



Evaluation du comportement de huit variétés d'arachide (*Arachis hypogaea* L.) vis-à-vis de la cercosporiose précoce dans les sites de Kasangulu (Kongo Central) et de N'Sele (Kinshasa, RDC)

[Evaluation of the response of eight peanut varieties (*Arachis hypogaea*) to early leaf spot cercosporiosis at the Kasangulu (Central Kongo) and N'sele (Kinshasa, RDC) sites]

Achily Kingo Lewi^{1*}, Marcel Muengula Manyi¹, Luc Tshilenge Lukanda¹, Henock Ngoyi Lumami² & Christian Samba Lokombe³

¹Université de Kinshasa. Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, Département de phytotechnie, BP 117 Kinshasa XI (RDC)

²Université de Kinshasa. Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, Département de Gestions des ressources naturelles. BP 117 Kinshasa XI (RDC)

³Centre de Recherche Géologiques et Minières (CRGM), Département d'Hydrologie et Hydrogéologie, B.P.898 Kinshasa/Gombe, (RDC)

Résumé

L'arachide est une culture de grande importance, très consommée en République Démocratique du Congo. Elle est attaquée par la cercosporiose précoce, une maladie fongique qui occasionne d'énormes pertes de rendement. L'utilisation de variétés tolérantes ou résistantes constitue un moyen de lutte économique, respectueux de l'environnement et simple à mettre en œuvre par les producteurs afin de réduire les dommages causés par cette maladie. L'objectif de ce travail est d'évaluer le comportement des variétés d'arachide vis-à-vis de la cercosporiose précoce à Kasangulu et à N'Sele. La variété Kiaku a présenté de faibles valeurs de sévérité en AUDPC dans les deux sites (507,4 AUDPC à N'Sele et 564,5 AUDPC à Kasangulu). Les variétés Sivi, Nsangu, Cialca et Kimpese ont montré des valeurs de sévérité plus faibles à Kasangulu. En revanche, les variétés JL24, JL24-2, Kiaku et HYQ(cm)14 ont présenté des valeurs de sévérité plus faibles à N'Sele. En ce qui concerne le rendement, les résultats des analyses signalent qu'il existe des différences très significatives entre les variétés à N'sele (p-value=0.0005) et à Kasangulu (p-value=0.0020). La variété Sivi a donné le rendement le plus élevé à Kasangulu (4.13A) et à N'sele, le plus haut rendement a été obtenu chez la variété Kiaku (2.98A). Ainsi, les producteurs doivent choisir les variétés en fonction de leur comportement vis-à-vis de la cercosporiose précoce, afin d'améliorer leurs rendements et d'augmenter leurs revenus.

Mots-clés : Variétés, arachide, cercosporiose précoce, N'sele, Kasangulu

Abstract

Peanut is a crop of great importance, widely consumed in the Democratic Republic of Congo. It is attacked by early leaf spot, a fungal disease that causes enormous yield losses. The use of tolerant or resistant varieties is an economical, environmentally friendly, and simple control method for producers to implement in order to reduce the damage caused by this disease. The objective of this work is to evaluate the response of peanut varieties to early leaf spot in Kasangulu and N'Sele. The Kiaku variety showed low AUDPC severity values at both sites (507.4 AUDPC at N'Sele and 564.5 AUDPC at Kasangulu). The varieties Sivi, Nsangu, Cialca, and Kimpese showed lower severity values at Kasangulu. In contrast, the varieties JL24, JL24-2, Kiaku, and HYQ (cm)14 showed lower severity values at N'Sele. Regarding yield, analysis results indicate very significant differences between varieties at N'Sele (p-value = 0.0005) and at Kasangulu (p-value = 0.0020). The Sivi variety gave the highest yield at Kasangulu (4.13A), and at N'Sele, the highest yield was obtained with the Kiaku variety (2.98 A). Thus, producers should select varieties based on their response to early leaf spot in order to improve yields and increase income.

Keywords: Varieties, peanut, early leaf spot, N'Sele, Kasangulu.

*Auteur correspondant: Achily Kingo Lewi, (lewiachily26@gmail.com). Tél. : (+227) 828683267

<https://orcid.org/0009-0003-6735-6095>; Reçu le 19/06/2026; Révisé le 10/07/2026 ; Accepté le 03/08/2026

DOI: <https://doi.org/10.59228/rcst.026.v5.i3.321>

Copyright: ©2026 Lewi et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (CC-BY-NC-SA 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

1. Introduction

L'arachide (*Arachis hypogaea* L.) est l'une des cultures les plus importantes au monde. C'est une culture de rente dans la plupart des régions d'Afrique et particulièrement en RDC, où elle génère des revenus importants pour les agriculteurs et contribue à la sécurité alimentaire (Alain, 2022). En raison de sa teneur élevée en huile (43–55 %) et en protéines (25–28 %), l'arachide est une précieuse culture vivrière. Elle fournit des vitamines et des minéraux à des millions de ménages (Bakoye, 2019). Pourtant, la filière arachidière rencontre toujours des difficultés (Toure, 2023).

La variété JL24 se présente parmi les neuf variétés d'arachide en République Démocratique du Congo, qui produisent des rendements moyens variant entre 1200 et 4000 kg /ha (d'arachides coques) en culture pure. (Bosanza, 2025)

En effet, malgré son importance, le rendement de l'arachide au champ reste faible. Cette faible production pourrait s'expliquer par des facteurs d'ordre socioéconomique (mauvaise organisation de la filière arachide), abiotiques (facteurs pédologiques, climatiques) et biotiques (organismes pathogènes et ravageurs) (Nana, 2023). Parmi ces facteurs, les problèmes phytosanitaires figurent parmi les principaux obstacles à la production de l'arachide. Les maladies qui attaquent fortement cette culture et occasionnent d'énormes pertes de rendement ainsi qu'une réduction de la qualité des produits sont notamment : la fonte des semis, la rosette, les cercosporioses, la rouille, la pourriture sèche des racines et des gousses, les galles sur racines, gynophores et gousses (Gadji et al., 2021).

Les plus communes et les plus dommageables sont les cercosporioses, qui peuvent occasionner des pertes de production de l'ordre de 40 % (Gadji et al., 2021). Les méthodes disponibles pour le contrôle de cette maladie sont multiples (Naab et al., 2009) : lutte chimique, lutte biologique et utilisation de variétés résistantes.

Les pertes de récolte allant de 30 à 70% dues aux attaques de la cercosporiose de l'arachide ont été observées en République Démocratique du Congo. (Mutombo, 2018)

Aujourd'hui, les pesticides chimiques, bien qu'indéniablement efficaces contre les pathogènes, révèlent leurs limites par leurs effets néfastes sur l'écosystème et, par voie de conséquence, sur l'homme. En effet, les pesticides s'accumulent dans les chaînes

alimentaires (une faible concentration dans l'eau peut conduire à une forte concentration dans les tissus gras des carnivores et des consommateurs) (Gnago, 2010). L'utilisation massive de produits phytosanitaires a, par ruissellement, entraîné des impacts négatifs très importants sur les écosystèmes d'eaux douces et rendu de nombreuses eaux impropres à la consommation (Rousseau, 2016).

