

Structure, accroissement diamétrique et évolution du stock de carbone des essences de la forêt semi-caducifoliée de la Réserve Forestière de Yoko: Cas de *Prioria oxyphylla* (Harms) Breteler dans la parcelle permanente du bloc Nord (Ubundu, Province de la Tshopo, RD Congo)

[Structure diamétrique growth and evolution of the stock of carbon species in the semi-deciduous forest Yoko Forest Reserve: Cas *Prioria oxyphylla* (Harms) Breteler permanent plot in the northern block (Ubundu, Orientale Province, DRC)]

Bourgeoisie P. Isetcha¹, Denis B. Waakoto¹, Jean-Hilaire B. Asumani¹, Michel K. Mose¹, Francine B. Kirongozi², Jacques N. Tshatshambe², Roger L. Katusi³, and Christophe Lomba³

¹Institut Supérieur des Techniques Médicales (I. S.T.M), Kisangani, RD Congo

²Centre de Surveillance de la Biodiversité, Université de Kisangani, B.P. 2012 Kisangani, RD Congo

³Faculté des Sciences, Université de Kisangani, B.P. 2012 Kisangani, RD Congo

Copyright © 2023 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: The overall objective of this paper is to know the structures, increases diametric means and the production of biomass and the amount of carbon sequestered four years later, between 2008 and 2012. The inventory was made in a permanent plot of 9 acres located in the northern block of the permanent device Yoko, within which all individuals *Prioria oxyphylla* to dbh \geq 10cm were measured at 1.30m from above the ground and surveying was materialized by two reds ropes painted and positioned by the coordinates x, y in the first season in 2008. And the second campaign made in 2012, was re-measure the same people and the same places. After the analysis, the total basal area was 1.1031m² / ha (0.1226 \pm 0.113 m² /ha) in 2008 and that of 2012, it is 1.1599m² /ha (0.1289 \pm 0.1354 m² /ha). The diametric structures and the years 2008 and 2012 are «S stretched». Diametric annual increases are 0.3 \pm 0.46 for dominant and 0.16 \pm 0.16 for the dominated. The biomass production increased from 19.5300t/ha (0.4246 \pm 0.5545t/ha) in 2008 to 20.6724t/ha (0.4494 \pm 0.5638t/ha) in 2012, a gain of about 0.2856t/ha/ Year. While the amount of carbon sequestered is increased from 9.7650t/ha (0.21123 \pm 0.2726) in 2008 to 10.3362t/ha (0.2247 \pm 0.2819t/ha) in 2012, a gain of the order of 0.1428 t/ha/year. Individuals *Prioria oxyphylla* are randomly distributed and the dominated are independent of the dominant within the permanent plot of the northern block of Yoko.

KEYWORDS: Structure, diametric growth, carbon, semi-deciduous forest, *Prioria oxyphylla*, Yoko.

RESUME: L'objectif général de ce mémoire est de connaître les structures, les accroissements diamétriques moyens et la production de la biomasse ainsi que la quantité de carbone séquestré quatre ans après, entre les années 2008 et 2012. L'inventaire a été fait dans une parcelle permanente de 9ha située dans le bloc Nord du dispositif permanent de Yoko, à l'intérieur de laquelle tous les individus de *Prioria oxyphylla* à dbh \geq 10cm ont été mesurés à 1.30m du sol au-dessus et cette mensuration était matérialisée par deux bandes peintes en rouges et positionnées par les coordonnées x, y durant la première campagne en 2008. Et la deuxième campagne faite en 2012, était de remesurer les mêmes individus et aux mêmes endroits. Après l'analyse, la surface terrière totale était de 1.1031m² / ha (0.1226 \pm 0.113 m² /ha) pour l'année 2008 et celle de 2012, elle est de 1.1599m² /ha (0.1289 \pm 0.1354 m² /ha). Et les structures diamétriques des années 2008 et 2012 sont en « S étiré ».

Les accroissements diamétriques annuels sont de 0.3 ± 0.46 pour les individus dominants et de 0.16 ± 0.16 pour les dominés. La production de la biomasse est passée de 19.5300t/ha (0.4246 ± 0.5545 t/ha) en 2008 à 20.6724t/ha (0.4494 ± 0.5638 t/ha) en 2012, soit un gain de l'ordre de 0.2856t/ha/an. Tandis que la quantité de carbone séquestrée est passée de 9.7650t/ha (0.21123 ± 0.2726) en 2008 à 10.3362t/ha (0.2247 ± 0.2819 t/ha) en 2012, soit un gain de l'ordre de 0.1428 t/ha/an. Les individus de *Prioria oxyphylla* sont distribués de manière aléatoire et que les dominés sont indépendants des dominants au sein de la parcelle permanente du bloc Nord de Yoko.

MOTS-CLEFS: Structure, accroissement diamétrique, carbone, forêt semi-deciducifoliée, *Prioria oxyphylla*, Yoko.

1 INTRODUCTION

Les forêts constituent les principaux réservoirs mondiaux de diversités génétiques végétales et animales, et leur destruction seraient une perte inestimable pour la flore et la faune de la planète [1]. Elles sont également influentes sur le climat en régulant la chute des pluies et en stockant de grandes quantités de carbone, ce qui diminue les risques des réchauffements de la planète. Par ailleurs les forêts fournissent des richesses unique et inestimables telles que des plantes médicales qui pourraient s'avérer extrêmement précieuses pour la recherche médicinale, elles réduisent également l'érosion des sols en ralentissant le ruissellement des eaux des pluies et en diminuant les risques d'inondation et l'avancement des réservoirs d'eau [2].

En ceux qui concernent le cycle de carbone dans les forêts tropicales, le débat se porte sur le rôle possible que celles-ci contribuent dans la séquestration des carbonés; c'est pourquoi, il apparait donc primordiale de déterminer les rôles potentiels de ces forêts tropicales entant que puits ou sources de carbone [3].

L'installation en 2007 du dispositif permanent à Yoko par le programme de relance de la recherche agricole et forestière en république démocratique du Congo (REAFOR) s'inscrit dans cette démarche de compréhension des processus des structures, accoissement diamétriques et l'évolution de stock de carbone par les différentes espèces des forêts tropicales hétérogènes.

En effet une estimation de l'accroissement moyen a pour conséquence une sous-estimation du temps de passage réel, est donc une augmentation exagérée du pourcentage de reconstitution mais aussi une sous-estimation de l'accroissement induirait également une sous-estimation du taux de reconstitution [4].

Notre étude sur l'espèce *Prioria oxyphylla* s'articule autour des questions ci-après:

(1) En 2012, Est-ce que les accroissements diamétriques moyens des individus dominants (dbh > 30 cm) sont-ils différents de ceux des dominés (dbh < 30 cm) quatre ans après la première campagne de mensuration faite en 2008 dans la parcelle permanent du bloc nord de Yoko ? (2) La quantité de la biomasse produite et celle du carbone séquestré en 2008 sont-elles significativement différentes de celles produite et séquestrée en 2012 ? (4) Comment ont-ils distribués les individus à dbh > 10 cm au Sein de ladite parcelle permanente ? (3) Les positions des individus dominés dépendent-elles de celles des dominants au sein de ladite parcelle permanente ?

L'objectif général de ce mémoire est de connaître les structures, les accroissements dia métriques moyens et la production de la biomasse ainsi que la quantité du carbone séquestré quatre ans après, entre les années 2008 et 2012.

1.1 DESCRIPTION BOTANIQUE DE PRIORIA OXYPHYLLA

Elle appartient à la famille Fabaceae/Caesalpinioideae et est endémique dans la région Guinéo- Congolaise [5]. Le nom pilote est Tshitola. Noms vernaculaires : Boulu(Lokele), Akwakwa (Turumbu).



Fig. 1. Images de l'espèce Prioria oxyphylla

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MILIEU D'ETUDE

2.1.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE

La réserve forestière de Yoko est située dans la collectivité Bakumu-Mangongo, Territoire d'Ubundu, District de la Tshopo en Province Orientale, cette réserve est comprise entre les points kilométriques 21 et 38 de la ville de Kisangani sur la route Kisangani-Ubundu, à la rive gauche du fleuve Congo à 00° 15' et 00° 20' latitude Nord, 25° 14' et 25° 20' longitude Est, à une altitude moyenne de 420m [6].

