



Dynamique des structures diamétrales et séquestration du carbone du *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen issu de méthodes et de traitements sylvicoles variés

Dynamics of the diametral structures and carbon sequestration of *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen from various methods and silvicultural treatments

Joseph AMBARA^{1*}, Kadiri Serge BOBO², Antoine MVONDO ZE³ & Pascaline KENFACK NGOUTSOP⁴

Abstract : *Pericopsis elata* is an emblematic species of the forests of Cameroon and is listed in Appendix II of CITES. Silvicultural trials of this species had been set up in Cameroon in the forest reserves of South Kiéunké in 1972 and Deng-Deng in 1974. Due to a lack of monitoring, the silvicultural history of these plantations remains poorly known and, as a result, the silviculture of this species remains unknown. The objective of this work is to describe the diametral structures and the level of carbon sequestration of *Pericopsis elata* plantations according to silvicultural methods. Three series of systematic inventories were conducted in the plantations at different ages. Weibull distribution, density, mean diameter, asymmetry coefficient and variation coefficient were used to describe and compare the past dynamics of each plantation. The plantations P741, P745 and P746 differ from the P72 and P75 plantations in that they have a highly hierarchical structure from 2010 to 2018, which is not characteristic of even-aged plantations of a heliophilic species. The worn-out method has better performance and carbon sequestration terms than that of large layons.

Keywords: Forest plantations, Silvicultural method, Deng-Deng Forest Reserve, South Kiéunké Forest Reserve, Diametral structure, Cameroon.

Résumé : *Pericopsis elata* est une espèce emblématique des forêts du Bassin du Congo et par ailleurs inscrites à l'annexe II de la CITES. Des essais sylvicoles de *P. elata* avaient été installés au Cameroun dans les réserves forestières de la Kiéunké-sud en 1972 et de Deng-Deng en 1974. Faute de suivi, l'historique sylvicole de ces plantations reste méconnue et par ricochet la sylviculture de cette espèce. L'objectif de ce travail est de décrire les structures diamétrales de l'Assamela sous le prisme de son écologie et d'estimer le taux de séquestration du carbone des plantations de *Pericopsis elata* suivant les méthodes sylvicoles. Trois séries d'inventaires systématiques à 100% ont été conduites dans les plantations à différents âges. La distribution de Weibull, la densité, le diamètre moyen, le coefficient d'asymétrie et le coefficient de variation ont été utilisés pour décrire et comparer la dynamique de chaque plantation. Les plantations P741, P745 et P746 se distinguent des plantations P72 et P75 par le fait qu'elles présentent une structure fortement hiérarchisée de 36 à 42 ans, ce qui n'est pas caractéristiques des plantations équiennes d'une espèce héliophile. La méthode de recrû a de meilleures performances et termes de séquestration de carbone que celle des grands layons.

Mots clés : *Pericopsis elata*, Plantations forestières, Méthodes sylvicoles, Réserve Forestière de Deng-Deng, Réserve Forestière de la Kiéunké-sud, Structure diamétrale, Cameroun.

^{1*} Laboratoire de Faune et des Aires Protégées, Sylviculture et Technologie du Bois, Département de Foresterie, Université de Dschang, Cameroun

^{1,2} Laboratoire de Faune et des Aires Protégées, Sylviculture et Technologie du Bois, Département de Foresterie, Université de Dschang, Cameroun, adresse mail : bobokadiris@yahoo.com

³ Département des Sciences du Sol, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang, BP. 222 Dschang (Cameroun), adresse mail : mvondoze@yahoo.fr

^{1,4} Laboratoire de Faune et des Aires Protégées, Sylviculture et Technologie du Bois, Département de Foresterie, Université de Dschang, Cameroun, adresse mail : Pkenfack2017@gmail.com

* Auteur de contact : eyengambara@gmail.com

INTRODUCTION

Le Bassin du Congo perd chaque année, 1,5 million d'hectares de forêt, ce qui représente plus du tiers des forêts détruites chaque année en Afrique, à savoirs 4 millions d'hectares (OFAC/PFBC, 2012). Face à cette déforestation, les plantations d'arbres représentent une des solutions face à la déforestation car elles peuvent atténuer les effets de l'utilisation destructrice des forêts naturelles du fait qu'elles mettent à disposition une nouvelle source de bois (AFT, 2001).

Dans cette optique, plusieurs essais sylvicoles ont été testés au Cameroun sur plusieurs espèces forestières, y compris *Pericopsis elata*. Cette essence a été introduite dans cinq stations forestières, à savoir Makak, Kumba, dans la réserve de Mbalmayo, dans la réserve forestière de Deng-Deng et dans la réserve forestière de la Kiénnké-Sud (GRISON, 1979). Ces essais expérimentaux avaient pour objectif la recherche sur la sylviculture par plantation du *Pericopsis elata*, encore connu sous le nom de l'Assamela (FOAHOM, 1982). Malheureusement, ces plantations ont été abandonnées quelques années après leurs mises en place. Conséquemment, certaines parmi elles, notamment celles installées à Makak, à Bilik, et à Kumba, ont été coupées illégalement pour l'extension des champs agricoles (NGUEGUIM et al., 2012).