L'apparition de la tolérance au fongicide par *Cercospora arachidicola* a déjà été signalée au champ (Debele & Ayalew, 2015). Cependant, s'agissant d'une culture pour laquelle le niveau d'investissement est généralement modeste, c'est vers l'amélioration de la résistance variétale que beaucoup d'espoirs et d'efforts sont orientés (Tshilenge, 2010). L'utilisation de variétés résistantes d'arachide est l'une des stratégies préconisées dans la lutte contre les cercosporioses. Elle constitue une approche intéressante car d'application facile, respectueuse de l'environnement et adaptée à la paysannerie pauvre (Niango et al., 2018).

Malheureusement, les exemples de contournement de ces résistances génétiques, dus à l'adaptation de *Cercospora* spp aux gènes de résistance, sont nombreux (Gaikpa et al., 2015). D'où la nécessité de mener continuellement des études sur le comportement des variétés vis-à-vis de la cercosporiose précoce, car une variété résistante aujourd'hui peut devenir sensible demain.

Peu ou pas d'études ont été menées sur l'évaluation du comportement des variétés dans la ville-province de Kinshasa, particulièrement à N'Sele, et dans la province du Kongo-Central, précisément à Kasangulu. C'est pour cette raison que nous avons décidé de mener une étude sur les comportements phytosanitaires des variétés d'introduction récente afin de mettre en évidence leur résistance vis-à-vis de *Cercospora arachidicola*.

L'objectif du présent travail est d'évaluer le comportement phytosanitaire des variétés d'arachide vis-à-vis de la cercosporiose précoce dans le territoire de Kasangulu et dans la commune de N'Sele. Spécifiquement ce travail vise à observer les comportements des variétés vis-à-vis de la cercosporiose précoce à kasangulu et à n'sele, déterminer l'influence du site sur les comportements des variétés et identifier l'effet des attaques sur les rendements.

2. Matériel et méthodes

2.1. Milieu d'étude

2.1.1. Localisation des sites

Les coordonnées géographiques exactes du site expérimental de la N'sele sont : 15,41274° de longitude Sud, - 4,508090° de latitude Est et 371 m d'altitude.

Les coordonnées géographiques exactes du site expérimental de kasangulu sont : 15,204065° de longitude, - 4,693272° de latitude Sud et 376 m d'altitude.

La figure 1 ci-dessous présente la localisation des sites d'expérimentation.



Figure 1. Localisation des sites d'expérimentation

2.1.2. Conditions climatiques des sites

a. Kasangulu

Il s'agit d'un climat tropical humide de type Aw4 selon la classification de Köppen. La température moyenne annuelle est de 24,4 °C, la pluviométrie moyenne annuelle est de 1500 mm et l'humidité relative annuelle est de 80 % (Biloso, 2018)

b. N'sele

Selon la classification de Köppen, le climat de Kinshasa est du type Aw4. La pluviométrie est de 1317 mm et l'humidité moyenne de 85% (Ndembo, 1987). Avec une température moyenne qui varie entre 25,3 et 27,7°C (Bangata, 2013).

Le microclimat (la température et l'humidité) : la température et l'humidité ont été prélevées en utilisant le Kestrel. Les données étaient prises le matin et à midi sous le couvert végétal.



Figure 2. Dispositif de mesure de la température et de l'humidité relative au sein du couvert végétal

2.1.3. Conditions édaphiques

Les échantillons de sols étaient prélevés dans les parcelles expérimentales, au total 24 échantillons. Dans chaque parcelle, cinq endroits ont été choisis pour creuser les trous, quatre aux extrémités et un au milieu.

Ces sols prélevés ont été mélangés pour obtenir l'échantillon représentatif de la parcelle.

Après les analyses, les moyennes des échantillons ont été obtenues pour représenter les sols de kasangulu et N'sele.

Le tableau I ci-dessous illustre les conditions édaphiques des sols de Kasangulu et de la N'sele.

Tableau I. Les conditions édaphiques des sols de Kasangulu et de la N'sele

Site	pH	Capacité de rétention en eau (%)	P (ppm)	Nitrate NO ₃ (ppm)
KSANGULU	5,6	48.75	6.1	4.8
N'SELE	4.4	38.75	7.4	2.9

a. Kasangulu

Les sols de Kasangulu sont en grande partie des sols sablonneux. On y trouve en certains endroits des sols à structure argilo-sablonneuse (Biloso, 2018)

b. N'sele

Les sols de Kinshasa sont des sols à texture essentiellement sablonneuse. Caractérisés par une faible capacité de rétention en eau, une caractéristique qui confère à ces sols une utilisation marginale pour l'agriculture (Bangata, 2013)

2. 2 Matériel

2.2.1. Matériel végétal

Les variétés d'arachide suivantes ont été utilisées comme matériels : JL24 ; JL24-2 ; SIVI ; NSANGU ; CIALCA ; KIMPESE ; KIAKU et HYQ (cm)14. Les

semences ont été obtenues à la station de recherche de l'INERA GIMBI dans la province du Kongo central.

Tableau II. Principaux caractères des variétés d'arachide

Variété	Type	Origine	Couleur du tégument	Cycle végétatif (jours)	Rendement en gousses (kg/ha) Milieu contrôlé /réel	Poids 1000 graines(g)
JL24-2	Spanish	R.D.Congo (Kongo Central)	Rose Brunatre	98	2.000/3.500	510
SIVI	Spanish	R.D.Congo (Kongo Central)	Rose Brunatre	90	2.000-2.800/1.000	514
JL24	Spanish	R.D.Congo (Kongo Central)	Blanc crème	90	1.200/800	300
KIMPESE	Spanish	R.D.Congo (Kongo Central)	rose	90	1.200/800	280
NSANGU	Spanish	R.D.Congo (Kongo Central)	rose	94	1.100/800	513
CIALKA	Spanish	R.D.Congo (Kongo Central)	rose	90	1.200/800	513
KIAKU	Spanish	R.D.Congo (Kongo Central)	Rouge	92	1.300/800	513
HYQ(CM) 14	Spanish	R.D.Congo (Kongo Central)	rose	93	1.200/800	512

2.3. Méthodes

2.3.1. Dispositif expérimental

L'essai a été conduit suivant un dispositif en blocs complets randomisés, avec trois répétitions. Chaque bloc, représentant une répétition, qui comporte huit parcelles correspondant aux génotypes étudiés.