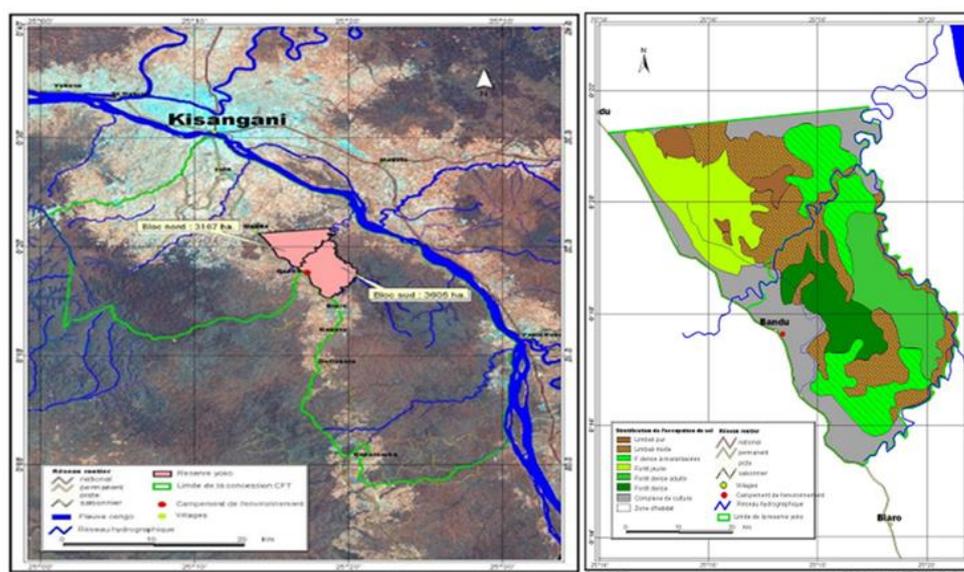


Fig. 2. Localisation et stratification de la Réserve forestière de Yoko [7]

2.2 METHODES

2.2.1 PLAN DU DISPOSITIF

La réserve forestière de Yoko comprend à son sein un dispositif permanent de 400 ha divisé en deux sous blocs formant un « L ». Le premier sous-bloc, dénommé « bloc nord », constitue la barre verticale de « L », qui est un rectangle orienté au nord-sud avec une superficie de l'ordre de 2000 m x 1000 m et le deuxième sous-bloc, dit « bloc sud », constitue la partie horizontale de « L » qui a une superficie de l'ordre de 1000 m x 2000 m. Deux parcelles permanentes de 9 ha chacune ont été installées dans ce dispositif de 400 ha, l'une dans le bloc nord et l'autre dans le bloc sud. La récolte de nos données a été faite à celle installée dans le sous bloc nord (Figure 2).

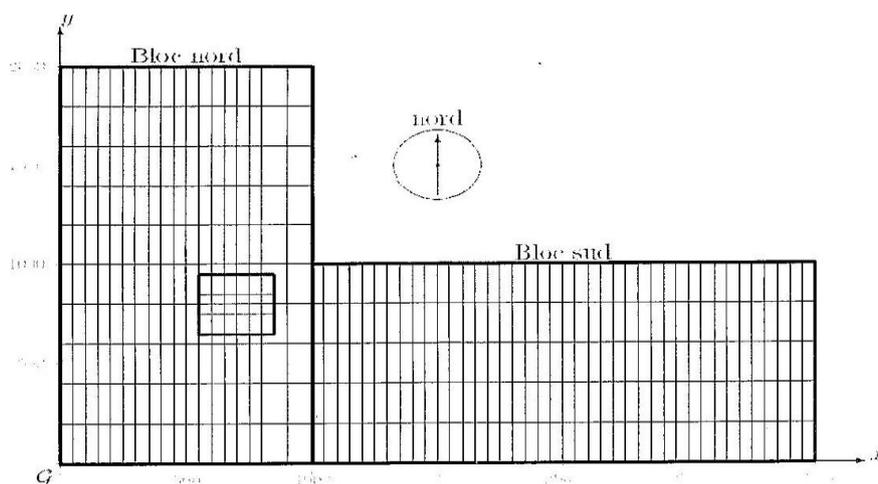


Fig. 3. Dispositif de 400 ha où la parcelle permanente de 9ha du bloc nord est en rouge [8] & [9]

La parcelle permanente comprend 9 carrés d'un hectare subdivisés chacun en 100 placettes de 10 m x 10 m. [10]; [11] (Figure 2.2). Dans chaque carré, l'inventaire se faisait en directions d'est-ouest suivant l'axe x et nord-sud suivant l'axe d'y. (Figure 3.)

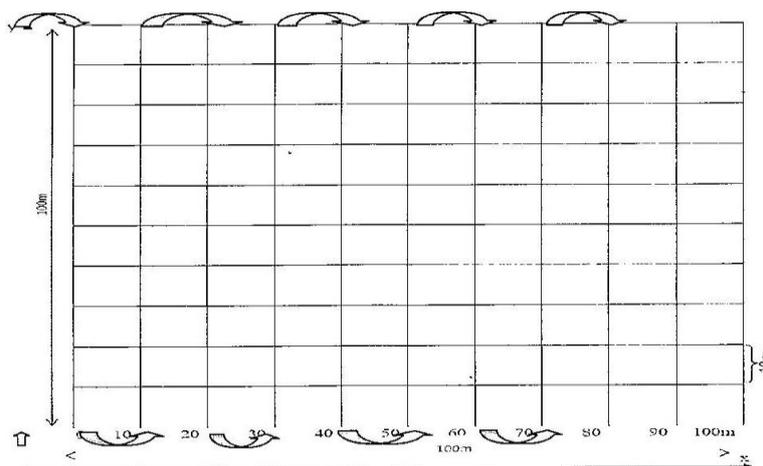


Fig. 4. Parcelle de 1 ha subdivisé en 100 placettes de 10 m x 10 m

2.2.2 PROTOCOLE DE PRISE DES DONNEES

Dans chaque carré, la circonférence de différents individus ont été mesurée en 2008 à 1,30 m au-dessus du sol et matérialisée par deux traits en peinture rouge durant la première campagne et à la seconde campagne faite en 2012, consistait à remesurer la circonférence au même endroit et à la même hauteur. Les tiges non retrouvées ont été considérées comme mortes.

2.3 ANALYSE DES DONNEES

2.3.1 ACCROISSEMENT ANNUEL MOYEN (Ad)

Les circonférences mesurées en 2008 et 2012 sont utilisées pour le calcul des accroissements. Le dbh (diameter at breast height, diamètre à 1,30m) est calculé à partir de la circonférence. Ainsi, l'Accroissement diamétrique entre deux inventaires est la différence entre le diamètre de l'année t_2 et le diamètre l'année t_1 d'un arbre donné [12].

$$Ad \text{ (annuel)} = \frac{(d_{t2} - d_{t1})}{t_2 - t_1}$$

Où : d = diamètre à la hauteur de poitrine
t = année

Avec : t_1 et t_2 respectivement l'année initiale et l'année finale de prise des mesures.

En surface terrière, l'accroissement est la différence entre la surface terrière de l'année t_2 et la surface terrière de l'année t_1 pour un peuplement (valeur ramenée à l'hectare).

Dans les deux cas, ces accroissements sont représentés par la moyenne et l'écart type des accroissements calculés par classe de diamètre et/ou par statut social.

2.3.2 STRUCTURE DE DIAMETRE

La structure diamétrique est la répartition des tiges par classes de diamètre.

2.3.3 SURFACE TERRIERE

La surface terrière est la section de l'arbre mesurée à la hauteur de la poitrine, c'est-à-dire à 1,30 m au-dessus du sol. Elle a comme unité mètre carré par ha (m^2/ha) et calculée par la formule suivante:

$$ST \times (DHP^{A2}) / 4 \text{ [13]}$$

2.3.4 BIOMASSE AERIENNE ET ÉQUATIONS ALLOMETRIQUES

Elle correspond à la masse de matière végétale ligneuse sèche par unité de surface. La biomasse aérienne totale en bois se répartit en biomasse aérienne du tronc et biomasse aérienne du houppier (branches). L'estimation de la biomasse aérienne des arbres s'est faite à partir des équations allométriques en intégrant les paramètres dendrométriques issues de l'inventaire forestier comme indiqué: 1. $d \cdot \text{EXP}(-1,499 + 2,148 \cdot \text{LN}(\text{DHP}) - 0,0281 \cdot (\text{LN}(\text{DHP}))^2)$; domaine de validité: $5 \text{ cm} < \text{dhp} < 156$ [14].