Hormis leur destruction, l'abandon des plantations d'Assamela a considérablement hypothéqué l'atteinte des objectifs poursuivis à la fois sur les plans scientifique et technique. Autrement dit, une meilleure compréhension de la sylviculture de *Pericopsis elata* en plantation passe par une capitalisation du potentiel des connaissances expérimentales actuellement disponibles dans ces plantations. Eu égard à l'inscription de *Pericopsis elata* à l'annexe II de la CITES, la connaissance de la sylviculture de cette espèce héliophile (DOUCET, 2003 ; TSHIBANGU, 2010) devient une priorité indiscutable. Le présent travail est guidé par deux principales hypothèses, à savoir que la dynamique des plantations de *Pericopsis elata* est en conformité avec son caractère héliophile d'un part et d'autre part que la séquestration du carbone est la même indépendamment de la méthode sylvicole. L'objectif de la présente étude est de décrire les structures en diamètre en lien avec l'écologie de *Pericopsis elata* d'une part et d'évaluer la séquestration de carbone de cette espèce en fonction des méthodes sylvicoles d'autre part.

MILIEU D'ÉTUDE

La réserve forestière de la Kiénnké-sud

La réserve forestière de la Kiénnké-sud est située à Bidou II dans la Région du Sud-Cameroun. Elle a une superficie de 25.000 ha et se situe de 12°48' à 12°55' de latitude Nord et de 10°00' et 10°17' de longitude Est, comme l'illustre la Figure 1 (ONADEF, 1991).

Le climat de la réserve de la Kiénnké-Sud est de type équatorial guinéen, caractérisé par des températures élevées et constantes. Les précipitations annuelles varient entre 1600 et 3300 mm de pluies (MOBY et al., 1979). Les sols sont ferrallitiques ocres, jeunes et acides, de couleur jaune (LETOUZEY, 1985).

La réserve forestière de Deng-Deng

La réserve forestière de Deng-Deng (RFDD) se situe entre 14°30' et 15°30' de latitude Nord et 13°11' et 13°30' de longitude Est (Figure 2), (TCHINGSABE, 2017).

Le climat de la réserve de Deng-Deng est caractéristique d'un régime équato-guinéen classique à quatre saisons dont deux pluvieuses et deux sèches. La moyenne annuelle de la pluviométrie est de 1.500 mm avec une température moyenne annuelle variant entre 22° et 25°C.

Les sols de la RFDD sont constitués essentiellement de sols ferrallitiques (CIEFE/EDC, 2010).

TRAVAUX EFFECTUÉS PRÉALABLEMENT

Les plantations P72 et P75 ont été installées dans la réserve forestière de la Kiénnké-sud en 1972 et en 1975 respectivement. Elles ont été installées par la méthode de recrû avec des écartements respectifs de 3 m × 3 m sur 0,5 ha et 3 m × 4 m sur 0,38 ha.

Dans la réserve forestière de Deng-Deng, les plantations P741, la P745 et la P746 ont été mises en place en 1974. La plantation P741 a été installée par la méthode de recrû avec des écartements de 5 m × 4 m sur 1 ha. Les plantations P745 et P746 d'une superficie de 2 ha chacune, ont été installées par la méthode des grands layons avec des écartements respectifs de 20 m × 3 m et 15 m × 3 m. Elles n'ont reçu aucun traitement sylvicoles depuis leur mise en place jusqu'à nos jours.

