

Situation de la maladie de *Ganoderma* sp. dans les plantations de Lokandola en République Démocratique du Congo

[Situation of *Ganoderma* sp. disease in Lokondola plantations in the Democratic Republic of Congo]

Ikaa Lifeta François-Joseph and Mununu Yoyo Evariste

Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques (INERA), Kinshasa, Gombe, RD Congo

Copyright © 2024 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This study was conducted with the aim of taking stock of *Ganoderma* sp disease in oil palm plantations in the Lokondola division of Boteka. This disease causes significant losses and constitutes a major obstacle to the sustainability of replantings. *Ganoderma*, which is increasingly growing in the DRC, deserves particular attention, in order to develop methods that can limit its spread in the different production areas.

Our analyzes showed different results. From a pathological point of view, all blocks presented at least one diseased foot. The disease was higher in blocs 111a and 112a with average incidences ranging between 10.2 and 8, and a little less in the rest of the blocks with averages of (3.2 to 4.7). The disease situation in different block plots of the division indicates that the disease is important in plots 23 and 18 of block 111a, with 14 and 11 sick subjects respectively. As for block 112a, the disease is higher in plots 14 and 15 (10 and 8 sick subjects) and lower in plots 24a and 25 (6 and 8 sick subjects).

The assessment of the disease levels in the rest of the blocks of the plantation shows a situation comparable to the previous ones with values between 3 to 7 sick subjects.

KEYWORDS: oil palm, *Ganoderma*, disease, replanting, yield.

RESUME: Cette étude a été conduite dans le but de faire un état de lieux de la maladie de *Ganoderma* sp dans les plantations des palmiers à huile de la division de Lokondola à Boteka. Cette maladie provoque des pertes importantes et constitue un frein majeur à la durabilité des replantations. Le *Ganoderma* qui prend des plus en plus de l'ampleur en RDC, mérite une attention particulière, afin de développer des méthodes qui puisse limiter sa propagation dans les différentes zones de production.

Nos analyses ont montré des résultats différents. Du point de vue pathologique, tous les blocs ont présenté au moins un pied malade. La maladie était plus élevée dans les blocs 111a et 112a avec des incidences moyennes oscillants entre 10,2 et 8, et un peu moins dans le reste des blocs avec des moyennes de (3,2 à 4,7). La situation de la maladie dans différentes parcelles de blocs de la division, indique que la maladie est importante dans les parcelles 23 et 18 du bloc 111a, avec respectivement 14 et 11 sujets malades. Pour ce qui est du bloc 112a, la maladie est plus élevée dans les parcelles 14 et 15 (10 et 8 sujets malades) et plus faible dans les parcelles 24a et 25 (6 et 8 sujets malades).

L'appréciation des niveaux de la maladie dans le reste des blocs de la plantation montre une situation comparable aux précédents avec des valeurs comprises entre 3 à 7 sujets malades.

MOTS-CLEFS: palmier à huile, *Ganoderma*, maladie, replantation, rendement.

1 INTRODUCTION

Le palmier à huile est devenu aujourd'hui une culture stratégique puisqu'elle fournit à elle seule 60 millions de tonnes d'huile, soit environ 30% de la production mondiale des principales huiles et corps gras [1]. Il est la plante oléagineuse la plus productive en huile végétale avec des rendements qui peuvent atteindre jusqu'à 15 tonnes de régimes ou 3 tonnes d'huile à l'hectare [2].

En République Démocratique du Congo, la production totale d'huile était évaluée à 225.000 tonnes en 2005, dont 25.000 provenaient du secteur agroindustriel et 200.000 du secteur villageois. Le développement de la filière huile de palme est assuré par deux grandes sociétés dont: PHC (Plantations et Huileries du Congo) et GAP (Groupe agro-pastoral) [3].

Sur les dix dernières années, la production d'huile de palme a augmenté d'environ 61% et en 2026 les projections de [4] prévoient une production de 88,4 millions de tonnes (+31.7% par rapport à 2016). Près de 85 % de la production mondiale d'huile de palme est aujourd'hui réalisée dans deux pays où la présence du *Ganoderma* est très importante: l'Indonésie et la Malaisie [5].

