée à 875,8 mm et la moyenne de l'humidité relative de l'air ambiant estimée à 79,4 % (Anonyme, 2024).

Les conditions climatiques peuvent exercer une influence sur le développement de la maladie et la prolifération des agents pathogènes. Ainsi, nous présentons les données climatiques ayant prévalu pendant la période d'étude dans les stations météorologiques du bas-fleuve (Tableau 1).

District des Cataractes et la District de la Lukaya lesquels, malgré une forte pluviosité, correspondent à une région de savane entrecoupé par des lambeaux de forêt (anonyme, 2007).

La forêt du Mayumbe, à laquelle appartient la végétation du Bas-fleuve, constitue la pointe

Tableau 1. Données climatiques ayant prévalu pendant la période et la zone d'étude

Tableau 1. Climate data for the study period and location

Mois	Précipitations		Température (°C)		Humidité relative
	Nb jour	mm d'eau	Max	Min	%
Octobre 2025	8	32,3	-	18,0	77,0
Novembre 2025	10	96,1	-	18,4	86,2
Décembre 2025	12	405,1	-	17,4	78,6
Janvier 2026	7	94,5	-	20,7	75,7
Février 2026	2	12,8	-	20,8	73,7
Mars 2026	6	104,8	-	21,6	74,7
Avril 2026	11	158,6	-	20,7	77,9

Source : Station météorologique INERA LUKI/Territoire de Lukula

Mois	Précipitations		Température (°C)		Humidité relative
	Nb jour	mm d'eau	Max	Min	%
Octobre 2025	4	10,7	28,9	20,9	92,4
Novembre 2025	9	96,6	30,0	22,0	93,3
Décembre 2025	13	218,5	29,3	21,8	94,2
Janvier 2026	8	130,5	30,3	22,1	91,8
Février 2026	7	36,0	31,4	21,7	93,4
Mars 2026	8	73,5	22,6	32,3	90,0
Avril 2026	10	138,2	22,6	30,8	92,2

Source : Station météorologique INERA GIMBI/Territoire de Seke-Banza

2.1.2. Le sol

Les sols du district du Bas-fleuve est d'une part du type argilo-sablonneux à argileux ; qui couvrent les territoires de Lukula, Tshela, Nord et Nord-ouest de Seke-Banza. Ces terres appartiennent au groupe ferralsols sur roche basique, sauf l'Ouest qui est du type grès sublittoraux crétacés. En général, la fertilité est moyenne à bonne à, l'exception de la partie Ouest sablonneuse. D'autre part, les sols argilo-sablonneux sont situés au sud de Seke-Banza (Anonyme, 2007).

2.1.3. Végétation

La végétation du Bas-Congo comprend trois types de formation naturelle distincts : L'hinterland côtier ou le littoral, caractérisé par une végétation de mangroves dans les terrains marécageux de l'embouchure du Fleuve Congo et de steppes dans les plateaux dominant la côte de Moanda ; Le District du Bas-Fleuve est recouvert par la forêt sur toute son étendue ; tandis que Le

extrême du sud de la grande forêt du Gabon. C'est une forêt ombrophile subéquatoriale avec un mélange d'espèces sempervirentes et semi-caducifoliées. On trouve les savanes arbustives avec tapis herbacé de haute taille où domine *Hyparrhenia* sp. caractérisé par une strate arbustive de basse taille (Fahem et al, 1983 cité par Mvemba, 2005).

2.2. Matériel végétal

Notre investigation a été faite sur les matériels végétaux disponibles dans la région et cultivés par les paysans du district du Bas-fleuve. Le Tableau 2 reprend les variétés disponibles dans la région.