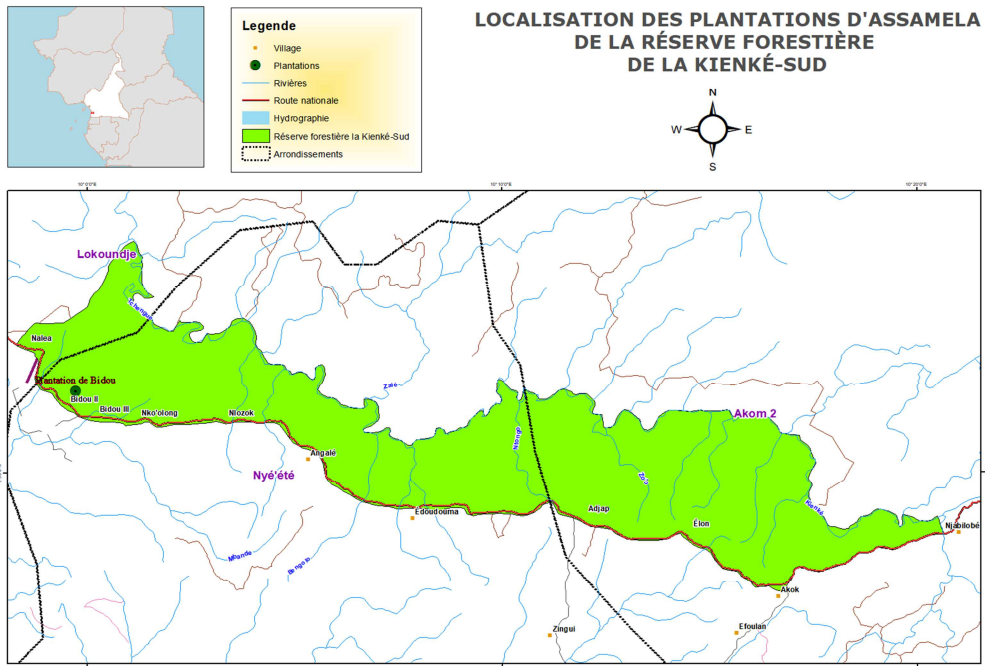


Figure 1.- Localisation de la Réserve Forestière de la Kienké-Sud

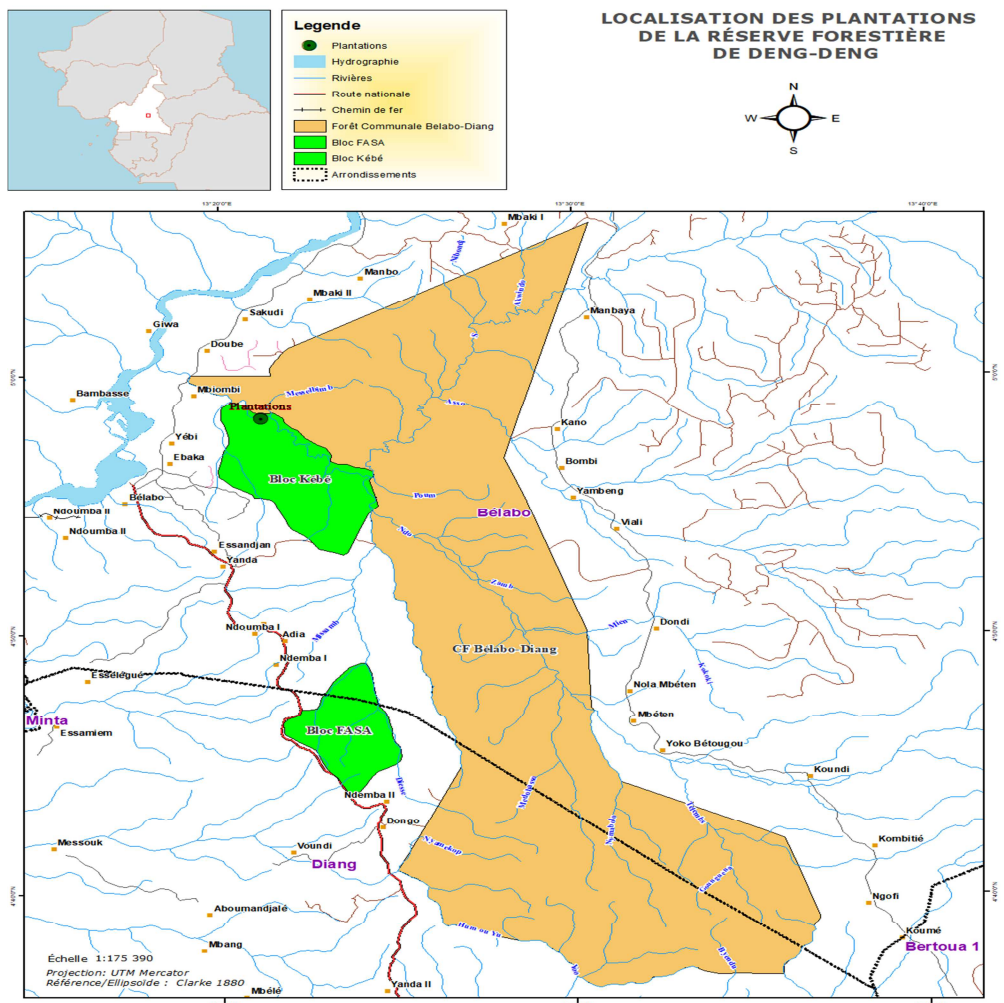


Figure 2.- Localisation de la Réserve Forestière de Deng-Deng

Méthode de collecte et d'analyse des données

Trois inventaires exhaustifs à 100% ont été effectués dans chacune des plantations en 2010, 2015 et 2018. A l'issue de ces inventaires, les données dendrométriques, notamment le DHP (diamètre à hauteur de poitrine) et la hauteur de chaque tige inventoriée ont été relevés.