La maladie de la pourriture basale du stipe causée par *Ganoderma* peut détruire jusqu'à 80 % des palmerais, principalement après replantation [6]. D'une génération de palmier à l'autre, les symptômes apparaissent plus tôt et de manière sévère surtout en 3^{ème} et 4^{ème} génération. Il est responsable de la pourriture basale du stipe (Basal Stem Rot ou BSR) et on le trouve également associé à la pourriture haute du stipe (Upper stem Rot ou USR) bien que son implication directe dans cette dernière ne soit toujours pas clairement démontré [7].

Le *Ganoderma* est un champignon appartenant à la division des basidiomycètes. Il existe plusieurs espèces de *Ganoderma* mais *Ganoderma boninense* est considérée comme étant la plus agressive pour le palmier à huile. La propagation de la maladie se fait par voie racinaire et par voie aérienne, mais il est difficile aujourd'hui de dire quel est le mode de dissémination prédominant. Certains insectes comme les oryctes pourraient également jouer un rôle dans la dissémination des spores [8].

Ce pourridié, *Ganoderma boninense*, provoque des pertes importantes et constitue un frein majeur à la durabilité des replantations en Asie du Sud Est. Les symptômes sont une pourriture basale du stipe et le jaunissement de la couronne foliaire. L'émission à la base du stipe de sporophores, fructifications du champignon, est fréquente. Certaines pratiques culturales – travail du terrain avant la replantation, éradication des palmiers malades en cours de culture en réduisent l'incidence [9].

Bien que le *Ganoderma* soit aujourd'hui de plus en plus fréquent en Afrique, les progrès accomplis par le Centre de Recherche de Yaligimba depuis plusieurs années, essentiellement en matière de sélection et production des semences, assurent encore un avenir prometteur au palmier à huile en RDC. Par contre, dans la perspective de la lutte contre la déforestation et la préservation des écosystèmes, le renouvellement des anciennes plantations s'impose, alors que les dégâts causés par le *Ganoderma* dans les plantations de replantation de la division de Lokondola à la station de Boteka ont tendance à s'accroître. Cette situation a attiré particulièrement notre attention afin de mener notre investigation sur cette culture au combien importante en République Démocratique Du Congo.

L'objectif de cette étude est de faire un état de lieu de la maladie de *Ganoderma* dans les plantations de la division de Lokondola. Cette pathologie progresse dans la mesure où les nouveaux cas devenant de plus en plus visibles. Il faut donc considérer le *Ganoderma* comme une menace, et pour cela, il paraît essentiel d'intervenir le plus tôt possible pour diminuer les risques de contamination. Il est donc important de faire un état de lieux de cette maladie afin d'élucider les facteurs régissant la maladie de *Ganoderma*.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MILIEU D'ÉTUDE

La présente étude a été conduite dans les plantations de la Division Lokondola à Boteka. Cette dernière, est l'une des stations de la société Plantations et Huileries du Congo, la plus grande société de production d'huile de palme en République Démocratique du Congo. Elle est située dans la province de l'Équateur à une centaine de kilomètres de la ville de Mbandaka. La station de Boteka correspond à 0°23'57" latitude Sud et 19°05'55" longitude Est. La superficie totale de la concession est approximativement de 6.066 hectares, avec 3.667 hectares plantés en *Elaeis guineensis* Jacq [10].

Le climat de la zone est de type Af selon la classification de Köppen-Geiger [11]. La pluie y est présente toute l'année, avec deux périodes concentrant davantage les précipitations: la première et principale « saison des pluies » va d'octobre à décembre, la seconde de mars à juin [12]. La spécificité de ce climat de la cuvette du Bassin du Congo est que les pluies sont à près de 80% générées par de manière endogène par l'évapotranspiration de la forêt, et seulement à 20% par des pluies

exogènes. Ce phénomène explique l'importance du maintien des vastes blocs forestiers pour préserver l'équilibre environnemental de la région [13].

La province se caractérise par des sols tropicaux récents dans la partie la plus déprimée de la cuvette centrale et le long de la vallée du fleuve Congo et ses affluents. Les alluvions récentes présentes dans les zones basses et inondables le long du fleuve et ses affluents sont d'âge Holocène (Ho). Elles correspondent à des terrasses fluviales avec graviers, sables et résidus latéritiques ainsi que des boues argileuses. En majorité sablo-argileux sur terres fermes, ces sols sont propices à l'agriculture sur brûlis et aux cultures de rente (café, cacaoyer, palmier, hévéa, etc.) [13].