2.3. Méthodes

Notre méthodologie a consisté à l'échantillonnage des champs déjà installés dans la région, dans chaque champ, 20 plants étaient choisis, étiquetés et contrôlés suivant un transept en diagonal. 6 champs, dont 3 en pleine

Tableau 2. Matériels végétaux dans les différents champs de cette étude

Table 2. Plant materials in various studied fields

Nom local	Génotype	Type
Gros michel	AAA	Banane dessert
Mbela	AAB	Banane dessert
Ndongila	AAA	Banane dessert
Bitika	AAB	Banane dessert
Fiel	-	Banane dessert
Sila-Tebe	-	Banane dessert
Nseluka	AAB	Plantain
Diyimba	AAB	Plantain
Ngangila	AAB	Plantain
Dikoko	-	Plantain
Tebi	AAB	Plantain
Bubi	-	Plantain
Mfuba ndongila	-	Plantain
Nsikumuna	-	Plantain

Source : enquête personnelle

éclaircissement et 3 sous une couverture boisée, étaient retenus par site. Nous avons procédé à un échantillonnage raisonné de 16 champs par site, dont 8 en plein éclaircissement et 8 sous une couverture boisée, à partir duquel le choix a été fait de manière aléatoire afin de retenir les champs à enquêter. La superficie des champs à enquêter était de 729 m² ou plus. L'identification des sujets malades était possible sur base des critères symptomatologiques externes.

2.4. Paramètres d'étude

Les paramètres pathologiques ci-après ont été appréciés : la présence ou l'absence de la maladie, l'incidence, la sévérité (échelle) et sévérité (%).

2.4.1. L'incidence

L'incidence d'une maladie étant le rapport entre le nombre des plants malades et le nombre des plants total dans le périmètre étudié multiplié par 100. Elle a été déterminée par la Formulée suivante :

$$I = \frac{n}{N} \times 100$$

avec, I = Incidence, n = nombre plantes malades et N = Nombre de plantes observées.

2.4.2. Le score de sévérité

Le score de la sévérité a été évalué selon l'échelle d'appréciation de **Stover** modifiée par **Gauhl** (1994) était utilisée :

0=Feuille saine, sans symptômes

1=Jusqu'à 5 % de surface foliaire affectée

2=6 à 15 % de surface foliaire affectée

3=16 à 33 % de surface foliaire affectée

4=34 à 50 % de surface foliaire affectée

5 =51 à 100 % de surface foliaire affectée

2.4.3. Le pourcentage de sévérité (%) de la maladie

Le pourcentage de sévérité (%) de la maladie a été évalué par le rapport entre le nombre de feuilles malades et le nombre total des feuilles par plant dans un périmètre donné multiplié par 100.

Le pourcentage a été calculé sur base des feuilles présentant les symptômes de la maladie sur l'ensemble des feuilles observées par plant.

$$\text{Sévérité} = \frac{\text{Nombre des feuilles malades}}{\text{Nombre total des feuilles observées/plant}} \times 100$$

2.5. Méthode d'analyse statistique

Les données ont été encodées avec Excel, ensuite traitées et analysées avec le logiciel R version 4.5.2. Nous avons testé la normalité des résidus de l'ANOVA par le test de Shapiro-Wilk et l'homogénéité des variances par le test de Levene. Lorsque les deux conditions étaient satisfaites pour un modèle donné, on appliquait l'ANOVA paramétrique. Dans le cas contraire, on a recouru à l'ANOVA non paramétrique de Scheirer-Ray-Hare, qui est une extension du test de Kruskal-Wallis aux plans factoriels à plusieurs facteurs.

3. RESULTATS

3.1. Effet de l'interaction site d'étude et système de culture sur les paramètres étudiés

L'analyse des valeurs reprises au tableau 3 montre que l'incidence de la cercosporiose noire a présenté des variations significatives entre les différents sites et systèmes de culture étudiés. L'analyse non paramétrique de Scheirer-Ray-Hare a révélé un effet hautement significatif du site d'étude ($H = 16,99$; $p = 0,0002$) et du système de culture ($H = 25,70$; $p < 0,0001$), tandis que l'interaction Site x Champ s'est avérée non significative ($H = 0,35$; $p = 0,840$). Même si nous observons que Luki a affiché l'incidence la plus élevée avec des moyennes de 59,4 % en plein éclaircissement et 72,2 % sous couverture boisée que celles observées à Lemba (44,2 % et 61,1 % respectivement) et à Seke Banza (45,0 % et 58,9 % respectivement). On observe par-là