Estimation de la biomasse et des stocks de carbone

L'équation (1) des forêts de type « Moist » développée par CHAVE et al. (2014) pour l'estimation de la biomasse dans les forêts tropicales humides a été utilisée. L'expression de cette équation est formulée de la manière suivante : $AGB = 0,0673 \times (\rho Dhp^2 H)^{0,976}$ avec Dhp qui est le Diamètre (en cm) et H, la hauteur totale en (m), ρ = densité spécifique du bois (g/cm^3) = 0,64. La biomasse totale estimée à partir de cette équation est convertie en stock de carbone en la multipliant par une fraction de carbone égale à 0,5 (MILLE & LOUPPE, 2015).

Modélisation de la dynamique des structures diamétrales

La distribution de Weibull a été utilisée pour la modélisation des structures diamétrales des plantations suivant les différents âges. Elle est décrite comme suit :

$$f(X) = \frac{c}{b} \left(\frac{X-a}{b} \right)^{c-1} \times e^{\left[-\left(\frac{X-a}{b} \right)^c \right]}$$

a = paramètre de localisation, valeur minimale de X , > 0 ;

b = paramètre d'échelle (> 0) ;

c = paramètre de forme (> 0).

La méthode du maximum de vraisemblance décrite par DEB et al. (2014) a été utilisée pour l'estimation des paramètres d'échelle et de forme. Le paramètre de forme a été déduit de l'équation ci-après :

$$\frac{\sum_{i=1}^n (X_i)^c \times \ln(X_i)}{\sum_{i=1}^n (X_i)^c} - \frac{1}{c} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln(X_i) = 0$$

avec n = nombre de tige et X_i le diamètre de chaque tige. Connaissant le paramètre c , le paramètre d'échelle b a été estimé à partir de l'équation suivante :

$$b = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln(X_i)^c \right)^{\frac{1}{c}}$$

Le paramètre de location (a) a été estimé par l'expression suivante :

$$-(c-a) \sum_{i=1}^n (X_i - a) - c \sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i - a}{b} \right)^{c-1} - \frac{1}{b} = 0$$

Comparaison des structures diamétrales

La comparaison des structures diamétrales moyennes a été effectuée à travers l'analyse de quatre principaux descripteurs notamment : le coefficient d'asymétrie de Pearson (γ), le coefficient de variation (CV), le diamètre moyen ($Dmoy$) et la densité des plantations (N).

Calcul des surfaces terrières

La surface terrière (m^2/ha) est la superficie de la coupe transversale d'un arbre mesuré à 1,3 m (Dhp) au-dessus du sol. La surface terrière d'un peuplement (notée G) est la somme des surfaces terrières de tous les arbres qui le composent.

Analyses statistiques

La comparaison entre les histogrammes de diamètres et la courbe de distribution de Weibull s'est faite en utilisant le test non paramétrique de Kolmogorov-Smirnoff (SOKAL & ROHLF, 1981). Ce test compare les différences entre les distributions de fréquences relatives cumulées et évalue dans quelle mesure la plus grande différence peut être attribuable à des fluctuations fortuites, considérant l'hypothèse nulle d'une absence de différence. Pour comprendre exactement le type de lien ou relation qui existeraient entre les surfaces terrières

et les stocks de carbone dans le temps en dans chaque plantation, des tests de corrélations et de régressions linéaires simples ont été réalisés.

RESULTATS

Distributions de Weibull des plantations de la réserve de la Kiéunké-sud

La figure 3 présente les structures en diamètre avec surimposition des distributions de Weibull des plantations P72 et P75 en 2010, 2015 et 2018.