La végétation naturellement présente autour de la concession de Boteka est de type forêt dense humide tropicale, selon la classification de Letouzey [14]. La concession est située dans le centre régional d'endémisme Guinéo-Congolais [15]. Sur place, la végétation naturelle est représentée par différents faciès forestiers: la forêt de terre ferme avec quelques espèces typiquement présentes telles que *Azalia africana* Sm. ex Pers., *Albizia versicolor* Welw. ex Oliv., *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., *Parkia bicolor* A.Chev., *Pycnanthus angolensis* (Welw.) Warb. et *Xylopiya aethiopica* (Dunal) A.Rich., la forêt rivulaire dont deux espèces typiques sont *Trichilia retusa* Oliv. et *Trichilia welwitschii* C.DC., de même que *Uapaca guineensis* Müll.Arg. et la forêt marécageuse où les arbres majoritairement présents appartiennent au genre *Raphia* sp [16].

2.2 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Les palmiers de type *tenera* installés au sein de la Division Lokondola à Boteka ont constitué le matériel d'étude de notre recherche sur la maladie de *Ganoderma*. Ce matériel a pour origine le Centre de Recherche de Yaligimba de la société Plantations et Huileries du Congo, qui possède également un laboratoire de recherche dédié aux semences.

2.3 MÉTHODES

Nous avons procédé à un contrôle pied par pied dans cinq blocs de la division, et dont quatre parcelles par bloc ont été choisis de manière aléatoire pour l'identification des palmiers atteints par la maladie de *Ganoderma* sp. Sur chaque bloc une étendue représentant dix pourcent de la superficie du bloc repartie en parcelles étaient étudiés. Les blocs ci-après ont constitué notre champ d'investigation: 111A, 112A, 113A, 114&116B. Cette étude s'est déroulée sur une période de deux mois, allant du 15 septembre au 15 novembre 2022.

2.4 MÉTHODE D'ANALYSE STATISTIQUE

Nos données ont été analysées avec le logiciel SPSS. Pour le paramètre étudié, nous avons procédé à une comparaison des moyennes entre les parcelles et les différents blocs par l'analyse de la variance (ANOVA). Lorsqu'une différence significative est révélée, l'ANOVA est complétée par le test de la plus petite différence significative (PPDS) ou Last Difference Significant (LSD) au seuil de probabilité de 5%.

3 RESULTATS

Les résultats de cette étude qui à portée sur la situation de la maladie de *Ganoderma* sur le palmier à huile dans les plantations de la Division Lokondola à Boteka sont présentés ici-bas.

3.1 SITUATION DE LA MALADIE DE GANODERMA DANS LE BLOC 111A

Les données de la situation de la maladie de *Ganoderma* dans le bloc 111a sont rapportées dans la figure 1.