Tableau 3. Interaction site et système de culture sur l'incidence et la sévérité de la cercosporiose noire du bananier

Tableau 3. Interaction between site and cultivation system on the incidence, severity, of black leaf streak disease in banana plants

Site	Système	Incidence (%)	Sévérité (0-5)	Sévérité (%)
Lemba	Plein éclaircissement	44,17 ± 13,09	3,11 ± 0,58	50,79 ± 15,53
	Couverture boisée	61,11 ± 12,78	3,44 ± 0,51	57,21 ± 16,54
Luki	Plein éclaircissement	59,44 ± 10,27	3,44 ± 0,62	52,65 ± 8,61
	Couverture boisée	72,22 ± 7,71	3,78 ± 0,43	59,08 ± 9,15
Seke banza	Plein éclaircissement	45,00 ± 19,02	3,17 ± 0,99	46,76 ± 8,86
	Couverture boisée	58,89 ± 16,50	3,56 ± 0,62	50,50 ± 7,77
		H = 0,34 ; p = 0,84	H = 0,08 ; p = 0,961	H = 0,37 ; p = 0,830

que l'effet du système de culture s'est révélé très marqué, la couverture boisée a systématiquement induit une incidence supérieure à celle du plein éclaircissement sur l'ensemble des trois sites.

Pour la sévérité de la maladie, l'analyse statistique a révélé un effet non significatif du site ($H = 5,76$; $p = 0,056$) et un effet significatif du système de culture ($H = 6,30$; $p = 0,012$), sans interaction significative entre ces facteurs ($H = 0,08$; $p = 0,961$). Les valeurs de sévérité observées sur l'ensemble des sites et traitements se situent dans la fourchette de 3,11 à 3,78 représentant 16 à 33% et 34 à 50 % de surface foliaire affectée par la maladie, ce qui témoigne d'une expression symptomatique intense de la maladie sur l'ensemble des parcelles étudiées. Le système de culture en couverture boisée a induit une augmentation de la sévérité par rapport au plein éclaircissement, avec une différence moyenne d'environ 0,4 point sur l'échelle.

La sévérité (%) de la maladie, correspondant au nombre des feuilles malades par plant dans un périmètre donné, constitue le paramètre le plus directement lié aux conséquences physiologiques et aux pertes de rendement potentielles. Même si l'analyse statistique n'a révélé aucune différence statistique pour l'interaction site et système de culture ($H = 0,37$; $p = 0,830$), des effets significatifs tant pour le site ($H = 13,81$; $p = 0,001$) que pour le système de culture ($H = 5,41$; $p = 0,020$), confirmant ainsi la sensibilité de ce paramètre aux conditions environnementales et agronomiques.

Les valeurs observées de sévérité s'échelonnent de 46,8 % (Seke Banza, plein éclaircissement) à 59,1 % (Luki, couverture boisée), ce qui signifie qu'en

moyenne, plus de la moitié du nombre des feuilles sont atteintes par la maladie, affectant ainsi la surface foliaire fonctionnelle. Cette proportion élevée de tissu foliaire nécrotique entraîne une réduction drastique de la photosynthèse, une diminution de la croissance végétative et une baisse significative de la qualité et du rendement des régimes.

3.2. Évolution des paramètres pathologiques sur sites et le type de culture

3.2.1. Évolution de l'incidence de la cercosporiose noire

Les résultats qui illustrent l'évolution de l'incidence de la cercosporiose noire dans les différents sites sous différents systèmes de culture sont présentés dans la Fig. 1.

Le graphique d'évolution de l'incidence de la cercosporiose noire révèle une dynamique temporelle cohérente et similaire sur l'ensemble des sites et pour les deux systèmes de culture. Quelle que soit la combinaison site-système, l'incidence progresse de manière régulière et monotone de novembre 2025 à avril 2026, passant de valeurs initiales de l'ordre de 10-40 % à des valeurs finales comprises entre 53 et 80 %. Cette progression reflète l'accumulation des infections au fil des cycles de production de spores et des événements de dissémination, caractéristique de la nature polycyclique de *M. fijiensis*. La courbe d'évolution présente généralement une allure sigmoïde avec une phase d'accélération marquée entre janvier et mars, correspondant probablement à la période des pluies ou aux périodes de forte humidité. L'absence d'interaction significative entre site, système de culture et date ($F = 0,378$; $p = 0,686$)

se traduit par des courbes sensiblement parallèles, indiquant que le rythme de progression de la maladie est comparable quel que soit le contexte environnemental ou agronomique. Seul le niveau d'incidence initial et final diffère entre les deux systèmes ($F = 14,081$; $p < 0,0001$), suggérant que l'évolution dans le temps a une influence sur l'incidence selon le système de culture.