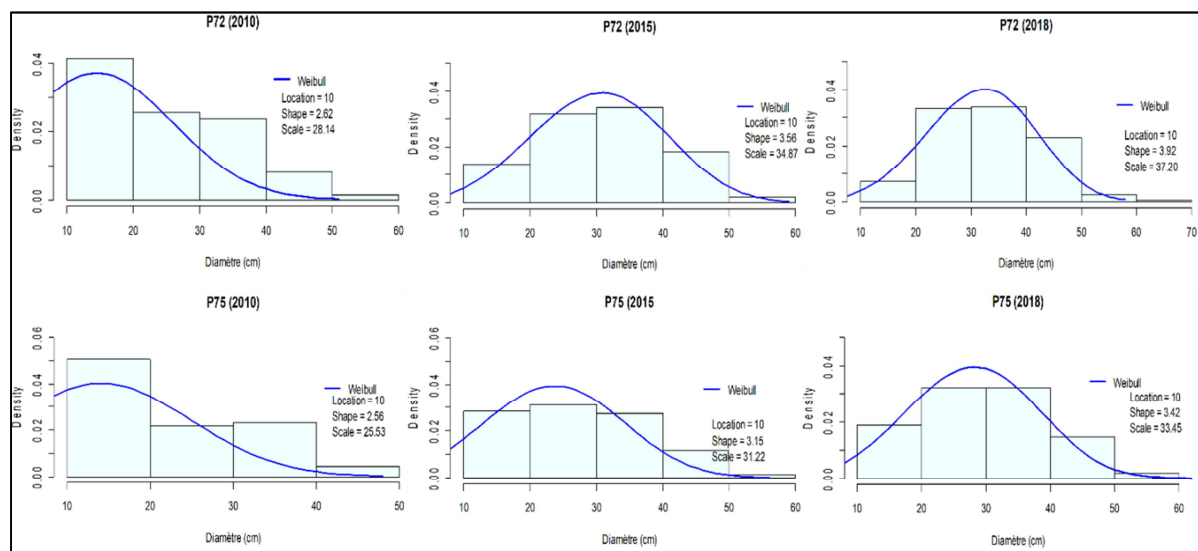


Figure 3. Structures diamétrales avec surimposition des courbes de Weibull des plantations P72 et P75 en 2010, 2015 et 2018.

La figure 3 indique que les paramètres de formes des distributions de la plantation P72 en 2010 (2,62) et en 2015 (3,56) sont compris entre 1 et 3,6. Cela traduit la prédominance des petits diamètres, ce qui est observable en 2010. Dans le même ordre d'idée, il faut relever que le paramètre de forme en 2018 est sensiblement égal à 3,6 ; preuve que l'effet de l'éclaircie a contribué à ramener la structure en diamètre à une structure en cloche. Le paramètre de forme de la plantation P72 en 2018 est estimé à 3,82 > 3,6. Autrement dit, une prédominance des gros diamètres.

Les paramètres de forme des trois distributions de la plantation P75 sont compris entre 1 et 3,6 ; ce qui traduit également une plantation caractérisée par une prédominance des petits diamètres comme c'est le cas pour la distribution P72.

Tableau 1 : Valeurs des tests des Kolmogorov-Smirnov des ajustements des structures en diamètres des plantations de la Kiéunké-Sud à la distribution de Weibull.

Plantations	Années	KS p-value	Observations
P72	2010	0,09	> 0,05
	2015	0,11	
	2018	0,23	
P75	2010	0,12	> 0,05
	2015	0,06	
	2018	0,31	

Le tableau 1 montre que toutes les valeurs de p-value sont nettement supérieures à 0,05. Conséquemment, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle. Autrement dit, les six distributions sont distribuées selon la loi de Weibull.

Distributions de Weibull pour les plantations de la réserve de Deng-Deng

La figure 4 présente les structures en diamètres avec surimposition des distributions de Weibull pour les plantations P741, P745 et P746 à 36, 41 et 44 ans.