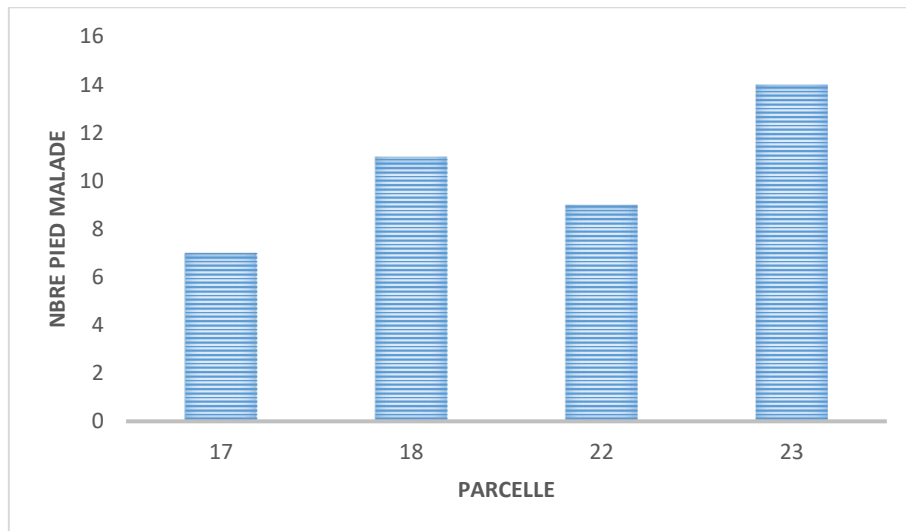


Fig. 1. Situation de la maladie de *Ganoderma* dans le bloc 111A

L'analyse des résultats de la maladie de *Ganoderma* dans le bloc 111a indique la présence de l'affection pathologique dans toutes les parcelles du bloc. Les parcelles 18 et 23 ont présenté un nombre important de la maladie avec des valeurs oscillantes entre 11 et 14, par contre, la maladie était plus faible dans les parcelles 17 et 22 avec des valeurs comprise entre 7 et 9. Les analyses statistiques ont montré des différences significatives entre les parcelles, les parcelles 18 et 23 sont significativement différentes des parcelles 17 et 22. Cependant, aucune différence n'a été observé entres les parcelles 18 et 23 et entre les parcelles 17 et 22.

3.2 SITUATION DE LA MALADIE DE *GANODERMA* DANS LE BLOC 112A

Les données de la situation de la maladie de *Ganoderma* dans le bloc 112a sont rapportées dans la figure 2.

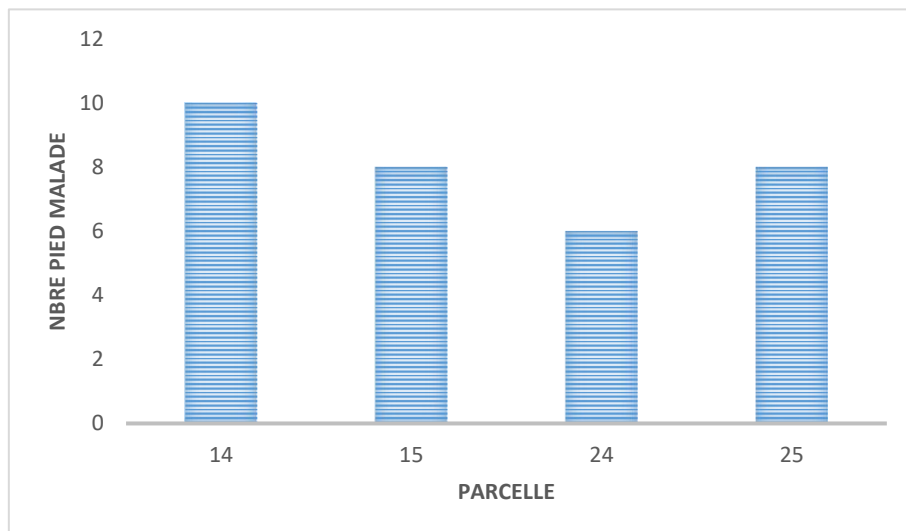


Fig. 2. Situation de la maladie de *Ganoderma* dans le bloc 112A

L'appréciation des niveaux d'infection dans le bloc 112a montre une situation comparable à celle du bloc 111a, la maladie est plus importante dans la parcelle 14 avec 10 sujets malades comparativement aux autres parcelles. La parcelle 24a a présenté un niveau inférieur de la maladie avec 6 sujets présentant les symptômes de la maladie de *Ganoderma*. Il ressort de l'analyse statistique que des différences significatives ont été observé entre la parcelle 14 et la parcelle 24a du bloc. Par contre, aucune différence n'a été dégagée entre les parcelles 15, 24a et 25. Pour ce qui est des parcelles 14, 15 et 25 les différences n'ont pas pu être dégagées, cependant, toutes les parcelles ont présenté des sujets atteints de la maladie de *Ganoderma*.

3.3 SITUATION DE LA MALADIE DE GANODERMA DANS LE BLOC 113A

Les données de la situation de la maladie de *Ganoderma* dans le bloc 113a sont rapportées dans la figure 3.