3.2.2. Evolution de la sévérité de la cercosporiose noire

La Fig. 2 présente l'évolution temporelle de la sévérité de la cercosporiose dans les différents sites sous différents systèmes de culture.

S'agissant de la sévérité de la maladie, l'évolution temporelle montre des valeurs qui augmentent progressivement au fil du temps, passant de

niveaux allant de 1,7 à 3,3 en novembre à des niveaux allant de 3,3 à 4,0 en avril. La sévérité atteint rapidement un plateau de 4,0 sur l'échelle dès les mois de mars-avril pour la majorité des combinaisons site-système, ce qui correspond au stade de développement des lésions caractérisé par des nécroses atteignant 34 à 50 % des tissus foliaires. Malgré cela, l'ANOVA n'a pas montré de différence significative de l'évolution de la sévérité par rapport aux différents sites et système de culture ($F = 0,589$; $p = 0,556734$).

3.2.3. Évolution de la sévérité en pourcentage de la cercosporiose noire

Les résultats qui montrent l'évolution de la gravité de la cercosporiose noire dans les différents sites sous différents systèmes de culture sont présentés dans la Fig. 3.

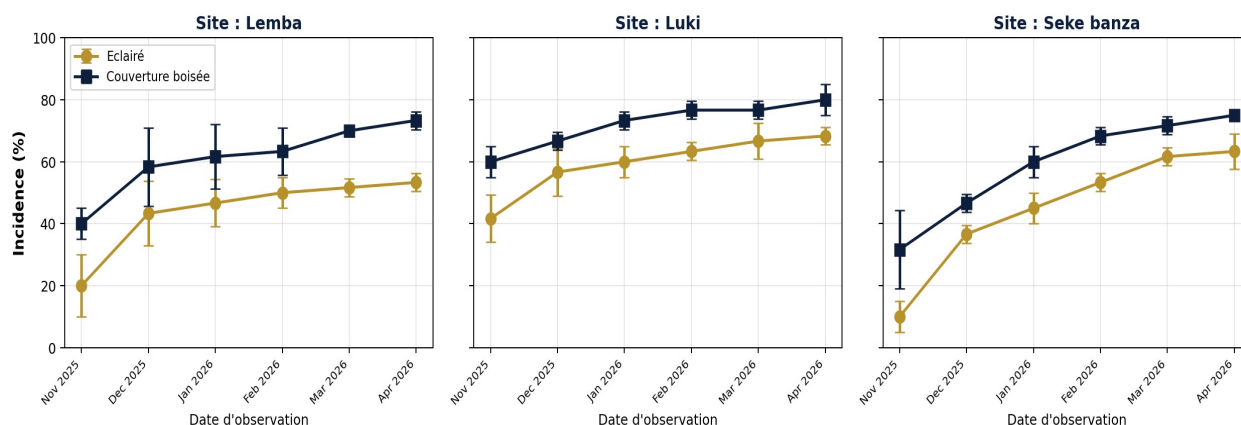


Fig. 1. Évolution de l'incidence de la cercosporiose noire dans les différents sites sous différents systèmes de culture

Fig. 1. Changes in the incidence of black leaf streak disease of Banana at different sites under different cropping systems