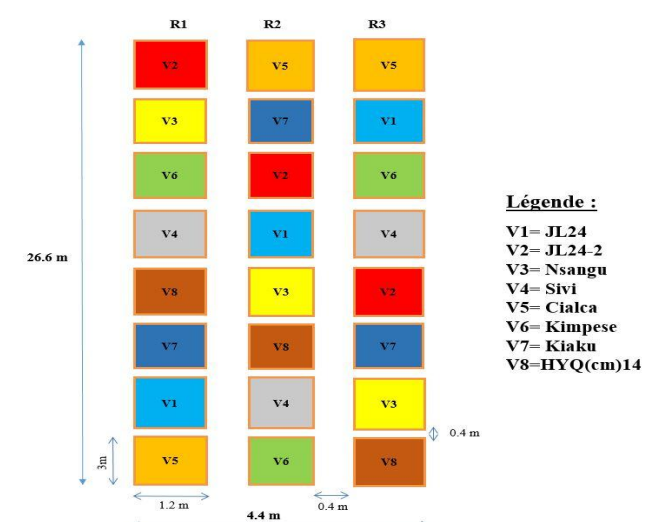


Figure 3. Dispositif expérimental

Le champ avait une superficie totale de 117.92 m², soit 26.8 m de long et 4.4 m de large. Les parcelles ont été séparées par une distance de 0,4 m entre elles dans la répétition et par la même distance entre les répétitions. La superficie d'une parcelle était de 3,6m², soit 3 m de long et 1.2 m de large. Chaque parcelle avait 44 plantes en 4 lignes de semis. Les semences de huit variétés ont été semées aux écartements de 0,30 m 0,30m et 0,05 m de profondeur.

2.3.2. Récolte des données et analyses des données

Les variables épidémiologiques suivantes ont été observées :

- Le moment d'apparition de la maladie (Jour Après Semis ou JAS) : il a consisté à la détermination

de l'intervalle de temps entre le semis et l'apparition de la première lésion caractéristique de la cercosporiose précoce sur la feuille.

- L'incidence de la cercosporiose précoce a été suivie dès l'apparition de la première tâche caractéristique de la cercosporiose précoce. La formule suivante a été utilisée pour calculer l'incidence :

$$\text{Incidence (\%)} = \text{NPM} / \text{NTP} \times 100$$

Avec :

NPM: Nombre de plantes maladies (cercosporiose précoce).

NTP : Nombre total des plantes observées (44 plantes).

La gravité de la cercosporiose précoce : le nombre de feuilles attaquées et le nombre total des feuilles formées ont été comptés. Puis, la formule suivante a été appliquée pour obtenir la gravité en pourcentage.

$$\text{gravité (\%)} = \text{NFA} / \text{NFF} \times 100$$

Avec :

NFA: Nombre de feuilles attaquées

NFF: Nombre total des feuilles formées

- L'évolution du nombre des lésions : elle a été calculée en comptant le nombre total de lésions sur les feuilles et sur la tige principale. Les feuilles ont été numérotées de la base de la tige principale jusqu'au-dessus, la feuille la plus proche du sol a reçu le numéro 1.

- La sévérité : elle a été observée à l'aide de la représentation des aires sous la courbe de progression de la maladie communément appelée AUDPC selon la formule suivante :

$$\text{AUDPC} = \frac{\sum [(x_1 + x_2) \cdot 0,5]}{[t_2 - t_1]} \quad \text{Shaner \& Finney (1977)}$$

Où x₁ et x₂ représentent la sévérité au temps 1 et au temps 2 ; t₂-t₁ : intervalle de temps entre 2 observations (7 jours).

En ce qui concerne l'incidence, la gravité et l'évolution du nombre des lésions, les données ont été enregistrées au rythme hebdomadaire sur un échantillon de 10 plantes choisies aléatoirement au centre de la parcelle expérimentale pour la variable incidence, et 2 parmi ces 10 plantes ont été choisies pour suivre les variables gravité et l'évolution du nombre des lésions, une moyenne a été obtenue à la fin.

- Le rendement : après la récolte, les gousses ont été pesées à l'aide d'une balance pour obtenir les productions parcellaires (kg), en suite les rendements ont été déterminé en appliquant la formule suivante :

$$\text{Rendement (t/ha)} = \frac{\text{Production parcellaire des gousses fraîches (kg)}}{\text{Surface de la parcelle (m}^2\text{)}} \times 10$$

Le logiciel statistix 0.8 a été utilisé pour les analyses de la variance afin ressortir les différences significatives.

Les valeurs utilisées dans l'ACP et la CHA correspondent aux moyennes des trois répétitions de chaque variété pour l'ensemble des variables étudiées.

Une analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée afin d'explorer les relations entre les variétés de manioc et les variables étudiées, notamment le moment d'apparition de la maladie, la gravité, la sévérité, le nombre de lésions et le rendement. Avant l'analyse, les variables quantitatives ont été centrées et réduites afin de supprimer l'effet des différences d'échelle entre les variables. L'ACP a été effectuée à partir de la matrice de corrélation selon l'approche de Pearson.

Afin d'identifier des groupes de variétés présentant des caractéristiques similaires, une

classification hiérarchique ascendante (CHA) a été réalisée sur les données standardisées. La matrice de distance a été calculée à l'aide de la distance euclidienne, couramment utilisée pour les variables quantitatives. L'agrégation des individus a été effectuée selon la méthode de Ward (Ward.D2), qui vise à minimiser l'inertie intra-groupe et à maximiser l'homogénéité des groupes formés.

L'ensemble des analyses statistiques a été réalisé sous le logiciel R version 4.x. Les analyses multivariées ont été conduites à l'aide des packages FactoMineR pour le calcul de l'ACP, factoextra pour la visualisation des résultats et dplyr pour la préparation et l'agrégation des données. Les graphiques comparatifs entre les sites de Kinshasa et de Kasangulu ont été produits à l'aide du package patchwork.

3. Résultats et Discussion

3.1. Moment d'apparition de la cercosporiose précoce

La maladie est apparue très rapidement dans le site de Kasangulu, 17C jours après le semis chez la variété JL24, et 2,33C jours après le semis à N'Sele chez la variété HYQ(cm)14. En revanche, c'est chez la variété Kimpese que la maladie est apparue plus tardivement, comparée aux autres variétés, 21,33A jours après le semis à N'Sele et 29A jours après le semis à Kasangulu. Les variétés et les sites ont eu un effet sur l'apparition de la maladie (p-value=0.0001 et p-value=0.0000)

3.2. Incidence

La figure 4 présente l'incidence de la cercosporiose précoce chez les différents traitements étudiés dans les deux sites.