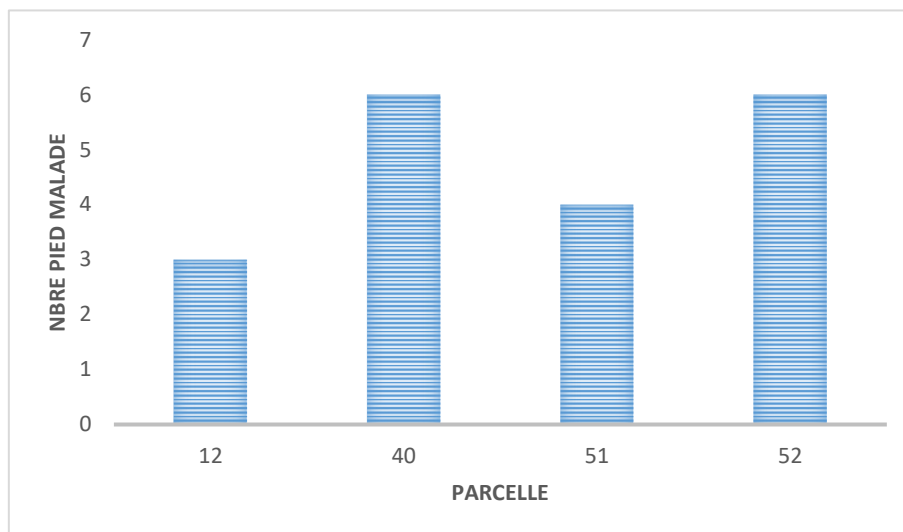


Fig. 3. Situation de la maladie de *Ganoderma* dans le bloc 113A

L'analyse de la figure ci-dessus fait remarquer que vis-à-vis de la maladie de *Ganoderma*, toutes les parcelles ont présenté les symptômes de la maladie. Les parcelles 40 et 52, avec 6 sujets malades chacune ont présenté un niveau de la maladie supérieures à celui de la parcelle 12 (3 sujets malades) et 51 (4 sujets malades). Cependant, des différences n'ont pas pu être établies entre les parcelles. Malgré la présence de la maladie dans toutes les parcelles étudiées, il y a lieu de signaler une évolution lente de cette maladie comparativement aux deux précédents blocs.

3.4 SITUATION DE LA MALADIE DE GANODERMA DANS LE BLOC 114

Les données de la situation de la maladie de *Ganoderma* dans le bloc 114 sont rapportées dans la figure 4.

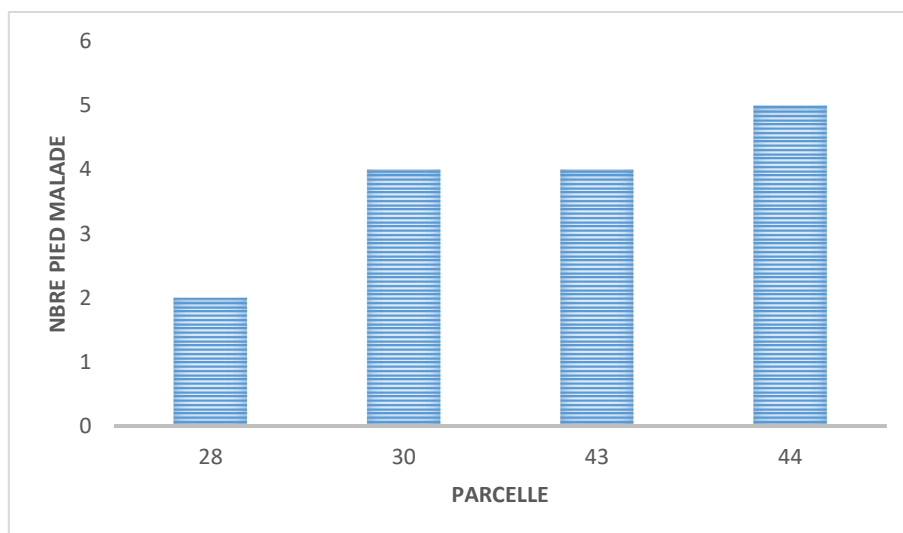


Fig. 4. Situation de la maladie de *Ganoderma* dans le bloc 114

La situation de la maladie de *Ganoderma* dans ce bloc indique que des différences significatives entre les parcelles n'ont pas été révélées. Cependant, la maladie était présente dans toutes les parcelles choisies dans ce bloc pour cette étude. La

maladie était plus importante dans la parcelle 44 avec 5 sujets malades, suivi des parcelles 30 et 43 avec 4 sujets malades chacune et plus faible dans la parcelle 28 avec seulement 2 sujets malades.

3.5 SITUATION DE LA MALADIE DE GANODERMA DANS LE BLOC 116B

Les données de la situation de la maladie de *Ganoderma* dans le bloc 116b sont rapportées dans la figure 5.