1. $\text{Exp}(-2,289 + 2,649 \cdot \text{LN}(\text{DHP}) + 0,021 \cdot \text{LN}(\text{DHP})^2)$; Domaine de validité: pour les Forêts humides (1500 — 4000 mm de pluie) et un diamètre maximum de 148 cm [15] et [16]. Où d: densité de l'arbre et DHP: Diamètre à la hauteur de la poitrine. Pour cette étude, nous avons opté pour l'équation allométrique proposée par [14] où sa densité du bois de *Prioria oxyphylla* est égale à 0,6781 g/cm³.

2.3.5 LE CALCUL DU STOCK DE CARBONE (C)

Le calcul du stock de carbone forestier se fait en multipliant la matière sèche de la biomasse aérienne par un facteur de conversion (CF) qui est égal à 0,5. [15] et [16].

$$C = \text{Biomasse} \times 0,5 \text{ ou } C = \text{Biomasse}/2$$

2.3.6 STRUCTURE SPATIALE DE PEUPEMENT

La structure spatiale d'une espèce est définie comme la distribution du nombre d'arbres de cette espèce par classe diamétrique et sa position géométrique sur la surface étudiée.

L'étude de la répartition spatiale des espèces au sein de la forêt montrent différents modes de dispersion [17] et [18]; [19]; [20] et al.; [21] cités par [22]: répartition régulière, aléatoire (poissonienne), en agrégats, (Figure.5).

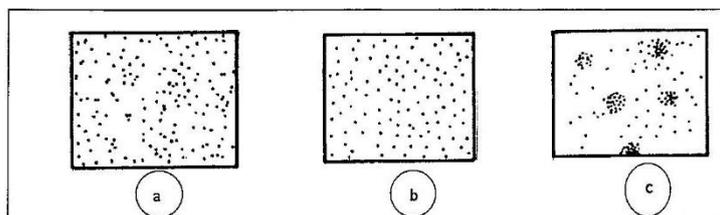


Fig. 5. Différentes distributions spatiales des espèces (a: aléatoire uniforme et c: agrégée) Source: [21]; [22]

2.4 TRAITEMENTS STATISTIQUES

Le logiciel R nous a permis de faire les analyses des moyennes (teste t de Student), test de Khi deux (f) et les tests non paramétriques (Kruskal-Wallis et Wilcoxon) pour tester les différents paramètres liés à nos données d'études et établissement de différents graphiques. Il nous a servi aussi pour caractériser la distribution spatiale des individus de *P. oxyphylla* à dbh > 10 cm au sein de la parcelle permanente par la méthode de Ripley [23] cité par [21]. Elle est basée sur le nombre de points « semis de points », ensemble des individus ou des arbres d'un peuplement ou de n'importe quels objets recensés à une certaine distance ou classe de distance:

$$K(r) = \lambda^{-1} E(r)$$

Où E (r) est l'espérance du nombre de point à l'intérieur d'une distance r d'un point quelconque du semis de points. L'intensité moyenne des points λ peut être estimée par leur densité n/A , où n est le nombre total de points et A la surface totale échantillonnée. La fonction K de Ripley, dans le cas d'une distribution de poisson d'une population, la valeur attendue de K (r) est $K(r) = \pi r^2$. Si $K(r) < \pi r^2$ les points sont mis à distance les uns des autres et la distribution est régulière. Si $K(r) > \pi r^2$ la distribution est contagieuse (agrégative) et si $K(r) = \pi r^2$ la distribution est aléatoire. K (r) s'interprète avec l'intensité de la population λ , avec pour le semis de points $\lambda = n/A$. En d'autres termes, la zone grise de graphique représente l'intervalle

de confiance au seuil $\alpha = 5\%$. Si la courbe passe au-dessus de l'intervalle de confiance, la distribution est contagieuse agrégative tandis que si elle passe en dessous, elle est régulière. Mais si elle passe dans l'intervalle de confiance, elle est aléatoire. Tandis que la fonction K 12 de Ripley est utilisée pour vérifier s'il y a interaction entre les dominés et les dominants au sein du dispositif d'étude où la zone grise représente l'intervalle de confiance au seuil $\alpha = 5\%$. Lorsque la courbe K 12 (r) dépasse la limite supérieure de l'enveloppe de confiance, l'agrégation des semis de points devient significative, il y a contagion entre les deux catégories. Au contraire, lorsque la courbe K 12 (r) dépasse la limite inférieure de l'enveloppe de confiance, il y a mise à distance des points et la répartition des semis est significativement régulière. Cette régularité est habituellement interprétée comme un effet de compétition, ou de répulsion, entre les individus. Mais, lorsque la courbe K 12 (r) passe dans l'enveloppe de confiance, il n'y a pas contagion, c'est-à-dire que les dominés sont indépendants des dominants.

3 RESULTATS

La présente étude menée en forêt naturelle de la réserve de Yoko, a permis de remesurer le paramètre dendrométrique des individus à dbh > 10cm de *Prioria oxyphylla*, d'analyser l'accroissement diamétrique en fonction de différents statuts et à quantifier la biomasse produite ainsi que le carbone séquestré. Au total, 54 individus de *Prioria oxyphylla* ont été mesurés pendant la campagne de 2008 tandis qu'en 2012, 46 individus seulement ont été remesurés dont 21 dominés et 25 dominants.

3.1 STRUCTURE DIAMETRIQUE

Les structures diamétriques des années 2008 et 2012 présentent une courbe en « S étiré ».

Pour les deux années, le nombre d'individus décroît jusqu'à la classe allant de 30-39,99 cm pour augmenter au niveau des classes allant de 40-59,99 cm puis décroît jusqu'aux classes de 60-79,99 cm et enfin, augmente de nouveau au-delà ces dernières (Figure 6).

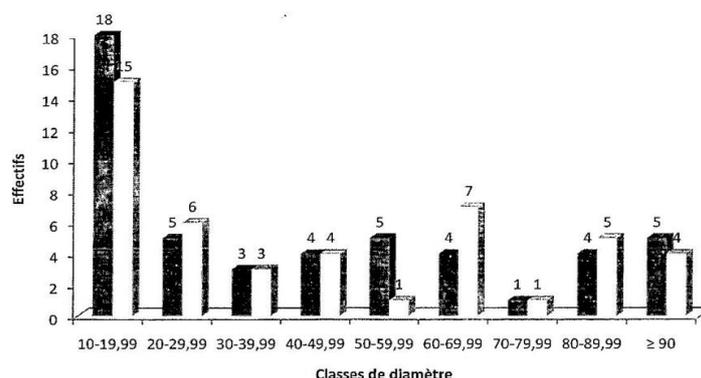


Fig. 6. Structure Diamétrique

3.2 SURFACE TERRIERE

La surface terrière totale est de 1,103 1 m²/ha (0, 1226 ± 0,1113 m² (ha) pour l'année 2008 tandis qu'elle de 1, 1599 m²/ha (0, 1289 ± 0, 1354 m²/ha) pour l'année 2012. Sur l'ensemble, 50 % des individus de différentes classes de diamètre occupent des surfaces terrières comprises entre 0,03 à 0,15 m²/ha en 2008 tandis qu'en 2012, elles sont comprises entre 0,03 à 0,24 m²/ha (t 39,8; dl = 1 et p-value 0,01598 < 0,05) (Figure 7).

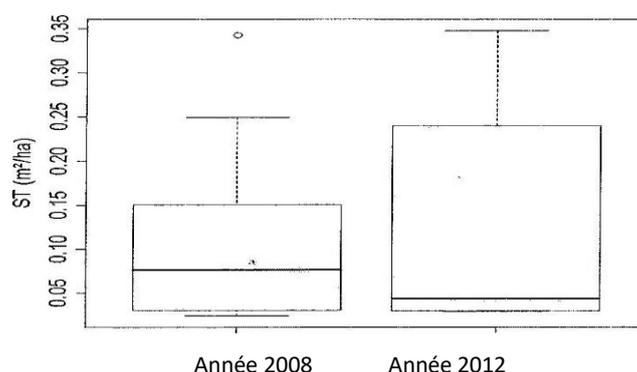


Fig. 7. Dispersion des valeurs des surfaces terrières des années 2008 et 2012.