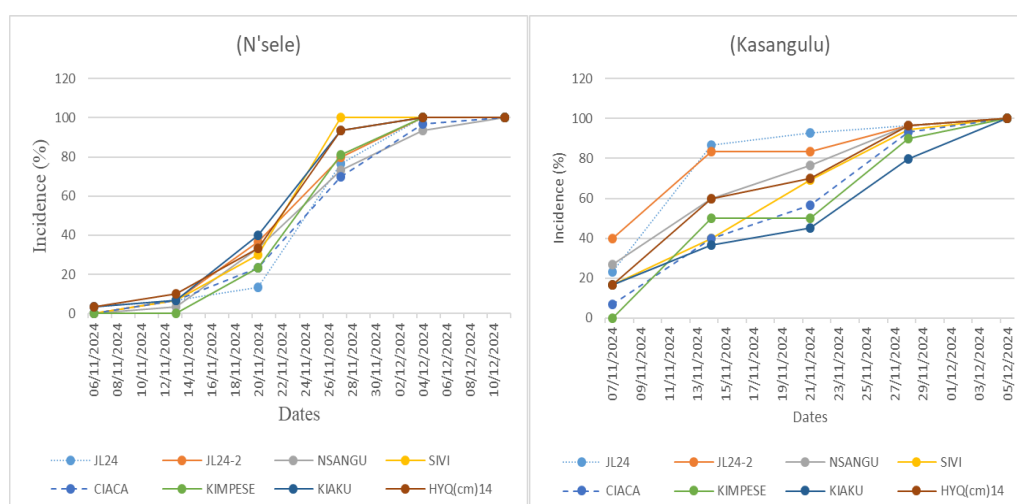


Figure 4. Incidence de la cercosporiose précoce dans le site de la N'sele et Kasangulu

L'examen de la [figure 4](#) relative à l'incidence de la cercosporiose précoce montre que pendant les quatre premières observations, les sites ont eu un effet sur l'incidence (p -value=0.0000, 0.000, 0.000 et 0.016). Les variétés n'ont eu aucun effet sur l'incidence à N'sele. Des fortes valeurs d'incidence ont été observées chez les variétés étudiées dans le site de Kasangulu, c'est-à-dire une propagation très rapide de la maladie.

À N'sele, les valeurs de l'incidence ont été relativement faibles, traduisant une propagation plus lente de la maladie. Toutes les variétés à Kasangulu ont atteint 100 % d'incidence à la cinquième observation. Pour les variétés JL24 et JL24-2, les pourcentages

d'incidence ont été moins élevés à N'sele et plus élevés à Kasangulu. La variété Kimpese a présenté de faibles valeurs d'incidence dans les deux sites. En n'sele les variétés ont eu un effet significatif à la cinquième observation (p -value=0.0000), tandis que à kasangulu, les variétés ont eu un effet significatif qu'à la deuxième (p -value=0.0004) et cinquième observation ((p -value=0.0000).

3.3. Gravité

La [figure 5](#) montre l'évolution des lésions sur les feuilles, selon les traitements étudiés dans les deux sites.

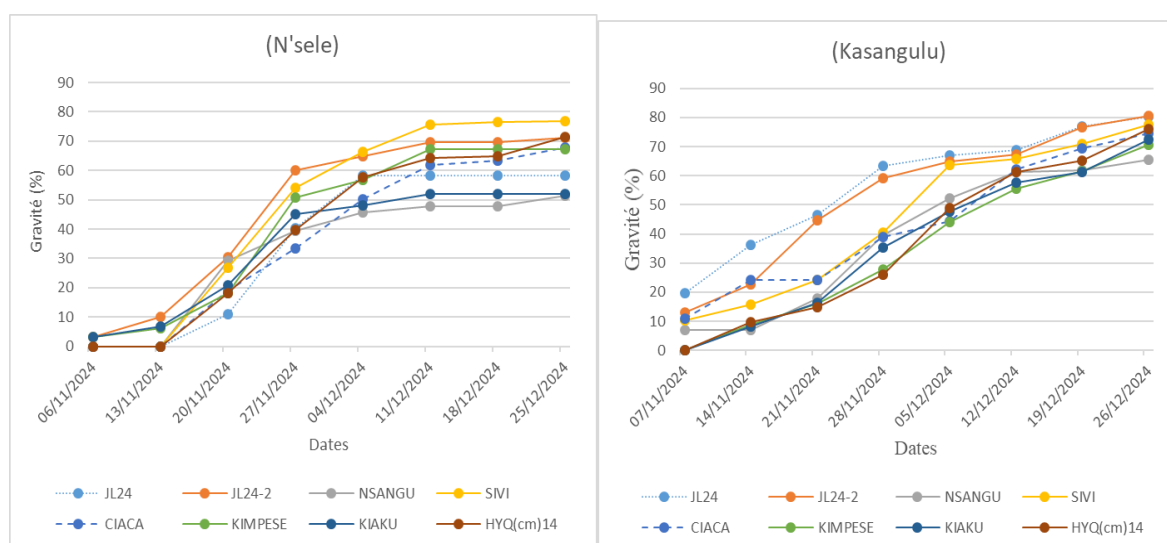


Figure 5. Gravité de la cercosporiose précoce dans le site de la N'sele et Kasangulu

Les sites ont eu un effet significatif sur la gravité pendant les deux premières observations (p -value=0.0003 et p -value=0.0000) et la dernière observation (p -value=0.0014), les pourcentages de gravité observés chez les variétés étudiées ont été plus élevés à Kasangulu. Aucune variété n'a atteint 70 % de gravité à N'sele. À Kasangulu, les variétés JL24 et JL24-2 ont atteint respectivement (80.51%A et 80.41%A). La variété JL24 a présenté de faibles pourcentages de gravité tout au long de la période expérimentale, tandis qu'elle a montré les pourcentages de gravité les plus élevés à Kasangulu pendant toute la durée de l'expérimentation. Les variétés Nsangu et Kimpese ont présenté des pourcentages de gravité relativement faibles dans les deux sites. À N'sele, les variétés n'ont pas eu un effet significatif sur la gravité pendant toute la période expérimentale (p -value=0.6619, p -value=0.3228, p -value=0.5397, p -value=0.2520, p -value=0.7254, p -value=0.2561, p -

value=0.1970 et p -value=0.4789). À Kasangulu les variétés ont eu un effet significatif pendant les deux premières observations (p -value=0.0276) et septième observation (p -value=0.0340).

3.4. Evolution du nombre des lésions

La [figure 6](#) montre l'évolution des lésions sur les feuilles, selon les traitements étudiés dans les deux sites.