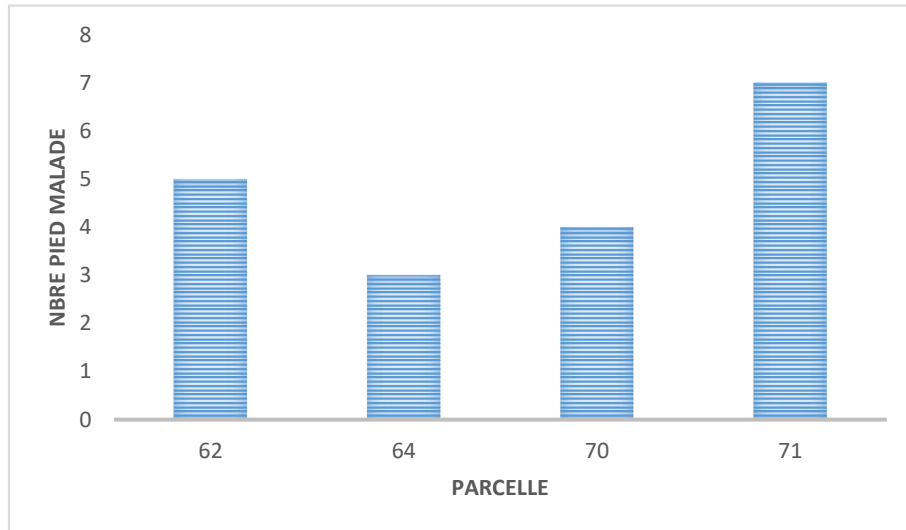


Fig. 5. Situation de la maladie de *Ganoderma* dans le bloc 116B

Lorsqu'on observe la figure ci-dessus, il apparaît que la maladie est plus importante dans la parcelle 71 avec au moins 7 sujets malades et plus faible dans la parcelle 63. Il ressort une différence significative entre la parcelle 71 et 64, par contre pour les restes des parcelles aucune différence n'a été signalée. En ce qui concerne les différentes parcelles du bloc, nos résultats montrent la présence de la maladie dans toutes les parcelles.

3.6 SITUATION DE LA MALADIE DE GANODERMA DANS LA DIVISION DE LOKONDOLA

Les données de la situation de la maladie de *Ganoderma* dans la division de Lokondola sont rapportées dans la figure 6.

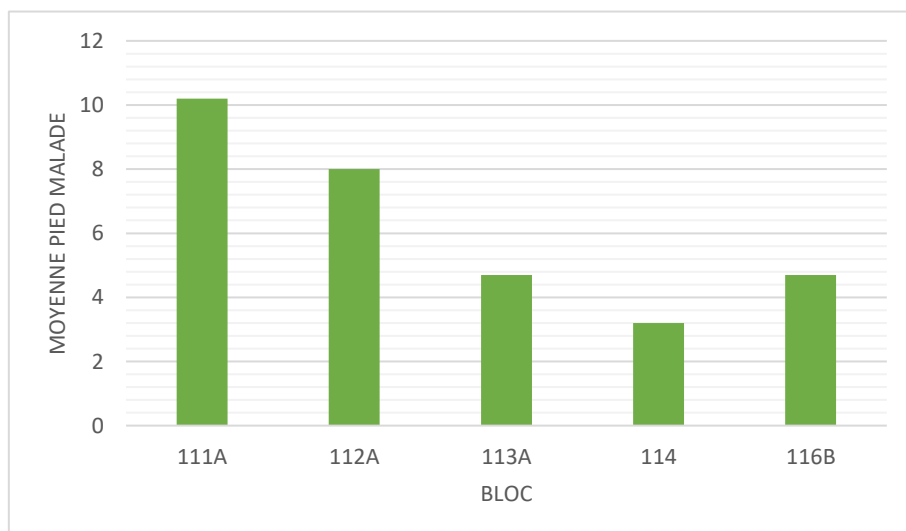


Fig. 6. Situation de la maladie de *Ganoderma* dans la Division de Lokondola

L'analyse des résultats relatives à la situation de la maladie de *Ganoderma* sp dans les plantations de la Division de Lokondola indique des différences significatives entre les blocs étudiés. Les blocs 111a et 112a sont significativement différents des blocs 113a, 114 et 116b. Tandis qu'aucune différence n'a été observée entre les blocs 113a, 114 et 116b, et il en est de même entre les blocs 111a et 112a. Les blocs 111a et 112a ont présenté une incidence de la maladie supérieure aux autres blocs avec des valeurs moyennes respectives de 10,2 et 8,0. Par contre, la maladie était plus faible dans le bloc 114 avec une moyenne de 3,2. Tous les blocs ont présenté des sujets atteints de la maladie de *Ganoderma* sp.