La boîte représente l'intervalle dans lequel sont regroupés 50 % des surfaces terrières et la barre épaisse à l'intérieur de la boîte indique la surface terrière moyenne; la barre basse indique la surface terrière minimale, la barre haute indique la surface terrière maximale

3.3 ACCROISSEMENT ANNUEL MOYEN EN FONCTION DES CLASSES DE DIAMÈTRE (AAM)

Les accroissements annuels moyens les plus élevés sont observés au niveau de la 7^{ème} classe (0,84 cm) suivies de la 5^{ème} classe de diamètre (0,6417 ± 0,2684 cm), de la 8^{ème} classe de diamètre (0,6091 ± 0,2501 cm), de la 4^{ème} classe de diamètre (0,4578 ± 0,3111 cm), de la 3^{ème} classe de diamètre (0,2771 ± 0,2731 cm), de la classe de diamètre (0,45.38 ± 0,3448), de la 2^{ème} classe de diamètre (0,2771±0,2731cm), de la 9^{ème} classe de diamètre (0, 1990 ± 0, 1689 cm) et enfin, la 1^{ère} classe de diamètre (0, 1209 ±0,0884cm).

Sur l'ensemble, 50 % des individus de 1^{ère} classe de diamètre ont des accroissements diamétriques de 0,07 à 0,18 cm ; de 0,16 à 0,21 cm pour la 2^{ème} classe de diamètre ; de 0,3 à 0,64 cm pour la 3^{ème} classe de diamètre ; de 0,2 à 0,7 cm pour la 4^{ème} classe de diamètre ; de 0,45 à 0,78 cm pour la 5^{ème} classe de diamètre ; de 0,1 à 0,5 cm pour la 6^{ème} classe de diamètre ; 0,84 cm pour la 7^{ème} classe de diamètre ; de 0,37 à 7,5 cm et enfin, de 0,1 à 0,35 cm pour la 9^{ème} classe de diamètre (Kruskal-Wallis avec $\chi^2 = 21,4$; dl = 8, p-value = 0,006074) (Figure 8)

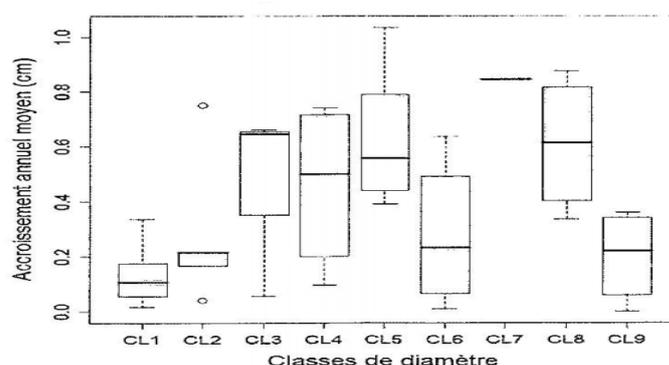


Fig. 8. Dispersion des accroissements annuels moyens de l'espèce en fonction des classes de diamètre

La boîte représente l'intervalle dans lequel sont regroupés 50 % des accroissements annuels moyens et la barre épaisse à l'intérieur de la boîte indique l'accroissement annuel moyen; la barre basse indique l'accroissement annuel moyen minimal et la barre haute indique l'accroissement annuel moyen maximal (CL1: 10-19,99 cm; CL2: 20-29,99...; CL: ≥ 70 cm)

3.4 ACCROISSEMENT ANNUEL MOYEN DE LA SURFACE TERRIERE EN FONCTION DES CLASSES DE DIAMÈTRE (AAMS)

Les accroissements annuels moyens des surfaces terrières les plus élevés sont observés à la 7^{ème} classe de diamètre (0,0522±0,0134m²/ha) suivies de la 6^{ème} classe de diamètre (0,0306 m²/ha), de la 5^{ème} classe de diamètre (0,0190 ± 0,0026 m

²/ha), de la 4^{ème} classe ($0,0132 \pm 0,0020 \text{ m}^2/\text{ha}$), de la 3^{ème} classe ($0,0086 \pm 0,0014 \text{ m}^2/\text{ha}$), de la classe 2^{ème} classe ($0,0041 \text{ } 0,0011 \text{ m}^2/\text{ha}$) tandis que la 1^{ère} classe a des accroissements annuels moyens des surfaces terrières faibles ($0,0017 \pm 0,0006 \text{ m}^2 [\text{ha}]$) (Kruskal-Wallis avec $\chi^2 = 28,3$; dl - 8 et p-value = $0,0004122$) (Figure 9) Sur l'ensemble, les accroissements diamétriques des surfaces terrières augmentent avec les classes de diamètre.

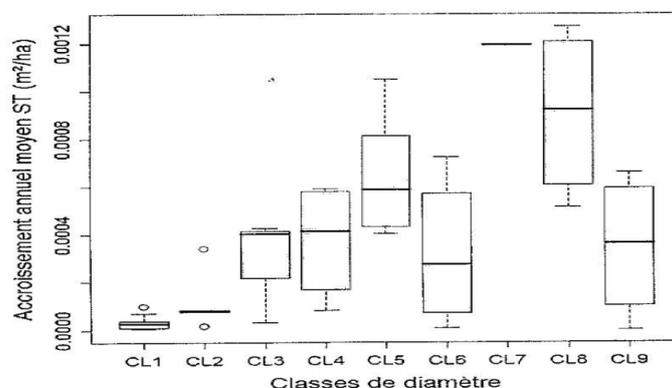


Fig. 9. Dispersion des accroissements annuels moyens des surfaces terrières en fonction des classes de diamètre

La boîte représente l'intervalle dans lequel sont regroupés 50% des accroissements annuels moyens de la surface terrière et la barre épaisse à l'intérieur de la boîte indique l'accroissement annuel moyen de la surface terrière; la barre basse indique l'accroissement annuel moyen minimal de la surface terrière et la barre haute indique l'accroissement annuel moyen maximal de la surface terrière (CI1: 10-19,99 cm; CL2: 20-29, 99..., CL: 70 cm).

3.5 ACCROISSEMENT ANNUEL MOYEN EN FONCTION DU STATUT DES INDIVIDUS

Les accroissements annuels moyens sont de $0,16 + 0,16 \text{ cm}$ pour les dominés tandis qu'ils sont de $0,46 \text{ } 0,3 \text{ cm}$ pour les dominants. Sur l'ensemble, 50 % des accroissements annuels moyens des dominants sont compris entre 0,3 à 0,7 cm tandis qu'ils sont entre 0,02 à 0,2 cm pour les dominés ($W = 416,5$ et p-value = $0,0007107 < 0,05$) (Figure 10)

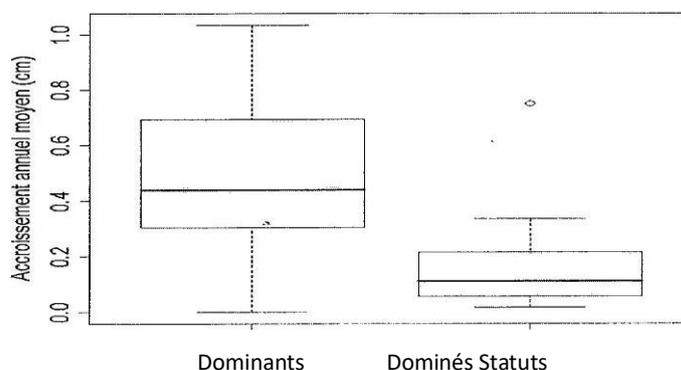


Fig. 10. Dispersion des valeurs des accroissements annuels moyens (cm) des individus dominants et dominés

La boîte représente l'intervalle dans lequel sont regroupés 50 % des accroissements annuels moyens (cm) et la barre épaisse à l'intérieur de la boîte indique l'accroissement annuel moyen (cm); la barre basse indique l'accroissement annuel moyen (cm) minimal et la barre haute l'accroissement annuel moyen (cm) maximal.

3.6 ACCROISSEMENT ANNUEL MOYEN DE LA SURFACE TERRIERE EN FONCTION DU STATUT DES INDIVIDUS

Les dominants ont des accroissements annuels moyens des surfaces terrières de l'ordre de $0,0005 + 0,0004 \text{ m}^2/\text{ha}$ tandis qu'ils sont de $0,00005 \pm 0,00007$ pour les dominés. Sur l'ensemble, 50 % des individus dominants ont des surfaces terrières comprises entre $0,0002$ à $0,0007 \text{ m}^2 [\text{ha}]$ tandis que les dominés l'ont entre $0,00001$ à $0,00008 \text{ m}^2/\text{ha}$ ($0,0025 \pm 0,0015 \text{ m}^2/\text{ha}$) ($W = 468$, p-value = $1,019\text{e-}06 < 0,05$) (Figure 11).