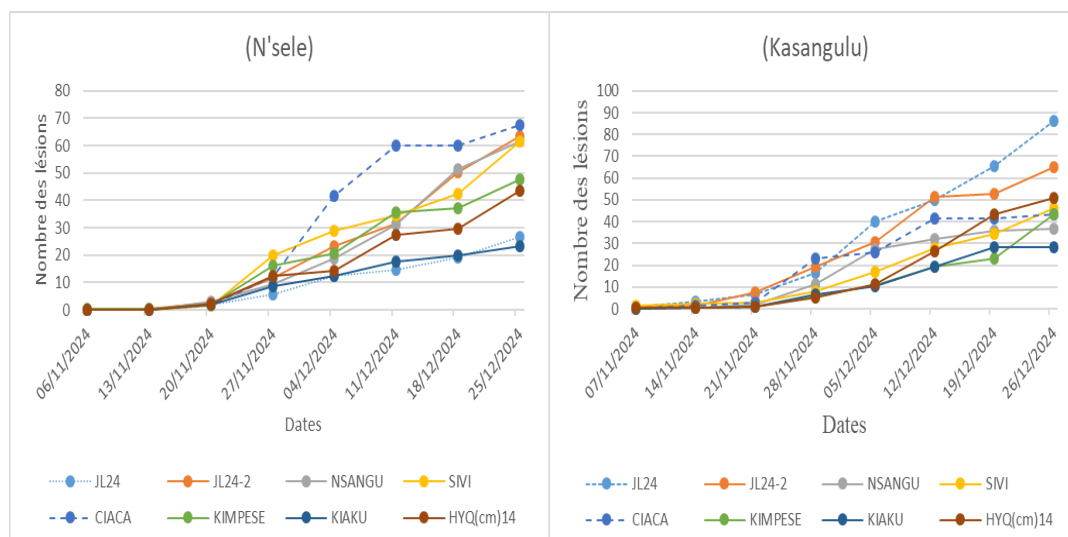


Figure 6. L'évolution des lésions dans le site de la N'sele et Kasangulu

Les sites ont eu un effet significatif sur l'évolution du nombre des lésions pendant les deux premières observations ($p\text{-value}=0.0003$ et $p\text{-value}=0.0000$). La figure 6 ci-dessus signale une évolution des lésions très rapide à Kasangulu. À N'sele les variétés ont eu un effet sur l'évolution du nombre des lésions à la septième observation ($p\text{-value}=0.0456$), tandis que à Kasangulu, elles ont eu un effet significatif sur l'évolution du nombre des lésions à la deuxième et troisième observation ($p\text{-value}=0.0290$ et $p\text{-value}=0.0181$). À la huitième observation, la variété

JL24 a présenté 86A lésions à Kasangulu, tandis que à N'sele, à la huitième observation, c'est la variété Cialca qui avait atteint plus de lésions (67.5A). La variété JL24 a montré de faibles nombres de lésions à N'sele comparativement aux autres variétés étudiées, tandis qu'à Kasangulu, elle a présenté un nombre important de lésions par rapport aux autres variétés.

3.5. Sévérité

La sévérité de la cercosporiose précoce observée dans les deux sites chez les différentes variétés est illustrée par la figure 7 ci-dessous :

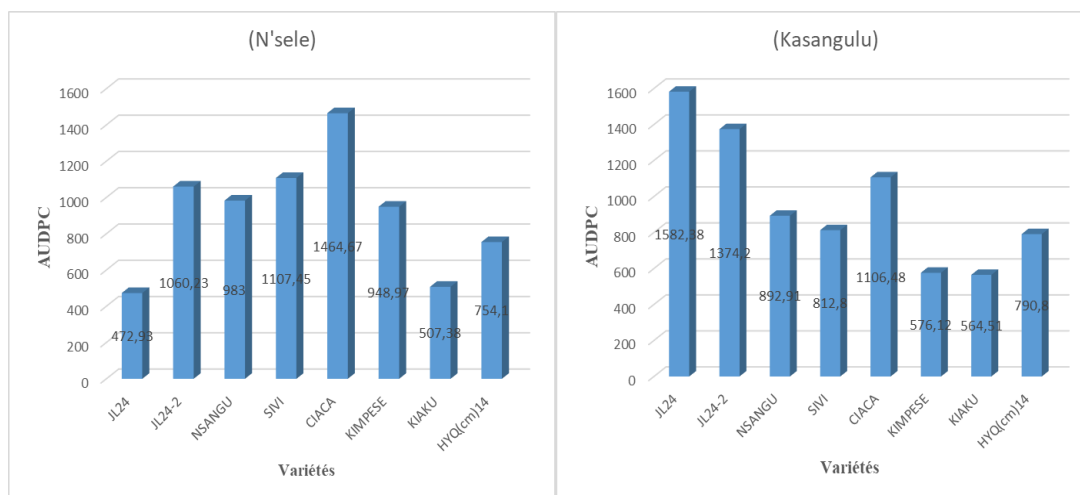


Figure 7. Sévérité de la cercosporiose précoce dans le site de la N'sele et Kasangulu

En ce qui concerne la sévérité, les résultats de la figure 7 ci-dessus indiquent que la variété Kiaku a présenté de faibles valeurs de sévérité dans les deux sites (507,4 AUDPC à N'sele et 564,5 AUDPC à Kasangulu). La variété JL24 a montré la valeur de

sévérité la plus faible à N'sele, mais la plus élevée à Kasangulu. Les variétés Sivi, Nsangu, Cialca et Kimpese ont présenté des valeurs de sévérité plus faibles à Kasangulu comparativement à celles observées à N'sele. En revanche, les variétés JL24,

JL24-2, Kiaku et HYQ(cm)14 ont présenté des valeurs de sévérité plus faibles à N'Sele, comparativement aux valeurs obtenues à Kasangulu.

3.6. Rendements

Les rendements obtenus chez les différentes variétés étudiées sont repris dans la le [tableau III](#) et [IV](#) ci-dessous.

Tableau III. Rendement à N'sele

Variété	Rendement (T/ha)
CIACA	1.69 ^D ± 0.51
HYQ(cm)14	2.42 ^{AB} ± 0.45
JL24	2.92 ^{AB} ± 0.18
JL24-2	2.37 ^{BC} ± 0.47
KIAKU	2.98 ^A ± 0.11
KIMPESE	1.71 ^A ± 0.19
NSANGU	1.83 ^{CD} ± 0.21
SIVI	1.83 ^{CD} ± 0.35
LSD	0.2648

Le [tableau III](#) présente le rendement en gousses fraîches des différentes variétés à N'sele. Les résultats des analyses signalent qu'il existe des différences très significatives entre les variétés (p-value=0.0005). Les moyennes varient entre 1.71^A à 2.98^A T/ha. La variété Kiaku a donné la valeur de rendement la plus élevée (2.98^A T/ha) et la variété KIMPESE a donné la plus faible valeur de rendement (1.71^A T/ha).

Tableau IV . Rendement à Kasangulu

Variété	Rendement (T/ha)
CIACA	3.56 ^{ABC} ± 0.43
HYQ(cm)14	3.38 ^{ABC} ± 0.39
JL24	2.93 ^C ± 0.27
JL24-2	3.87 ^{AB} ± 0.46
KIAKU	3.33 ^{BC} ± 0.48
KIMPESE	2.07 ^D ± 0.07
NSANGU	3.11 ^{BC} ± 0.15
SIVI	4.13 ^A ± 0.81
LSD	0.3590

Le [tableau IV](#) renseigne sur le rendement en gousses fraîches des différentes variétés. Les résultats des analyses montrent des différences très significatives entre les variétés (p-value=0.0020). Les moyennes varient entre 2.07^D à 4.14 4.13^A T/ha. La variété SIVI a donné la valeur de rendement la plus élevée (4.13^A T/ha) et la variété KIMPESE a donné la plus faible valeur de rendement (2.07^D T/ha).