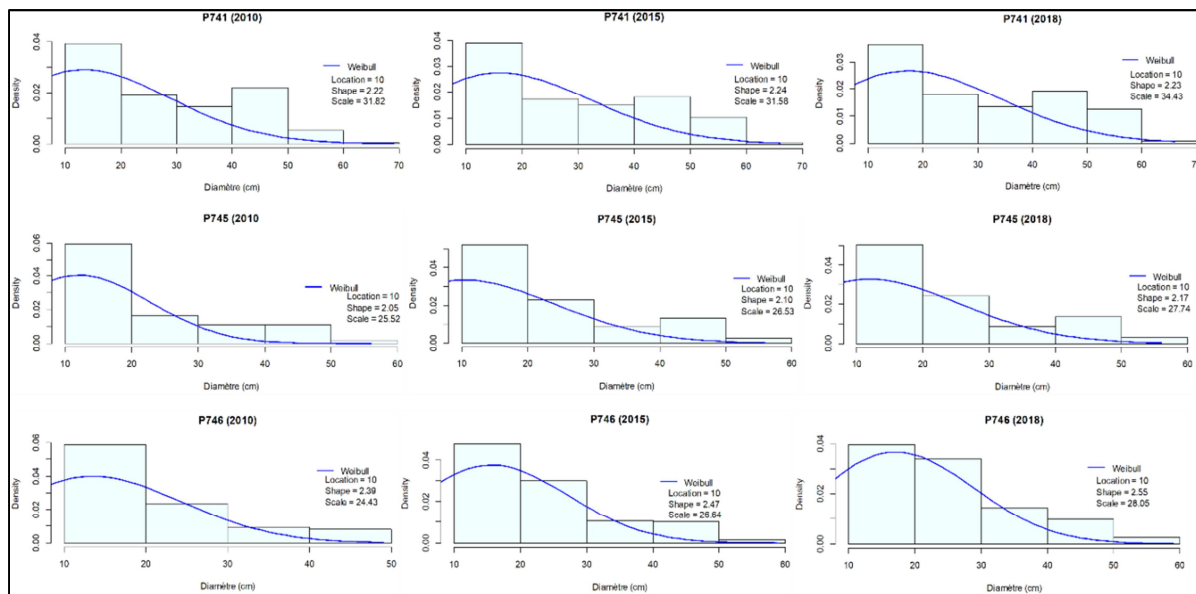


Figure 4. Structures en diamètre avec surimposition des courbes de Weibull des plantations P741, P745 et P746 en 2010, 2015 et 2018.

Les paramètres de forme des distributions des plantations P741, P745 et P746 sont tous compris entre 1 et 3,6 tous âges confondus. Autrement dit, elles présentent toutes des asymétries gauches caractérisées par une prédominance des tiges de petits diamètres.

Le tableau 2 indique les valeurs des tests de Kolmogorov-Smirnov des ajustements des distributions pour les plantations P741, P745 et P746.

Tableau 2 : Résultats des tests de Kolmogorov-Smirnov des ajustements des structures en diamètres des plantations de la Réserve de Deng-Deng à la distribution de Weibull

Plantations	Années	KS p-value	Observations
P741	2010	0,10	> 0,05
	2015	0,12	
	2018	0,12	
P745	2010	0,17	> 0,05
	2015	0,15	
	2018	0,15	
P746	2010	0,15	> 0,05
	2015	0,13	
	2018	0,12	

Le test Kolmogorov-Smirnov utilisé pour vérifier l'adéquation des distributions des plantations P741, P745 et P746 en 2010, 2015 et 2018 avec la loi de Weibull indique qu'on ne peut pas rejeter l'hypothèse H_0 . Autrement dit, toutes les neuf distributions suivent parfaitement la loi de Weibull.

Comparaison des structures diamétrales en 2010, 2015 et 2018.

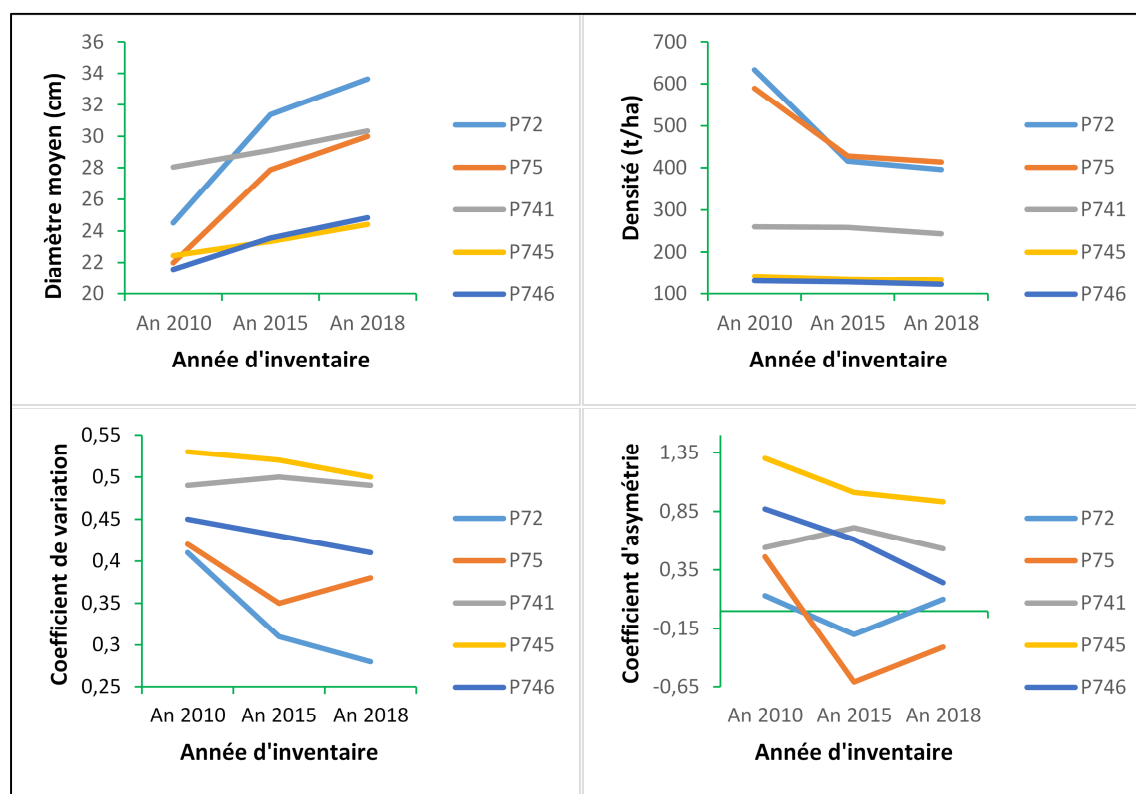


Figure 5. Evolution des descripteurs des structures diamétrales.