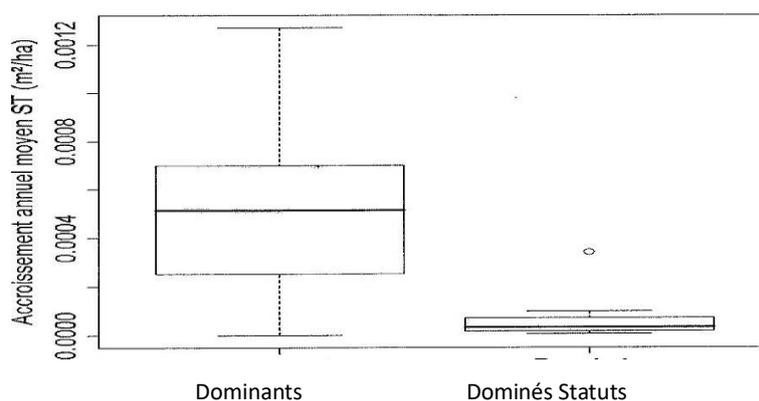


Fig. 11. Dispersion des accroissements annuels moyens (cm) des individus dominant et dominés

La boîte représente l'intervalle dans lequel sont regroupés 50 % des l'accroissements annuels moyen (cm) et la barre épaisse à l'intérieur de la boîte indique l'accroissement annuel moyen (cm); la barre basse indique l'accroissement annuel moyen (cm) minimal et la barre haute indique l'accroissement annuel moyen (cm) maximal.

3.7 PRODUCTION DE LA BIOMASSE ET SEQUESTRATION DU CARBONE

Au cours de l'année 2008, la biomasse totale produite était de 19,5300 t/ha ($0,4246 \pm 0,5545$ t/ha) tandis qu'en 2012, elle est de 20,6724 t/ha ($0,4494 \pm 0,5638$ t/ha), soit un gain annuel de 0,2856 t/ha. En 2008, la quantité de carbone séquestrée était 9,7650 t/ha ($0,2123 \pm 0,2726$ t/ha) tandis qu'elle est de 10,3362 t/ha ($0,2247 \pm 0,2819$ t/ha) en 2012, soit un gain annuel de l'ordre de 0,1428 t/ha ($t = 35,2$; $dl = 1$ et $p\text{-value } 0,01809 < 0,05$) (Tableau I)

Tableau 1. Evolution de la biomasse et séquestration de carbone entre 2008 et 2012 [14] et al.

Année	Biomasse		Carbone	
	Biomasse (t/ha)	Δ Biomasse (t/ha)	Ct/ha	Δ Ct/ha
2008	19,5300	$0,4246 \pm 0,5545$	9,7650	$0,2123 \pm 0,2726$
2012	20,6724	$0,4494 \pm 0,5638$	10,3362	$0,2247 \pm 0,2819$
Gain annuel		0,2856		0,1428

Sur l'ensemble, 50% des individus ont produit les biomasses comprises entre 0,01 à 0,6 t/ha en 2008 tandis qu'en 2012, entre 0,01 à 0,7 t/ha. De même, la séquestration des carbones varie entre 0,01 à 0,3 t/ha en 2008 tandis qu'en 2012, elle est de 0,01 à 0,35 t/ha (Figure 12)

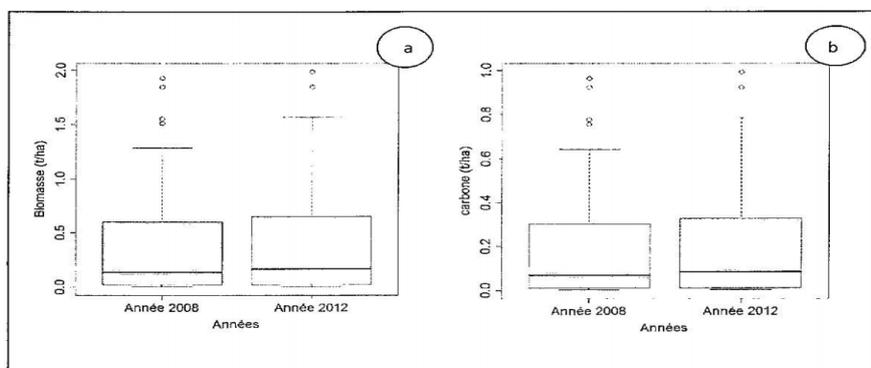


Fig. 12. Dispersion des valeurs de la production des biomasses et séquestrations de carbone entre 2008 et 2012 en fonction du statut (« a »: Biomasse et « b »: Séquestration de carbone)

3.8 PRODUCTION DE LA BIOMASSE ET SEQUESTRATION DE CARBONE EN FONCTION DU STATUT

La biomasse totale produite par les dominants était de 19,0495 t/ha ($0,7620 \pm 0,54512$ t/ha) en 2008 tandis qu'en 2012, elle est de 20,1395 t/ha ($0,8056 \pm 0,5534$ t/ha). De même celle produite par les dominés en 2008 était de 0,4804 t/ha ($0,0229 \pm 0,0179$ t/ha) tandis qu'en 2012, elle est de 0,5329 t/ha ($0,0254 \pm 0,0205$ t/ha).

La quantité de carbone séquestrée par les dominants était de $9,5248 \pm 0,2726$ t/ha ($0,3810$ t/ha) en 2008 et en 2012, elle est de 10,0698 t/ha ($0,4028$ t/ha) tandis que celle séquestrée par les dominés, était de 0,2402 t/ha ($0,0127 \pm 0,0102$ t/ha) en 2008 et est de 0,2665 t/ha ($0,0127 \pm 0,0102$ t/ha) en 2012 (dominants: $t = 35,95$; $dl = 1$ et $p\text{-value} = 0,01770 < 0,05$ et dominés: $t = 19,3$; $dl = 1$ et $p\text{-value} = 0,03295 < 0,05$) (Annexe 3: tableau 9; Figure 13).

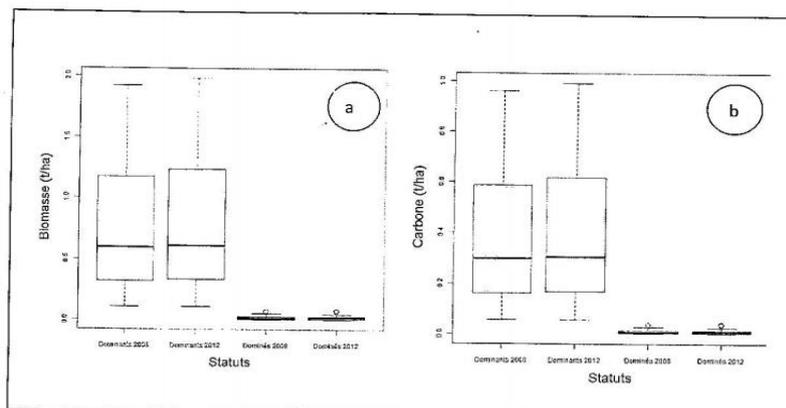


Fig. 13. Dispersion des valeurs de la production des biomasses et séquestrations de carbone entre 2008 et 2012 en fonction du statut (« a »: Biomasse et « b »: Séquestration de carbone)

3.9 PRODUCTION DE LA BIOMASSE ET SEQUESTRATION DE CARBONE EN FONCTION DES CLASSES DE DIAMETRE

Sur l'ensemble de deux années, la production de la biomasse et la séquestration du carbone augmentent au fur et à mesure que les classes de diamètre augmentent. En d'autres termes, plus gros est l'individu, plus grande sera la quantité de la biomasse produite et de même celle de carbone séquestrée ($W = 0$, $p\text{-value} = 0,003906$).