4 DISCUSSION

L'étude sur la situation de la maladie de *Ganoderma* sp dans les plantations de Lokondola, a montré que tous les blocs étudiés ont présenté des sujets malades, mais une forte incidence de la maladie était observée dans les blocs 111a et 112a avec des moyennes respectives de 10,2 et 8,0. Par contre, la maladie était plus faible dans le bloc 114 avec une valeur moyenne de 3,2. L'appréciation des niveaux d'infection dans les parcelles des blocs de la division ont montré des résultats différentes, le nombre des sujets malades les plus importants sont observés dans les parcelles 18, 22, 23 du bloc 111a et les parcelles 14, 15 et 25 du bloc 112a. Pour ce qui est des parcelles des autres blocs, le nombre des sujets malades était faible avec des valeurs oscillants entre 3 et 7.

La différence du niveau de la maladie observée entre les blocs est dû au nombre de replantation. Les blocs 111a et 112a ayant subi un nombre de replantation élevé par rapport aux autres blocs, ont présenté des incidences de la maladie le plus importantes. Une étude menée par Mercière [16] dans les plantations de l'Afrique de l'ouest, indique que les plantations faisant suite à une replantation ont montré des taux d'infection respectivement de 6 à 81%, ce qui corrobore avec les résultats de notre étude. Nos résultats coïncident également avec celui de [17] qui a mis en évidence un effet significatif de la maladie au cours des cycles de cultures successifs et de l'apparition précoce de la maladie en replantation dans les zones côtières de l'Asie du sud.

L'importance de la maladie dans les parcelles des blocs 111a et 112a s'expliquerait aussi du fait que les palmiers atteints par la maladie ont la facilité de transmettre l'infection à d'autres palmiers voisins, ainsi, plus le nombre de palmiers malades est important, le risque de transmission à des palmiers sains l'est aussi. Cette observation concorde avec les résultats des travaux de [19] concernant l'étude de la propagation et de la dispersion de la BSR ou *Ganoderma* qui ont montré que les palmiers voisins d'un palmier infecté sont plus fréquemment infectés.

L'approche visant à faire un état de lieu de la maladie de *Ganoderma* sp dans les plantations de Lokondola a permis de conclure que le développement de la maladie est plus important dans les plantations de replantation, plus la replantation est plus importante, plus aussi la maladie est plus élevée.

5 CONCLUSION

Les incidences de la maladie de *Ganoderma* sp dans les plantations de Lokondola ont variées dans les différents blocs. Une incidence très faible de la maladie existait dans le bloc 114. En revanche, les incidences de *Ganoderma* sp étaient élevées dans les blocs 111a et 112a. Les blocs ayant un nombre de replantation importante ont également présenté un niveau de la maladie supérieur aux autres. Des études en Afrique de l'Ouest ont également indiqué que les plantations faisant suite à une replantation sont susceptibles de présenter des taux d'infection plus importants [17].

Le palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) est une espèce d'intérêt agronomique très importante pour les Pays En voie de Développement, car c'est l'oléagineux le plus productif avec des rendements moyens de 3 à 4 tonnes par hectare, voire 7 tonnes dans les meilleures conditions, à l'instar des autres oléagineux réalisant en moyenne un rendement de 500 L / ha. Le palmier à huile a cette particularité d'être cultivé pour deux de ses huiles: huile de palme et l'huile de palmiste [20].

[21] décrit le *Ganoderma* comme la maladie la plus dévastatrice en palmeraie, causant des pertes significatives en Asie du Sud-Est. On estime aujourd'hui qu'elle peut infecter jusqu'à 80% des arbres d'une palmeraie, réduisant drastiquement la production de régime et donc la production d'huile [17].

Nos résultats suggèrent qu'il semble donc important d'effectuer des recherches sur le genre *Ganoderma* et plus particulièrement, pour l'espèce *Ganoderma boninense* pour mieux contrôler et améliorer la production des dizaines de milliers d'hectares de plantation de palmier à huile à travers le monde. Un accent particulier mérite d'être mis sur cette culture au combien importante en République Démocratique du Congo, afin de contrôler et réduire les risques liés à cette maladie très dangereuse qui sévit en Asie du sud-Est et qui prend de plus en plus de l'ampleur en RDC.