La figure 5 illustre une dynamique différente entre les plantations de la réserve de la Kiéunké-sud et celles de la réserve de Deng-Deng. Ainsi, on note qu'entre 2010 et 2015, les plantations P72 et P75 évoluent d'une structure diamétrale en forme de « J » inversé à une distribution symétrique. Entre 2015 et 2018 elles passent d'une structure diamétrale symétrique à une structure fortement asymétrique.

Dans le même ordre d'idée, la figure 5 illustre également que les coefficients d'asymétrie des plantations de la réserves de la Kiéunké-sud sont supérieurs à zéro en 2010, ce qui traduit que le centre de gravité de la distribution est situé près des plus petits diamètres. Autrement en 2010, les tiges des petits diamètres sont majoritaires. Cependant, à partir de 2015 les coefficients d'asymétrie de ces deux plantations (P72 et P75) deviennent négatifs, ce qui traduit la présence majoritaire des plus gros diamètres. Ce fléchissement est dû aux éclaircies effectuées dans ces plantations. A contrario, les plantations de la Réserve de Deng-Deng ont des coefficients d'asymétrie supérieurs à zéro de 2010 à 2018.

Les plantations de la réserve de Deng-Deng de 2010 à 2018 conservent des structures diamétrales en forme de « J » inversé. Dans le même ordre d'idée, les coefficients de variation des plantations (P745 et P746), sont décroissants durant cette même période.

Estimation des stocks de carbone séquestrés par chaque plantation

Les stocks de carbone séquestrés par les cinq plantations sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 31: Stocks de carbone séquestré par les cinq plantations P72 et P75.

Plantations	Paramètres statistiques	Périodes		
		2010	2015	2018
P72 / Recrû	Total (tC/ha)	243,14	260,06	288,12
	Moyenne	0,70 ± 0,38	1,25 ± 0,47	1,46 ± 0,50
	Min.	0,01	0,07	0,09
	Max.	2,33	2,61	2,74
	AAM (tC/ha/an)	6,40	7,38	9,35
	Densité (tiges/ha)	634	416	396

	Surface terrière (m ² /ha)	70,72	70,4	76
P75 / Recrû	Total (tC/ha)	174,86	206,72	234,19
	Moyenne	0,82 ± 0,40	1,34 ± 0,41	1,54 ± 0,44
	Min.	0,01	0,04	0,05
	Max.	1,61	1,95	2,13
	AAM (tC/ha/an)	5,00	6,37	9,16
	Densité (tiges/ha)	589	428	414
	Surface terrière (m ² /ha)	74,31	81,31	89,64
P741 / Recrû	Total	135,64	157,78	166,80
	Moyenne	0,52 ± 0,25	0,61 ± 0,3	0,69 ± 0,32
	Min.	0,00	0,01	0,01
	Max.	2,69	3,02	3,23
	AAM (tC/ha/an)	3,77	4,43	3,01
	Densité (tiges/ha)	260	258	243
	Surface terrière (m ² /ha)	17,88	20,23	21,04
P745 / Grands Layons	Total	44,12	50,6	53,97
	Moyenne	0,31 ± 0,19	0,37 ± 0,23	0,41 ± 0,29
	Min.	0,01	0,01	0,01
	Max.	2,26	2,50	2,61
	AAM (tC/ha/an)	1,23	1,30	1,13
	Densité (tiges/ha)	142	136	131
	Surface terrière (m ² /ha)	3,17	3,56	3,75
P746 / Grands Layons	Total	35,07	44,44	47,76
	Moyenne	0,27 ± 0,17	0,35 ± 0,2	0,40 ± 0,28
	Min.	0,01	0,03	0,03
	Max.	1,70	2,05	2,17
	AAM (tC/ha/an)	0,97	1,87	1,11
	Densité (tiges/ha)	131	128	122
	Surface terrière (m ² /ha)	2,7	3,28	3,45

N.B. : les valeurs après ± représentent les écarts-types.

Le tableau 3 montre que la plantation P72 séquestre pratiquement deux fois plus de carbone que la plantation P75. Cependant, cette réalité peut être trompeuse. En effet, si on tient compte d'une part de l'âge et de la densité de chaque plantation on se rend compte que les deux plantations toute chose étant égale séquestrent exactement le même volume de carbone. Les Accroissements Annuels Moyens (AAM) confirment bien cette réalité avec 9,16 tC/ha/an et 9,35 tC/ha/an pour la P75 et P72 respectivement. Dans le même ordre d'idée la plantation P741 à un taux de séquestration du carbone trois fois supérieurs (166,80 tC/ha) à celui des plantations P745 (53,97 tC/ha) et P746 (47,76 tC/ha). Ce constat indique clairement que la méthode de recrû à une productivité supérieure à celle des grands layons. Toutes choses étant égales, le taux de séquestration des plantations P745 et P746 est pratiquement le même.