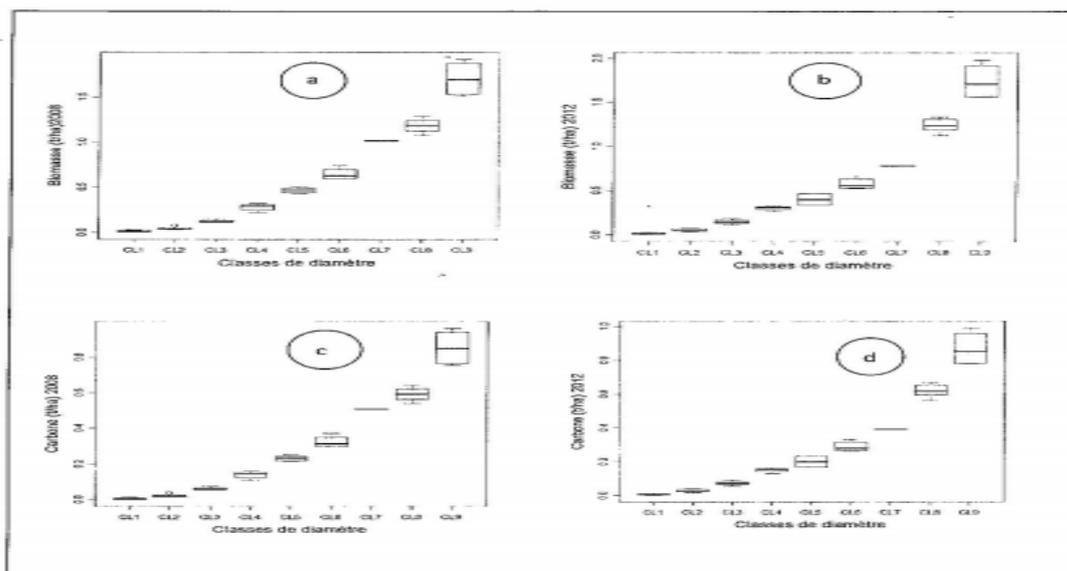


Fig. 14. Dispersion des valeurs de la production des biomasses (a et b) et séquestration de carbone (c et d) en fonction des classes de diamètre (a et c: année 2008 et b et d: année 2012)

3.10 DISTRIBUTION SPATIALE

En utilisant la fonction de K Ripley, on constate que dans une distance d'analyse de 150 m, tous les individus à dbh > 10 cm sont distribués de manière aléatoire; il en est de même, catégorie par catégorie, c'est-à-dire les dominés et dominants (Figure 15)

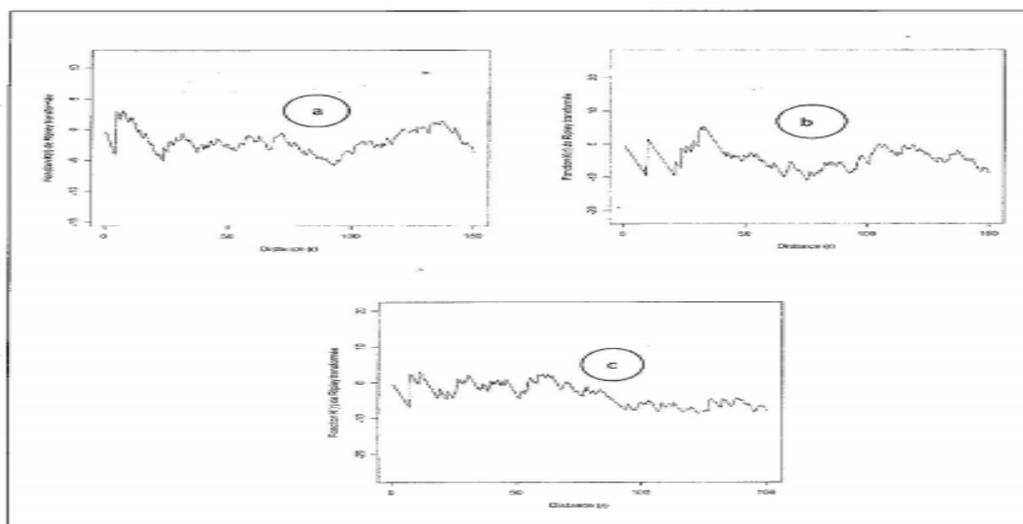


Fig. 15. Distribution spatiale d'individus de *P. oxyphylla* au sein de la parcelle permanente du bloc nord de Yoko

La zone grise indique 1 intervalle de confiance au seuil $\alpha = 0,05$ et la courbe en noir indique la distribution des individus dans la parcelle permanente. Si la courbe passe au dessus de l'intervalle de confiance, la distribution est agrégative; si c'est en dessous, elle est uniforme et si c'est à l'intérieur, elle est aléatoire (a: tous les individus à dbh > 10 cm; b: dominés et c: dominants)

3.11 REGROUPEMENT DES INDIVIDUS

Dans la parcelle permanente du bloc nord de Yoko, l'analyse par la fonction K 1.2 de Ripley montre que, pour une distance d'analyse de 150 m, les dominés sont indépendants des dominants sauf dans une petite échelle allant de 135 à 140 m où il ya une interaction (contagion) entre les dominés et les dominants (Figure 16)

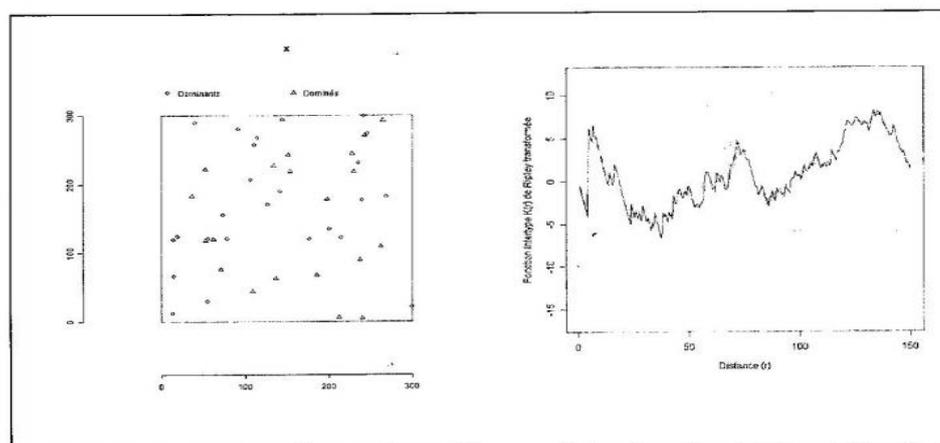


Fig. 16. Regroupement des dominantes et dominés au sein de la parcelle permanente du bloc nord de la réserve de Yoko

La zone grise indique l'enveloppe de confiance au seuil $\alpha = 0,05$ et la courbe en noir indique la distribution des individus dans la parcelle permanente. Si la courbe passe au-dessus de l'enveloppe de confiance, il y a dépendance ou interaction entre les deux catégories, si c'est en dessous, il y a répulsion entre les deux catégories et si c'est à l'intérieur, il y a indépendance entre les deux catégories.