3.7. Analyse des composantes principales des paramètres épidémiologiques et le rendement pour les deux sites

La [figure 8](#) montre la corrélation entre les paramètres épidémiologiques et le rendement dans le site de Kinshasa (N'sele) et Kasangulu

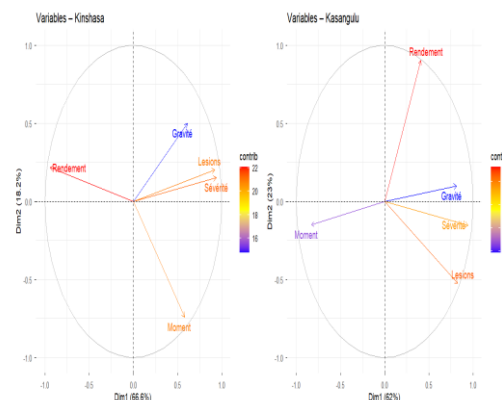


Figure 8. Corrélation entre paramètres épidémiologiques et le rendement

Comme l'indique cette [figure 8](#) issue d'une analyse en composantes principales (ACP), deux premières dimensions ont été identifiées, expliquant respectivement 66,6 % et 18,2 % de la variance totale pour le site de N'Sele à Kinshasa, et 62 % et 23 % de la variance totale pour le site de Kasangulu. Les variables épidémiologiques sont corrélées positivement dans les deux sites. Une corrélation positive a été observée entre le rendement et la gravité à Kasangulu, tandis qu'une corrélation négative a été constatée entre le rendement et les autres paramètres épidémiologiques à N'Sele.

3.8. Classification hiérarchique ascendante des variétés étudiées

La [figure 9](#) ci-dessous illustre les groupes de variétés en fonction de leurs comportements dans le site de kinshasa (N'sele) et kasangulu

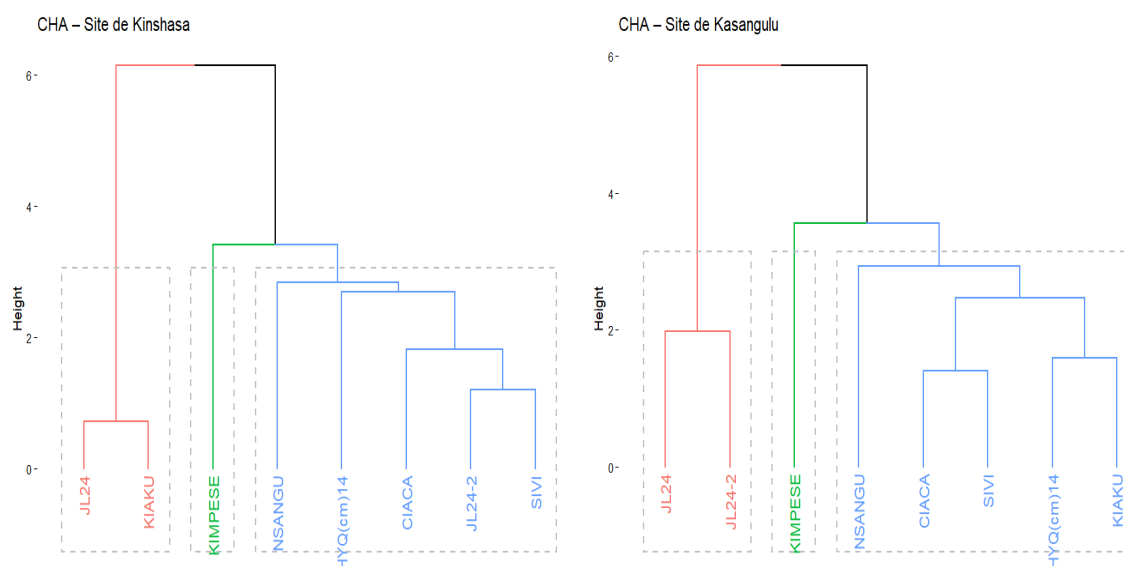


Figure 9. Classe des variétés en fonction de niveau de résistance

Trois groupes distincts de variétés ont été mis en évidence après la classification hiérarchique ascendante réalisée dans les deux sites, respectivement à N'Sele (Kinshasa) et à Kasangulu.

À N'Sele (Kinshasa), les variétés JL24 et Kiaku ont constitué le premier groupe, caractérisé par de faibles attaques. Le deuxième groupe, constitué de la variété Kimpese, a montré un comportement intermédiaire, c'est-à-dire des attaques modérées. Enfin, le troisième groupe, composé des variétés Nsangu, HYQ(cm)14, Cialca, JL24-2 et Sivi, a présenté des niveaux d'attaques relativement élevés.

À Kasangulu, la CHA a également mis en évidence trois groupes de variétés. Le premier groupe, constitué des variétés JL24 et JL24-2, a été fortement attaqué par la maladie. Le deuxième groupe, composé uniquement de la variété Kimpese, a présenté des valeurs intermédiaires des paramètres épidémiologiques observés. Le troisième groupe, constitué des variétés Nsangu, Cialca, Sivi et HYQ(cm)14, a relativement toléré la maladie en ce qui concerne les attaques.

4. Discussion

14, a relativement toléré la maladie en ce qui concerne les attaques.

Des recherches similaires menées par Gadji (2021) au centre de la Côte d'Ivoire ont révélé une variabilité du comportement au sein des variétés. Cette variabilité peut s'expliquer par les caractéristiques génétiques de chaque variété, mais aussi par l'habileté

génétiques de chaque variété, mais aussi par l'habileté du pathogène à surmonter les conditions environnementales spécifiques de l'hôte. Zinsou et al (2019) ont montré que la résistance des plantes aux pathogènes de la cercosporiose précoce de l'arachide est attribuée à plusieurs caractères morphologiques et anatomiques de la plante hôte.

À N'Sele, lors de la quatrième observation, la variété Sivi avait présenté un nombre de lésions plus élevé que Cialca. À partir de la cinquième observation et jusqu'à la fin, la variété Cialca avait présenté un faible nombre de lésions comparé à la variété Sivi. Selon Ndo (2011), les différences significatives entre les variétés ne vont pas toujours dans le même sens: à certaines observations, une variété est plus attaquée que l'autre, et à d'autres moments, c'est l'inverse. Ceci s'expliquerait par la variation des conditions de températures et d'humidité, qui deviennent favorables pour le développement de la maladie, alors qu'une variété peut contrôler la pression et pas l'autre.

Les résultats obtenus par Ndo (2011) ont permis d'affirmer que le classement des variétés selon le niveau de résistance dépend du site (facteurs environnementaux), et que la différence observée pourrait être liée au type de sol. Il a été démontré que le type de sol est l'un des facteurs influençant le développement de la maladie. La capacité de rétention en eau à Kasangulu a été plus élevée à Kasangulu (48.75%), comparativement à celle de la n'sele (38%) et une pluviosité annuelle plus ou moins élevée à

kasangulu (1500mm), comparativement à n'sele (1317 mm); renforceraient les conditions d'humidité du sol devenant favorables à la multiplication et développement de *Cercospora arachidicola*, augmentant ainsi la pression de la maladie. Les variétés Sivi, Nsangu, Cialca et Kimpese ont montré des valeurs de sévérité plus faibles à Kasangulu comparativement à celles observées à N'Sele. Une étude a montré que les variétés d'arachide évoluent différemment selon les conditions climatiques ou la zone agroécologique (Gadji, 2021). Ceci pourrait s'expliquer la capacité de ces résister de mieux résister à la résister à la maladie dans les conditions des faibles pourcentages d'humidité dans le sol, se référant au triangle de la maladie.