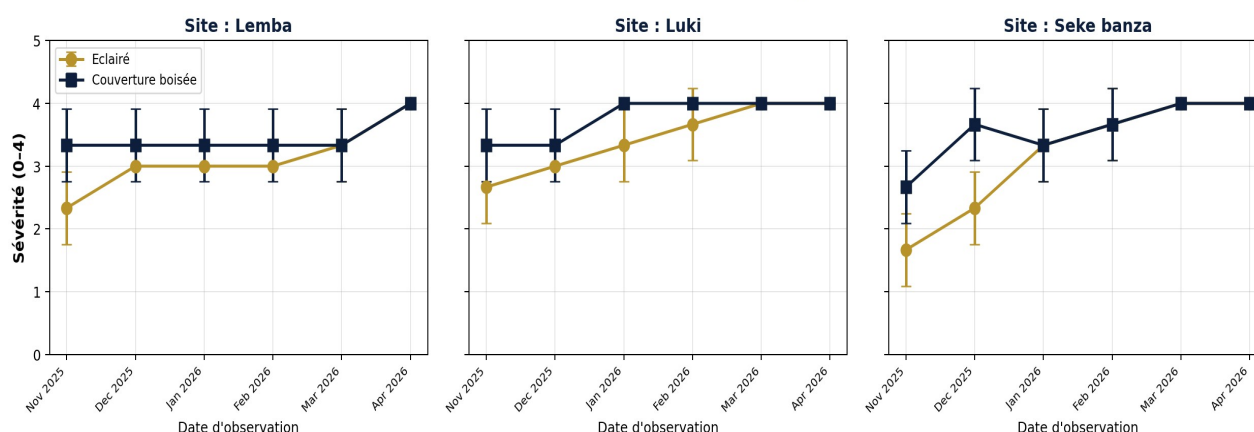


Fig. 2. Évolution de la sévérité de la cercosporiose noire dans les différents sites sous différents systèmes de culture

Fig. 2. Changes in the severity of black cercosporiosis at different sites under different cropping systems

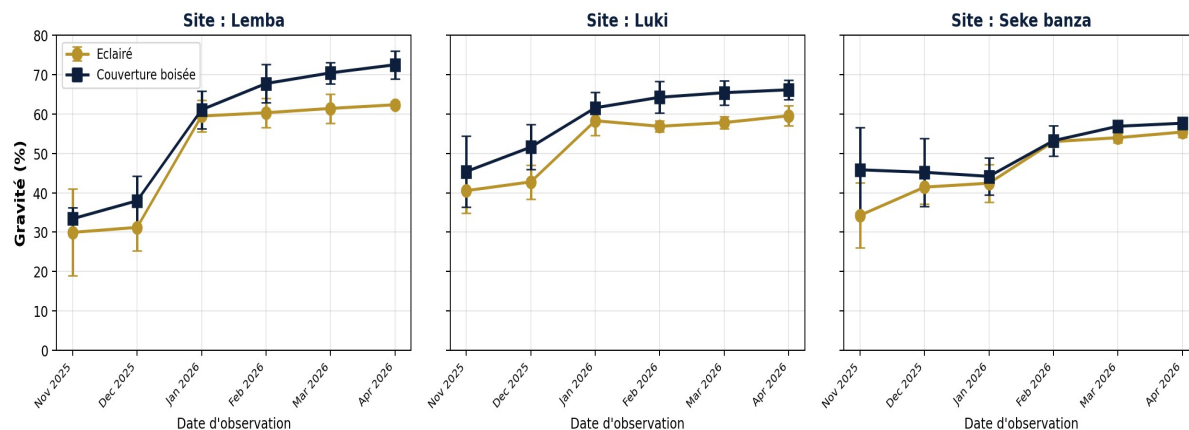


Fig. 3. Évolution de la sévérité (%) de la cercosporiose noire dans les différents sites sous différents systèmes de culture

Fig. 3. Changes in the Severity (%) of Black sigatoka at different sites under different cropping systems

L'examen de la Fig. 3 illustre l'impact cumulatif de la maladie sur l'action photosynthétique des plants. La sévérité continue d'augmenter sur l'ensemble de la période d'observation, passant de valeurs initiales de 30-45 % à des valeurs finales de 55-72 %. Cette augmentation continue reflète l'apparition des lésions nécrotiques sur des nouvelles feuilles au fil des cycles d'infection successifs. La séparation entre les courbes correspondant aux différents sites et systèmes de culture reste nette tout au long de la période, avec le site de Luki et la couverture boisée affichant les valeurs les plus élevées, apparaissant ainsi comme le plus vulnérable, tandis que Seke Banza montre une dynamique plus modérée.