4 DISCUSSIONS

4.1 CARACTERE DENDROMETRIQUE

La densité moyenne en 2008 était de 6 individus/ha pour une surface terrière totale était de 1,103 1 m²/ha (0, 1226 ± 0,1 1 13 m²/ha) et elle est de 5,1 individu/ha pour une surface terrière moyenne de 0,9856 m²/ha (0, 10408 ± 0,0748 m²/ha), on constate qu'il y a une différence significative entre les surfaces terrières des années 2008 et 2012 (t = 39,8; dl = 1 et p-value = 0,01598 < 0,05) (Cfr point 4.2; figure 42). [24], a obtenu une densité de 3,58 individus/ha pour une surface terrière moyenne de l'ordre de 4,01 m²/ha dans l'ensemble du bloc nord du dispositif permanent tandis que [8] & [9], ont obtenu une densité de 2,7 individus /ha pour une surface terrière moyenne de 0,683 m²/ha pour l'ensemble du dispositif permanent de 400 ha. Cela montre que, la parcelle permanente du bloc sud a une densité et surface terrière plus élevée que l'ensemble du dispositif de 400 ha... Les structures diamétriques des années 2008 et 2012 présentent une courbe en « S étiré ». Le nombre d'individus décroît jusqu'à la classe allant de 30-39,99 cm pour augmenter au niveau des classes allant de 40-59,99 cm puis décroît jusqu'aux classes de 60-79,99 cm et enfin, augmenter de nouveau au-delà de 79,99 cm de diamètre (Cfr point 4.1; Figure 4. I). [24], a observé une structure diamétrique en « S étiré » où le nombre d'individus décroît jusqu'à la classe allant de 10 à 49,99 cm pour augmenter au niveau des classes allant de 50 à 69,99 cm pour décroître de nouveau au niveau des classes de 70 à 89,99 cm puis augmenter au niveau de la classe allant de 90-99,99 cm et enfin, décroît au-delà de cette dernière. Mais [8] & [9], ont observé aussi une structure diamétrique en « S étiré » où le nombre d'individus décroît de 10 à 49,99 cm pour augmenter au niveau de la classe allant de 60-69,99 cm et enfin décroît au-delà de cette dernière. Les accroissements diamétriques moyens de l'ensemble des individus à dbh > 10 cm sont des 0,32 ± 0,29 cm/an et ceux des surfaces terrières sont de 0,0003 0,0004 m²/ha. En comparant la valeur d'accroissement de *Prioria oxyphylla* avec deux espèces exploitées en RDC, à l'occurrence, *Millettia laurentii* et *Pericopsis elata*, nous constatons que l'accroissement annuel moyen de *Pericopsis elata* dans les plantations de l'I.N.E.R.A.-Yangambi varie entre 0,64 et 0,69 cm/an [25]. Au Ghana, [26] Adler (1989) a trouvé la valeur de 1,3 cm/an à 55 ans tandis qu'en Côte d'Ivoire, [27], a donné les valeurs variant entre 0,85 à cm/an pour une plantation de 65 ans et enfin, [4], a observé un accroissement équivalent à 0,35 cm/an à 60 ans tandis que pour l'espèce *Millettia laurentii* dans les plantations de l'I.N.E.R.A.-Yangambi, l'accroissement annuel moyen varie entre 0,52 à 0,94 cm/an [25]. Au Cameroun, [4], a obtenu 0,23cm/an en forêt naturelle. En RDC, [28], a obtenu 0,3 cm/an et enfin, en Côte d'Ivoire, Durrieu de Madron [29] et al., ont obtenu la valeur de 0,2 cm/an à Mopri, En comparant les accroissements annuels moyens de ces trois espèces, on constate que pour l'espèce *Prioria oxyphylla*, l'accroissement annuel moyen est de 0,32 cm/an; *Pericopsis elata*, 0,85 cm/an et enfin, *Millettia laurentii*, 0,48 cm/an; on constate que *Pericopsis elata* et *Millettia laurentii* ont des accroissements annuels moyens plus élevés que celui de *Prioria oxyphylla* et cela serait dû au caractère héliophile de ces deux espèces et aux traitements sylvicoles qu'ont subis ces dernières. En tenant compte du statut, les dominants ont des accroissements diamétriques moyens (0,46 ± 0,3 cm) significativement différents de ceux des dominés (0,16 0,3 cm) (W = 416,5 et p-value = 0,05). D'où l'acceptation de l'hypothèse selon laquelle « En 2012, les accroissements diamétriques moyens des individus dominants sont différents de ceux des dominés quatre ans après la première campagne des mensurations faite en 2008 » Le résultat similaire a été constaté par [11]. En ce qui concerne la production de la biomasse et la séquestration de carbone, les résultats obtenus ont montré que la quantité de la biomasse est passée de 19,5300 t/ha (0,4246±0,55452 t/ha) en 2008 à 20,6724 t/ha (0,4494±0,5638 t/ha), soit un gain annuel de 0,2856 t /ha /an tandis que celle du carbone séquestrée, passe de 9, 7650 t/ha 0.2123±0.2726 t/ha) en 2008 à 10,3362 t/ha (0,2247±0,2819 t/ha), soit un gain annuel de 0, 1428 tha/an (t= 35,2; dl = 1 et p-value = 0,01809 < 0,05); on constate qu'il y a une différence significative entre les deux années en termes de la biomasse produite et la quantité de carbone séquestrée. D'où l'hypothèse selon laquelle « la quantité de la biomasse produite et celle du carbone séquestré en 2012 sont significativement différentes de celles produite et séquestrée en 2008 » est acceptée. Le résultat similaire a été constaté par [11] pour toutes les espèces à dbh > 10 cm où la quantité de la biomasse produite et celle du carbone séquestré sont significativement différentes entre les années 2008 et 2012 au sein du cinquième carré de la parcelle permanente du bloc nord de Yoko. [30], a pu obtenir à l'INERA Yangambi qu'une plantation d'*Austranella congolensis* de 60 ans a stocké 592,6 tonnes de biomasse, soit 296,3 tonnes du carbone séquestré avec moyenne de 9,8 tonnes/an de la biomasse produite, soit 4,9 tonnes/an de carbone séquestré; de 68 ans, a stocké 487,1 tonnes de biomasse, soit 243,55 tonnes du carbone séquestré avec une moyenne de 5,7 tonnes/an de la biomasse produite, soit 2,85 tonnes/an de carbone séquestré et enfin, de 70 ans, a stocké 747,8 tonnes de biomasse, soit 373,9 tonnes de carbone séquestré avec une moyenne de 10.6 tonnes/an de la biomasse produite, soit 5,3 tonnes/an de carbone séquestrée. Une plantation à

Gilbertiodendron dewevrei de 70 ans, a stocké 458,6 tonnes, soit 229,3 tonnes de carbone séquestré avec une moyenne de 6,5 tonnes/an de la biomasse produite, soit 3,25 tonnes de carbone séquestré; à 62 ans, a stocké 451,7 tonnes de biomasse, soit 225,85 tonnes de carbone séquestré avec une moyenne de 7,3 tonnes de la biomasse produite, soit 3,65 tonnes de carbone séquestré et enfin, celle de 35 ans, a stocké 277,9 tonnes de biomasse, soit 138,5 tonnes de carbone séquestré avec une moyenne de 7,94 tonnes/an de la biomasse produite, soit 3,97 tonnes/an de carbone séquestré [30]. En comparant la biomasse produite et le carbone séquestré par l'espèce *Prioria oxyphylla* avec ceux d'*Austranella congolensis* et de *Gilbertiodendron dewevrei*, on constate que *P. oxyphylla* à milieu naturel produit annuellement moins de la biomasse et séquestre moins de carbone qu'*A. congolensis* et *G. dewevrei* à plantation.

4.2 CARACTERISATION SPATIALE

La fonction $K(r)$ de Ripley nous a permis d'analyser la distribution spatiale des individus de *Prioria oxyphylla* dans la parcelle permanente du bloc de la réserve de Yoko (Cfr point 4.1), sur une distance d'analyse de 150 m, tous les individus à dbh > 10 cm de *Prioria oxyphylla* sont distribués de manière soit aléatoire (figure 4.10 a). De même séparément, pour les individus dominés et dominants (figures 4.10 a et 4.10 b), D'où l'acceptation de l'hypothèse selon laquelle « les individus à dbh > 10 cm sont distribués de manière aléatoire au sein de la parcelle permanente du bloc nord de Yoko ». Mais [10], [8] & [9] et [24] ont pu observer une distribution significativement agrégative dans toute l'échelle d'analyse et cela, serait due à grande superficie d'inventaire par rapport à la nôtre. En utilisant la fonction $K_{12}(r)$ de Ripley pour comparer la position des dominés par rapport aux dominants dans la parcelle permanente; on constate que les dominés sont indépendants des dominants (Cfr point 4.11 et figure 4.11). D'où l'hypothèse selon laquelle « les individus dominés sont dépendants des dominants au sein de la parcelle permanente de Yoko » est rejetée.

5 CONCLUSION ET SUGGESTION

Au cours de notre investigation dans la réserve forestière de Yoko, nous avons analysé la structure, l'accroissement diamétrique et la production de la biomasse ainsi que la séquestration de carbone de l'espèce *Prioria oxyphylla* qui en découle.

Les objectifs spécifiques étaient d'évaluer les accroissements diamétriques moyens des individus dominants et dominés ainsi que la quantité de la biomasse et celle du carbone séquestrée quatre ans après la première campagne des mensurations; caractériser spatialement tous les individus à dbh > 10 cm au et vérifier s'il y a dépendance ou non entre les individus dominés et dominants au sein de la parcelle permanente de Yoko. Après l'analyse, la surface terrière totale était de 1,1031 m^2/ha (0, 1226± 0,113 m^2/ha) pour l'année 2008 et celle de 2012, elle est de 1, 1599 m^2/ha (0,1289 0,1354 m^2/ha). Et Les structures diamétriques des années 2008 et 2012 présentent une courbe en « S étiré ».

Les accroissements diamétriques annuels sont de 0,46 ± 0,3 pour les individus dominants et de 0,16 ± 0,16 pour les dominés.