Les résultats ont montré des rendements plus faibles à N'Sele comparativement à ceux de Kasangulu, en raison du faible teneur en azote (2.9 ppm de Nitrate NO₃) et d'un pH très acide (pH=4.4), qui rend difficile l'assimilation des certains éléments nutritifs dans le sol, comme le phosphore. Le faible rendement est une conséquence d'une alimentation minérale insuffisante (Hadiidou et al., 2013). Les variétés JL24, Kiaku et Kimpese ont présenté de faibles attaques et ont donné de meilleurs rendements, contrairement aux variétés JL24-2, Sivi, Nsangu, Cialca et HYQ(cm)14, qui ont présenté de fortes attaques et ont donné de faibles rendements.

Le moment d'apparition de la cercosporiose précoce, son incidence, sa gravité, sa sévérité et le nombre de lésions seraient influencés par la température et l'humidité dans les deux sites. Les pathologies qui affectent les plantes, causées par les champignons ou les bactéries, subissent une forte influence du climat (Marçais, 2018) et Une petite variation des conditions climatiques peut entraîner une modification de l'architecture de la plante. La sensibilité d'un végétal à certaines maladies est augmentée par l'humidité présente sur les feuilles (Latif, 2016). Latif (2016) a montré qu'une augmentation de la température de 4 °C a entraîné une hausse de l'agressivité de *Puccinia graminis* sur *Festuca* et *Lolium*.

Les différences de température et d'humidité observées seraient à la base des comportements variés des variétés étudiées dans les deux sites. On distingue les effets directs de la modification du climat sur les agents pathogènes eux-mêmes et les effets indirects via la physiologie ou la phénologie de l'hôte (Marçais, 2018).

Le rendement a été affecté par les attaques de la cercosporiose précoce. La cercosporiose précoce

s'attaque à tous les organes aériens de la plante, en particulier les feuilles. Elle provoque de multiples taches nécrotiques, réduisant ainsi l'activité photosynthétique de la plante. Une faible activité photosynthétique, entraîne une réduction de la quantité des substances organiques produites et stockées dans les graines. Une étude a montré que le remplissage des gousses nécessite une bonne activité photosynthétique (Gadji, 2021). Ce qui confirme les résultats de Zinsou et al. (2019), les variétés 73.9.11, 57.313 et H.75.0 Moyennement résistantes à résistantes sous l'inoculation ou à infection naturelle ont donné des rendements moyens à élevés. Malgré les attaques de la cercosporiose, à Kasangulu, les variétés cultivées ont donné des rendements importants, ceci s'explique par le rendement est aussi influencé par la fertilité du sol et la génétique des variétés.

5.Conclusion

L'analyse des résultats ont montré que la variété JL24 a été moins attaquée à N'Sele, mais fortement attaquée à Kasangulu. La variété Kimpese a été moins attaquée dans les deux sites. Les variétés Nsangu et Kimpese se sont plus ou moins bien comportées et ont montré des comportements similaires dans les deux sites. Les variétés Sivi, Nsangu, Cialca et Kimpese ont présenté des valeurs de sévérité plus faibles à Kasangulu comparativement à celles observées à N'Sele. En revanche, les variétés JL24, JL24-2, Kiaku et HYQ(cm)14 ont présenté des valeurs de sévérité plus faibles à N'Sele, comparativement aux valeurs obtenues à Kasangulu. Ceci s'explique par la variabilité génétique des variétés étudiées, ainsi que les conditions édaphiques et climatiques différentes des sites d'étude.

Recommandations

Aux producteurs, nous recommandons l'utilisation des variétés JL24, JL24-2 et Kiaku à N'sele, et à Kasangulu, l'utilisation de la variété Sivi.

Aux chercheurs, nous recommandons l'amélioration du caractère de production de la variété Kimpese qui s'est bien comportée vis-à-vis de la cercosporiose précoce dans les deux sites, mais qui a donné des faibles rendements.

Remerciements

Je remercie le Bureau de la mention (UNIKIN) et le laboratoire de bassin versant (UNIKIN).

Financement

L'étude a été réalisée avec le financement propre des auteurs.

Conflit d'Intérêt

Les auteurs déclarent ne présenter aucun conflit d'intérêt en lien avec la réalisation et la publication de ce travail scientifique

Considérations éthiques

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt. La recherche sur le terrain n'a présenté aucune menace pour les communautés ou les espèces protégées. Aucune organisation informelle ou légale n'a joué un rôle clé dans la conception de l'étude, la collecte et l'analyse des données en vue de décider du résultat final de l'étude. La décision de préparer le manuscrit et de le publier a été prise uniquement par les auteurs.

Contribution des auteurs

A.L.K. : Conception de la recherche, Recherche sur terrain et collecte des données, et Rédaction du Manuscrit et validation de la version finale.

M.M.M. : Supervision de la recherche, Conception.