Dans l'ensemble des sites, la couverture boisée a présenté systématiquement des valeurs de sévérité supérieures à celles observées en plein éclairage. L'écart entre les systèmes de culture tend à se maintenir voire à s'amplifier légèrement en fin de période, ce qui suggère que l'effet du microclimat induit par la couverture boisée s'accroît au fur et à mesure que la saison évolue vers des conditions plus humides. Par contre, l'interaction site, système de culture et date de prélèvement des données n'a donné aucune différence significative ($F = 1,273$; $p = 0,285$).

4. DISCUSSION

L'analyse de l'incidence de la cercosporiose noire sous différents systèmes de culture dans le Bas-Fleuve, a montré que la cercosporiose noire est

présente avec une intensité élevée dans les sites étudiés (Lemba, Luki, Seke Banza), indépendamment du système de culture.

L'incidence de la cercosporiose a présenté des variations significatives entre les différents sites et systèmes de culture étudiés. Luki a affiché l'incidence la plus élevée avec des moyennes de 59,4 % en plein éclairage et 72,2 % sous couverture boisée que celles observées à Lemba (44,2 % et 61,1 % respectivement) et à Seke Banza (45,0 % et 58,9 % respectivement). On observe par-là que l'effet du système de culture s'est révélé très marqué, la couverture boisée a systématiquement induit une incidence supérieure à celle du plein éclairage sur l'ensemble des trois sites. Une étude menée par Masumbuko et al(2019), à l'Est de la République Démocratique du Congo(RDC) fait état d'une incidence de la cercosporiose noire dans tous les sites avec une moyenne de 71,9 %, et une autre étude menée par Onautshu et al (2013) dans la région de Kisangani, toujours à l'Est de la RDC montre des moyennes d'incidence allant de 20 à 90 %, ce qui corrobore avec les résultats de notre étude. Nos résultats coïncident également avec ceux de Yenga (2009) réalisés dans la région de Kisangani qui fait état des incidences allant de 26 à 95 %. De tels résultats ont été observés par Bodjona et al.(2021) dans une étude épidémiologique réalisée sur la cercosporiose noire du bananier (*Musa* spp.) dans la zone écologique IV du Togo avec des incidences allant de 81 à 100 %.

L'analyse des valeurs de sévérité observées sur l'ensemble des sites et traitements se situent dans la fourchette de 3,11 à 3,78 représentant 16 à 33% et 34 à 50 % de surface foliaire affectée par la maladie, ce qui témoigne d'une expression symptomatique intense de la maladie sur l'ensemble des parcelles étudiées. Le système de culture en couverture boisée a induit une augmentation de la sévérité par rapport au plein éclaircissement, avec une différence moyenne d'environ 0,4 point sur l'échelle. Cette observation est cohérente avec les résultats de Masumbuko et al(2019), à l'Est de la République Démocratique du Congo, qui font état de plusieurs niveaux d'évolution de la nécrose foliaire. Des résultats similaires ont été obtenus par Siaka(2008) en Côte d'Ivoire avec des niveaux d'attaque allant de 2,8 à 4,8, ce qui s'accorde avec nos résultats. Une autre étude menée par Kassi et al(2014) sur la cercosporiose noire chez le bananier plantain en Côte d'Ivoire fait état de niveaux d'attaque allant de 2,13 à 6,47, ce qui va dans le même sens que nos résultats.

L'analyse des résultats du pourcentage de sévérité montre que les valeurs observées s'échelonnent de 46,8 % (Seke Banza, plein éclaircissement) à 59,1 % (Luki, couverture boisée), ce qui signifie qu'en moyenne, plus de la moitié du nombre des feuilles sont atteintes par la maladie, affectant ainsi la surface foliaire fonctionnelle. La sévérité continue d'augmenter sur l'ensemble de la période d'observation, passant de valeurs initiales de 30-45 % à des valeurs finales de 55-72 %. Cette augmentation continue reflète l'apparition des lésions nécrotiques sur des nouvelles feuilles au fil des cycles d'infection successifs. Le site de Luki et la couverture boisée affichant les valeurs les plus élevées, apparaissant ainsi comme le plus vulnérable, tandis que Seke Banza montre une dynamique plus modérée.