REFERENCES

- [1] Oil word Annual, 2016.
- [2] Kindohoundé N. S, Nodichao L, Aholoukpè N. S. Hervé&Saïdou A, (2019). Importance des manifestations des symptômes de déficience minérale du palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) dans les plantations paysannes au Sud-Bénin en Afrique de l'Ouest. *Journal of Applied Biosciences* 143: 14701 – 14712, ISSN 1997-5902. www.m.elewa.org/journals/on 30 th November 2019 <https://dx.doi.org/10.4314/jab.v143i1.8>.
- [3] Ricardo C, Le palmier à huile en Afrique: le passé, le présent et le futur. Collection du WRM sur les plantations n°15, 2010.
- [4] OCDE/FAO, « Perspectives Agricoles de l'OCDE et de la FAO », Statistiques agricoles de l'OCDE (base de données), 2020. dx.doi.org/10.1787/agr-outl-data-fr.
- [5] Ganoderma, Synthèse Technique n°1, PALMELIT, Oil Palm Seeds- Cirad inside, P1-14, 2018.
- [6] Durand-Gasselín T, Tumbul N, de Franqueville H, Breton F, Indira S, and Cochard B, Findings and Advances on Ganoderma in Oil palm, 2015.
- [7] Razak P, Setiawati U, Susanto A, Rahmaningsih M, Yenni Y, Hernawan Y, and Stephan PC, Indonesia's experience of developing Ganoderma Tolerant/resistant oil palm planting material, 2012.
- [8] Hushiarian R, Yusof N, and Dutse S, Detection and control of Ganoderma boninense: strategies and perspectives. *SpringerPlus*, 2, 555. <http://doi.org/10.1186/2193-1801-2-555>, 2013.
- [9] Lutte intégrée contre les ravageurs, maladies et carences du palmier à huile, p1, 2014.
- [10] Salmon F, Plan de Gestion des Espaces Naturels. Plantation de Boteka – Feronia Inc. Bureau d'Études Bois d'Enghien, 14 p, 2015.
- [11] Peel M.C., Finlayson B.L. & McMahon T.A, Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions, European Geosciences Union*, 4 (2): 439-473. PROTA (Plant Resources of Tropical Africa), 2007, Plateforme en ligne: <https://www.prota4u.org/database/> (consulté le 13-11-2022).
- [12] Ilumbe B, Utilisation des plantes en médecine traditionnelle par les Pygmées (Ba-Twa) et les Bantous (Ba-Oto) du territoire de Bikoro, Province de l'Équateur en République Démocratique du Congo (Unpublished doctoral dissertation). Université libre de Bruxelles, Faculté des Sciences – Sciences biologiques, Bruxelles, 2010.
- [13] Evaluation des Impacts Environnementaux et sociaux, Mbandaka, P26, 2020.
- [14] Letouzey R, Manuel de botanique forestière. Afrique tropicale. Tome 1. Botanique générale. Centre Forestier Tropical, Nogent-sur-Marne, 189 p, 1969.
- [15] White F, The vegetation of Africa. A descriptive memoir to Accompany the UNESCO/AETFAT/UNSO Vegetation Map of Africa. UNESCO Press, Paris, 356 p, 1983.
- [16] Bocquet E, Maniacky J, Vermeulen C & Malaisse F, A propos de quelques chenilles consommées par les Mongo en Province de l'Équateur (République démocratique du Congo) P110-111. *Geo-Eco-Trop.*, 2020, 44, 1: 109-130. www.geoecotrop.be, 2020.
- [17] Mercière M, Diversité et bases moléculaires de l'agressivité de Ganoderma boninense, agent causal de la pourriture basale du stipe chez le palmier à huile, 2015.
- [18] Gurmit S, Ganoderma - the scourge of oil palm in the coastal areas. *Planter, Kuala Lumpur* 67 (421-444), 1991.
- [19] Turner P, Infection of oil palms by Ganoderma, *Amer phytopathological soc* 3340 pilot knob road, st paul, mn 55121. 55: 937, 1965b.
- [20] Seyed Esmail A, Etudes mycologiques et moléculaires à partir de mycélium pur de *Ganoderma boninense*, impliqué dans le dépérissement des palmiers à huile, 1p, 2011.
- [21] Turner P. D, «Oil palm diseases and disorders.» *Oil palm diseases and disorders*, 1981.