L.T.L.: Co-supervision de la recherche, Rédaction, relecture et correction

C.S.L.: Certaines analyses statistiques, Rédaction et relecture et correction

H.N.L. : Analyses des sols au laboratoire

ORCID des Auteurs

Kingo L.A. : <https://orcid.org/0009-0003-6735-6095>

Manyi M.M. : <https://orcid.org/0000-0001-6323-7417>

Lukanda T.L. : <https://orcid.org/0009-0003-8015-9678>

Lokombe S.C.: <https://orcid.org/0009-0001-5705-5438>

Lumami N.H. : <https://orcid.org/0009-0004-6219-1540>

Références bibliographiques

- Alain, J. (2022). *Modélisation de la croissance et du rendement de l'arachide (Arachis hypogaea L.) en milieu tropical : Cas du bassin arachidier du Sénégal* [Mémoire de master]. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04049061>
- Bakoye, O., Baoua, I., Sitou, L., Moctar, M., Amadou, L., Njoroge, W., Murdock, L., & Baributsa, D. (2019). Production et stockage d'arachide au Sahel : Défis et opportunités dans les régions de Maradi et Zinder au Niger. *Journal of Agricultural Science*, 11(4).
- Bangata, J., Ngbolua, K., Mawa, M., Minengu, M., & Mobambo, K. (2013). Étude comparative de la nodulation et du rendement de quelques variétés d'arachide (*Arachis hypogaea* L.) cultivées en conditions éco-climatiques de Kinshasa, République démocratique du Congo. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 7(3), 1034–1040. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1246.5360>
- Biloso, A., Tsobeng, A., Akalakou, C., Mwengi, I., Kapalay, O., & Bogaert, J. (2018). Variation phénotypique des fruits des écotypes de *Dacryodes edulis* (G. Don) H. J. Lam récoltés dans trois zones agroécologiques de la République démocratique du Congo. *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 1(1), 25–29.
- Bosanza, J., Gbelege, J., Mokese, J., Falanga, F., & Bobuya, P. (2025). Influence du moment de semis sur le rendement de l'arachide en culture intercalaire avec le maïs. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 13(4). <https://doi.org/10.5281/zenodo.17569718>
- Debele, S., & Ayalew, A. (2015). Integrated management of Cercospora leaf spots of groundnut (*Arachis hypogaea*) through host resistance and fungicides in Eastern Ethiopia. *African Journal of Plant Science*, 9(2), 82–89. <https://doi.org/10.5897/AJPS2014.1260>
- Gadji, A., Kouamé, K., Coulibaly, N., Ossey, C., N'Gbesso, & Fondio, L. (2021). Impact de la cercosporiose et de la rosette sur les performances agronomiques de 12 accessions d'arachide (*Arachis hypogaea* L.) au Centre de la Côte d'Ivoire. *Afrique Science*, 17(2), 51–65. <http://www.afriquescience.net>
- Gaikpa, D., Akromah, R., Asibuo, J., Appiah-Kubi, Z., & Nyadanu, D. (2015). Evaluation of yield and yield components of groundnut genotypes under Cercospora leaf spot disease pressure. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*, 7(3), 66–75.
- Gnago, J., Danho, M., Agneroh, T., Fofana, I., & Kohou, A. (2010). Efficacité des extraits de neem (*Azadirachta indica*) et de papayer (*Carica papaya*) dans la lutte contre les ravageurs du gombo (*Abelmoschus esculentus*) et du chou (*Brassica oleracea*) en Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 4(2), 486–494. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v4i2.58153>
- Hadiddou, A., Oukabli, A., Moudaffar, C., Mamouni, A., Gaboun, E., Mekaoui, A., H'saini, L., & Fechtali, M. (2013). Évaluation des performances de production de 14 variétés d'olivier (*Olea europaea* L.) nationales et méditerranéennes dans deux

- systèmes contrastés de culture : Pluvial et irrigué. *Al Awamia*, 127.
- Latiff, A. (2016). *Effet du changement climatique sur la réponse des plantes et des pathogènes lors du développement de la maladie racinaire provoquée par les champignons pathogènes du sol du genre Verticillium chez deux espèces du genre Medicago* [Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Toulouse]. <https://theses.hal.science/tel-04248997>
- Marçais, B. (2018). Interactions entre changement climatique et agents pathogènes. *Revue Forestière Française*, 70(3), 233–244. <https://www.cairn.info/revue-forestiere-francaise-2018-3-page-233.htm>
- Mutombo, J., Kalonji, A., & Tshilenge, P. (2018). *Influence du semis sur l'apparition de la cercosporiose de l'arachide*. [Source à compléter].
- Naab, J., Boote, K., Prasad, P., Seini, S., & Jones, J. (2009). Influence of fungicide and sowing density on the growth and yield of groundnut cultivars. *Journal of Agricultural Science*, 147(2), 179–191. <https://doi.org/10.1017/S0021859608008290>
- Nana, T., Ilboudo, M., Ouattara, A., & Koita, K. (2023). Efficacité des fongicides AZOX et MANCO 80 WP dans la lutte contre les cercosporioses de l'arachide au Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 17(2), 442–450. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v17i2.13>
- Ndembo, L., Masozera, W., Kabwika, M., & Makumbi, M. (1987). Évolution des sesquioxydes de fer et d'aluminium dans un sol de Kimwenza. *Revue Zaïroise des Sciences Nucléaires*, 8(1), 96–107.
- Ndo, E. (2011). *Évaluation des facteurs de risque épidémiologique de la phaeoramulariose des agrumes dans les zones humides du Cameroun* [Thèse de doctorat, Montpellier SupAgro].
- Niango, M., Dabire, C., Drabo, I., Sanon, A., & Tamò, M. (2008). Combinaison de la résistance variétale et d'insecticides à base de neem pour contrôler les principaux insectes ravageurs du niébé dans la région centrale du Burkina Faso. *Science et Technique, Sciences Naturelles et Agronomie*, 30(1), 113–121. <https://hdl.handle.net/10568/92269>
- Rousseau, E. (2016). *Effet de la dérive génétique et de la sélection sur la durabilité de la résistance des plantes aux virus* [Thèse de doctorat, Université Nice Sophia Antipolis]. <https://theses.hal.science/tel-02796455v2>
- Shaner, G., & Finney, R. E. (1977). The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. *Phytopathology*, 67, 1051–1056. <https://doi.org/10.1094/Phyto-67-1051>
- Sow, P. G. (2012). Enquête ethnobotanique et ethnopharmacologique des plantes médicinales de la pharmacopée sénégalaise dans le traitement des morsures de serpents. [Nom de la revue à compléter], 47(1), 37–41.
- Toirambe, B. (2007). *Analyse de l'état des lieux du secteur des produits forestiers non ligneux et évaluation de leur contribution à la sécurité alimentaire dans les zones périphériques de la ville de Kinshasa en République démocratique du Congo* [Rapport de consultation, GCP/RAF/398/GER].
- Touré, P. (2023). *L'impact des exportations d'arachide et de ses dérivés sur la croissance économique du Sénégal* [Mémoire de master, Université Assane Seck de Ziguinchor]. <http://rivieresdusud.uas.sn/xmlui/123456789/18255>
- Tshilenge, L. (2010). Pathosystem groundnut (*Arachis hypogaea* L.), *Cercospora* spp. and environment in DR Congo: Overtime interrelations. In K. K. C. Nkongolo (Ed.), *Contribution to food security and malnutrition in DR Congo* (pp. 195–221). Laurentian Press.
- World Health Organization. (2002). *WHO traditional medicine strategy 2002–2005*.
- Yolidje, I., Alfakeita, D., Moussa, I., Toumane, A., Bakasso, S., Saley, K., Much, T., Pirat, J., & Maurille, O. (2020). Enquête ethnobotanique sur les plantes utilisées traditionnellement au Niger dans la lutte contre les moustiques vecteurs des maladies parasitaires. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 14(2), 570–579.
- Zimba Zimba, M., Kidikwadi, E., Ntalakwa, T., Akatumbila, A., & Lubini, C. (2024). Exploitation artisanale du bois des forêts par les Bunda en périphérie de la ville de Kikwit dans la province du Kwilu en République démocratique du Congo. *Territoires, Environnement et Développement*, 3(2), 9.
- Zinsou, V., Garba, S., Fanou, A., Sekloka, E., Koussinou, C., Djenontin, A., Aweha, A., Dramane, M., Korogone, C., & Gagnon, F. (2019). Importance des cercosporioses de l'arachide et sélection des variétés pour la résistance aux maladies au Bénin. *Tropicultura*, 37(4). <https://doi.org/10.25518/2295-8010.1416>