Cette étude confirme que la cercosporiose noire est une menace généralisée pour la filière banane-plantain en RDC, avec des incidences et sévérités élevées dans tous les systèmes de culture. Elle fournit des données épidémiologiques inédites qui combleront une lacune nationale et orientent les stratégies de lutte intégrée, notamment par la formation des producteurs et l'adaptation des pratiques culturales.

5. CONCLUSION

Au terme de cette étude, il ressort que la maladie des raies noires est bel et bien présente dans le district du Bas-fleuve, quel que soit le système de culture.

L'incidence de la cercosporiose noire a présenté des variations significatives entre les différents sites et systèmes de culture étudiés. Le site de Luki a affiché l'incidence la plus élevée avec des moyennes de 59,4 % en plein éclaircissement et 72,2 % sous couverture boisée que celles observées à Lemba (44,2 % et 61,1 % respectivement) et à Seke Banza (45,0 % et 58,9 % respectivement). On observe par-là que l'effet du système de culture s'est révélé très marqué, la couverture boisée a systématiquement induit une incidence supérieure à celle du plein éclaircissement sur l'ensemble des trois sites.

S'agissant de la sévérité de la maladie, l'évolution temporelle montre des valeurs qui augmentent progressivement au fil du temps, passant de niveaux allant de 1,7 à 3,3 en novembre à des niveaux allant de 3,3 à 4,0 en avril. La sévérité atteint rapidement un plateau de 4,0 sur l'échelle dès les mois de mars-avril pour la majorité des combinaisons site-système, ce qui correspond au stade de développement des lésions caractérisé par des nécroses atteignant 34 à 50 % des tissus foliaires.

Bien que le système de culture en couverture boisée a induit une augmentation de la sévérité par rapport au plein éclaircissement, l'ANOVA n'a pas montré de différence significative de l'évolution de la sévérité par rapport aux différents sites et système de culture ($F = 0,589$; $p = 0,556734$).

Les valeurs de sévérité (%) observées s'échelonnent de 46,8 % (Seke Banza, plein éclaircissement) à 59,1 % (Luki, couverture boisée), ce qui signifie qu'en moyenne, plus de la moitié du nombre des feuilles sont atteintes par la maladie, affectant ainsi la surface foliaire fonctionnelle. Cette proportion élevée de tissu foliaire nécrotique entraîne une réduction drastique de la photosynthèse, une diminution de la croissance végétative et une baisse significative de la qualité et du rendement des régimes.

Dans l'ensemble des sites, la couverture boisée a présenté systématiquement des valeurs d'incidence et de sévérité supérieure à celles observées en plein éclaircissement. L'écart entre les systèmes de culture tend à se maintenir voire à s'amplifier légèrement en fin de période, ce qui suggère que l'effet du microclimat induit par la couverture boisée s'accroît au fur et à mesure

que la saison évolue vers des conditions plus humides.