La production de la biomasse est passée de 19,5300 t/ha (0,4246 + 0,5545 t/ha) en 2008 à 20,6724 t/ha (0,4494 ± 0,5638 t/ha) en 2012, soit un gain de l'ordre de 0,2856 t/ha/an. Tandis que la quantité de carbone séquestrée est passée de 9,7650 t/ha (0,2123±0,2726) en 2008 à 10,3362 t/ha (0,2247 0,2819 t/ha) en 2012, soit un gain de l'ordre de 0, 1428 t/ha/an.

Les individus de *Prioria oxyphylla* sont distribués de manière aléatoire et que les dominés sont indépendants des dominants au sein de la parcelle permanente du bloc nord de Yoko.

De ce qui précède, nous suggérons que des études similaires soient entreprises dans nos forêts, pour avoir une idée sur les accroissements diamétriques des différentes espèces, la potentialité de chaque espèce dans la production de la biomasse ainsi que la quantité de carbone séquestré; car disposant de ces banques des données, on peut être à mesure d'évaluer le taux de puits de carbone de nos forêts pour un développement social et économique futur de la RDC, du fait que, les enjeux de réchauffement de la terre sont à l'une dans les différents colloques et conférences internationaux sur le changement climatique.

REFERENCES

- [1] Wilson S.D. & Keddy P. (1986). Species competitive ability and position along a natural stress/disturbance gradient. *Ecology*, 67 (5): 1236-1242.
- [2] Shand, H., 1993. Valorisation de la diversité de la nature. Publication de l'information de la FAO, p p 1-30.
- [3] Clark, D. A. 2004. Sources or sinks? The response of tropical forests to current and future climate and atmospheric composition. *Philosophical transactions - Royal Society of London. Biological Sciences*, 78 p.
- [4] Doucet, J.L., 2003. L'alliance de la gestion forestière et de la biodiversité dans les forêts du centre du Gabon. 'Thèse de doctorat, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, Gembloux, 127 p.
- [5] White, F. 1983. The vegetation of Africa. A description memory to company the UNESCO AETFAT/ UNESCO vegetation map. of Africa UNESCO, 356 p.
- [6] Boyemba, B, 2006. Diversité et régénération des essences forestières exploitées dans les forêts des environs de Kisangani (RDC), DE.A inédit, ULB, Lab. Bot. Syst., 101 p.
- [7] Alexandre, D.Y., 1977. Régénération naturelle d'un arbre caractéristique de la forêt équatoriale de côte d'Ivoire: *Turraeanthus africanus* Pellegr. de col Plant. Tome 12, n° 3: 241-262.
- [8] Picard 2008. Analyse des données de pré inventaire de Yoko. UPR « Dynamique des forêts naturelles», Libreville, Gabon, 436 p.
- [9] Gourlet-Fleury, S., 2000. Dispositif sylvicole expérimental de Paracou (Guyane française): aperçu sur l'état de la dynamique des peuplements 13 ans après exploitation. Kourou (Guyane), France, Silvo lab, 242 p.
- [10] Lomba B.L. 2011. Systèmes d'agrégation et structures diamétriques en fonction des tempéraments de quelques essences dans les dispositifs permanents de Yoko et Biaro (Ubundu, province orientale RI). Congo). Thèse inédit, Fac. Sc. /Unikis, 261 p.
- [11] Nyembo, K., 2012. Contribution à l'étude de la dynamique forestière: Accroissement diamétrique et évolution du stock de carbone dans la forêt semi-caducifoliée de la réserve de Yoko (Ubundu, RI). Congo). DEA inédit, Fac. Sci/ Unikis, 46 p + annexes.
- [12] Favrichon V. et Sylvie G. 1998. Parcelles permanentes de recherche en forêt dense tropicale humide; Eléments pour une méthodologie d'analyse des données; CIRAD-Forêt Campus International de Baillarguet, 15 p.
- [13] Gounot, M., 1969. Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson et Cie, pp25.
- [14] Chave, J., C. Andalo, S. Brown, M. A. Cairns, J. Q. Chambers, D. Eamus, H. Fölster, Fromard F., Higuchi N., Kira T., Lescure J.-P, Nelson B. W., Ogawa H., Puig H., Riéra B., and Yamakura T. 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia* (200) 145: pp 87-99.
- [15] Timothy, P. et Brown S., 2005. Guide de mesure et de suivi du carbone dans les Forêts et Prairies Herbeuses. Winrock International. Ecosystem Services Unit 1621 N. Kent St, Suite 1200 Arlington, VA 22209, 39 p.
- [16] S. Brown et al. (2005): Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia* (200) 145: pp 87-99.
- [17] Cabrera-Gaillard, C. et Gignoux, J., 1990. Répartitions spatiales et sylviculture en forêt guyanaise. CTFT, Kourou, 19 p.
- [18] Goreaud, F., 2000. Apports de l'analyse de la structure spatiale en forêt tempérée à l'étude et la modélisation des peuplements complexes. Thèse de doctorat en Sciences forestières, ENGREF, 362 p.
- [19] Koukou, K., 1992. Contribution du déterminisme écologique de la répartition spatiale de l'Angélique (*Dicorynia guianensis*) en forêt dense guyanaise. Mémoire de DEA de Géographie des espaces Tropicaux de L'Université de Bordeaux III/ENGREF, 88 p.
- [20] Condit, R., Ashton, P.S, Baker P., Bunyavejchewin, S., Gunatilleke N., Gunatilleke, S., Hubbel, S.P., Foster, R.B., Itoh, A., Lafrankie, J.V., Lee, H.S., Losos, E., Manokatan, N., Sukumar, R. & Yamakuta, T., 2000. Spatial patterns in the distribution of tropical tree species. *Sciences* 288: 1414-1418.
- [21] Walter, J.M.N. 2006. La méthode de Ripley pour l'analyse des structures spatiales ponctuelles en écologie, DEA en Géologie Physique et Aménagement, Strasbourg. Un. Louis Pasteur, Institut Botanique, 10 p.
- [22] Katusi, L, 2009. Analyse de la régénération et de la structure spatiale des Meliaceae de la réserve forestière de Yoko. Cas de *Guarea cedrata* (A. Chev.) Pellegr. et *Guarea thompsonii* Spragne et Hutch. (Ubundu, Province Orientale, R.D. Congo), DEA inédit, Fac. Sc/Unikis, 102p.
- [23] Bibani Marga, R., Jonkers, W.B.J. et Essama, E. J., 1998. Phénologie de 86 essences productrices de bois d'œuvre de la forêt dense humide sempervirente du sud-Cameroun. Résultats préliminaires, Séminaire Forafri, Libreville-Gabon, 12-16 Octobre 1998, 16 p.
- [24] Shaumba, K., 2009. Analyse de la régénération et de la répartition spatiale des Fabaceae^p (Caesalpinioïdae) de la Yoko. Cas de *Tola: Prioria balsamifera* (Vermeesen) Bretteler, -*Tshitola: Prioria oxyphylla* J. Léonard et *Divida: Scorodophloeus zenkeri* Harms, DEA, Fac. Sc. /Unikis, 82 p.

- [25] Assumani, D., 2009. Bilan dendrométrique de plantations expérimentales de *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen et *Millettia laurentii* De Wild. Installées à Yangambi (R.D.Congo) entre 1938 et 1942. Mémoire de DEA, FS/UNIKIS, 119 p.
- [26] Alder D., 1989. Natural forest increment, growth and yield. In: Wong, J.L.G. (ed.) Forest inventory project, seminar proceedings, Accra. Overseas Development Administration, UK and Ghana Forestry Department. and Conservation, 5: 447-459.
- [27] CITES, 2003. Review of Significant Trade: *Pericopsis elata*, PC 14 Doc. 9.22. Doucet J-I., 2007. Dynamique des peuplements forestiers d'Afrique centrale. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux. 50p.
- [28] Algoët J.B., 2008. Phénologie et régénération du Wenge (*Millettia laurentii*) en République démocratique du Congo. ENGREF, FRM 74p.
- [29] Madron et al. 1998. Croissance et productivité en forêt dense humide: bilan des expérimentations dans le dispositif d'Irobo, Côte d'Ivoire (1978-1990). Projet FORAFRI. 68p.
- [30] Ebuy, A., 2009. Estimation du stockage de carbone dans les plantations de l'I.N.E.R.A. Yangambi à Yangambi (R.D.Congo): Cas d'*Autranella congolensis* (De Wild). A. Chev., de *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild) J. Léonard et *Drypetes likwa* (J. Léonard.) Nomen. DEA, Fac. sc./ Unikis, 11 sp.