REFERENCES

- Anonyme. (2024). *Étude d'impact environnemental et social du projet d'aménagement hydroagricole des bas-fonds dans les six pôles nodaux de la province du Kongo-Central, pôle de Boma, rapport final*. Fonds Social de la République Démocratique du Congo, 27–33 pp.
- Anonyme. (2012). *L'agriculture congolaise en quelques chiffres*. Service National de Statistiques Agricoles, République Démocratique du Congo.
- Anonyme. (2007). *Document provincial de stratégie de réduction de la pauvreté*. Province du Bas-Congo, 13 p.
- Bakelana, K., & Muyunga, T. (1996). La production de bananes et bananes plantain en République Démocratique du Congo. *Infomusa*, 103–112.
- Bodjona, O. K., Pemoua, K., Pitekellabou, R., Bokobana, G., & Gbogbo, K. (2021). Épidémiologie de la cercosporiose noire du bananier (*Musa* spp.) dans la zone écologique IV du Togo. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 9(1), 123–129.
- Carlier, J., De Waele, D., & Vincent, J. (2002). Évaluation globale de la résistance des bananiers à la fusariose, aux maladies foliaires causées par *Mycosphaerella fijiensis* sp. et aux nématodes, 15–19 pp.
- Dowiya, N. B., Rweyemamu, C. L., & Maerere, A. P. (2009). Banana (*Musa* spp.) cropping systems, production, constraints and cultivar preferences in Eastern Democratic Republic of Congo. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 4, 341–356.
- Elengesa, M. B. (2006). *Étude des filières du sous-secteur des cultures vivrières: Profil de filière de production des bananes*. FAO Project GCP/DRC/031/Bel, 45–46 pp., Democratic Republic of Congo.
- Gauhl, F. (1994). *Epidemiology and ecology of black Sigatoka (Mycosphaerella fijiensis Morelet) on plantain and banana in Costa Rica, Central America*. PhD thesis, INIBAP, Montpellier, France, 120 pp.
- Ikaa, L., & Musanga, M. (2024). La mosaïque africaine de manioc à Gimbi/Kongo Central (R.D. Congo): Influence de l'âge et comportement de quelques variétés améliorées. *Journal of Oasis Agriculture and Sustainable Development*, 6(3), 2 pp.
- Kassi, F., Badou, O., Tonzibo, Z., Salah, Z., & Koné, D. (2014). Action du fongicide naturel NECO contre la cercosporiose noire (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) chez le bananier plantain (AAB) en Côte d'Ivoire, 6196 pp.
- Masumbuko, D., Zirhumana, M., Basimine, C., Basengere, A., & Basengere, B. (2019). État des lieux de la cercosporiose noire du bananier à l'Est de la République Démocratique du Congo. *Afrique SCIENCE*, 15(3), 23–33.
- Mobambo, K. N., & Maku, M. (1993). *Situation de la cercosporiose noire des bananiers et plantains Musa spp. sous différents systèmes de culture à Yangambi, Haut-Zaïre*. Tropicultura.
- Mukwa, L. (2016). *Les virus du bananier et plantain (Musa spp.) en République Démocratique du Congo: Occurrence, identification de nouveaux virus et diversité génétique*. Thèse de doctorat, Université Catholique de Louvain, Belgique, 24–76 pp.
- Mvemba, T. (2005). *Actualisation du calendrier agricole en fonction de l'évolution du climat: Cas de Gimbi*, 14–15 pp.
- Onautshu, D., Legrève, A., & Dheda Djailo, B. (2013). Caractérisation des populations de *Mycosphaerella fijiensis* et épidémiologie de la cercosporiose noire du bananier dans la région de Kisangani, RDC. *Sciences du Vivant [q-bio]*, Université Catholique de Louvain, 201–209 pp.
- Seke Di Nzau, J., Lukombo, L., & Mananga, N. (2025). Caractérisation des systèmes paysans de production d'igname au Bas-Fleuve en République Démocratique du Congo. *International Journal for Multidisciplinary Research*, 7(3), 3 pp.
- Siaka, T. (2008). *Contribution à l'étude du comportement d'hybrides de bananiers de dessert et de bananiers plantain (Musa sp.) vis-à-vis des parasites foliaires (Mycosphaerella spp., Cladosporium musae) et racinaires (Zythia sp., Radopholus similis, Pratylenchus coffeae) en Côte d'Ivoire*. Thèse de doctorat, Université de Cocody, 113 pp.
- Tasi, J. P., Ngoma, J., Opelele, M., Vambi, B., Mananga, P., Prince Baraka, P., Matwo, S., & Bolaluembe, P. C. (2020). Commercialisation du bois d'œuvre provenant du Mayombe à Boma et à Kinzau-Mvute dans le Kongo Central en République Démocratique du Congo. *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 3(3), 46–53.
- Yenga, D. (2009). *Prévalence de la cercosporiose noire de bananiers et bananiers plantains dans les systèmes agroforestiers autour de la réserve forestière de Masako*, 53–57 pp.