Par ailleurs, les tests de corrélation et de régression linéaire simple indiquent qu'il y a des corrélations fortes et positives ($r = 0,99$) entre le stock de carbone séquestré et la surface terrière. Dans le même ordre d'idée les coefficients de détermination (R^2) sont également tous supérieurs à 0,90. Autrement dit, 90% de la variation du stock de carbone est liée à une variation de la surface forestière. Toutefois, cette corrélation forte entre le stock de carbone séquestré et la surface terrière n'est pas significative ($P > 0,05$). Ainsi, cette corrélation est plus un fait de hasard qu'un phénomène de cause à effet.

DISCUSSION

Dynamique des structures diamétrales et typologie des peuplements

Aménager des peuplements forestiers signifie prendre des décisions précises pour atteindre les objectifs assignés à ces derniers et en rapport avec les particularités de la sylviculture de cette espèce. Dans ce processus aussi délicat qu'important, l'établissement et l'interprétation des structures en diamètre sont prioritairement indispensables (GLELE KAKAI et al., 2016). L'analyse de la structure des peuplements de *Pericopsis elata* qui est l'un des objectifs de cette étude vise prioritairement à évaluer l'atteinte du postulat d'équilibre ou d'écarts.

Les structures en diamètre des plantations de la réserve de Deng-Deng présentent une prédominance des petits diamètres. En d'autres mots, les formes des structures des plantations P741, P745 et P746 indiquent des formes en « J » inversé caractéristique des milieux perturbés ayant un bon potentiel de régénération. Cela est contradictoire aux structures des peuplements équiens et mono spécifiques (KONAN et al., 2015). Cette tendance se confirme dans l'analyse des distributions diamétrales dans la mesure où les classes modales observent une tendance à droite pour toutes les distributions exceptées celles des plantations P72 et P75 qui observe un léger décalage vers la gauche. Ces types de distribution selon plusieurs auteurs (BOUKO et al., 2007 ; KONAN et al., 2015) sont caractéristiques des peuplements naturels fortement perturbée en pleine reconstitution. Ces constats pour le moins empiriques contrastent logiquement avec les valeurs des paramètres de forme des distributions de Weibull calculés dans le cadre de ce travail. Cette pseudo contradiction est tout à fait compréhensible. En effet, comme nous l'avons souligné plus haut, les plantations des réserves de la Kiéunké-sud et de Deng-Deng avaient été abandonnées quelques années après leurs mises en place. A l'absence de tous traitements sylvicoles, elles se sont comportées comme des peuplements naturels car soumis exclusivement aux conditions environnementales strictes et dans une moindre mesure aux éclaircies naturelles. L'impact de l'absence de traitement sylvicole est faiblement ressenti pour les plantations de recrû comme c'est le cas pour les plantations P72, P75 et P741, contrairement aux plantations de grands layons (P745 et P746). En effet, la forme régulière caractéristique des peuplements mono spécifiques comme l'indique plusieurs auteurs n'est pas présente dans les plantations de *Pericopsis elata* des réserves forestières de la Kiéunké-sud et de Deng-Deng. Il y'a véritablement des écarts entre les standards indiqués, c'est-à-dire avec un paramètre de forme égale à 3,6 (Structure de Gauss) et la réalité caractérisée par des paramètres de forme compris strictement entre 1 et 3,6 exclu. Cette réalité est confirmée par les coefficients d'asymétrie qui sont tous non nuls.

Séquestration de carbone et méthode sylvicole

Les résultats de la présente étude indiquent que les plantations mises en place par la méthode de recrû séquestrent plus de carbone que celles des grands layons. Cette conclusion corrobore les travaux D'ASSANI (2016) en République Démocratique du Congo, qui a obtenu un taux de séquestration estimé à 164,05 tC/ha pour les plantations de recrû contre 98,26 tC/ha pour les plantations de grands layons. Ainsi, nous pouvons affirmer que le niveau de séquestration de carbone par *Pericopsis elata* en peuplement équien dépend fortement de la méthode sylvicole. Toutefois, une comparaison intra-méthode sylvicole montre que les résultats des travaux d'Assani sont inférieurs à ceux de la présente étude en ce qui concerne la méthode de recrû. En effet, à l'issue de nos travaux nous avons obtenu des taux de séquestration estimés à 288,12 tC/ha, 234,2 tC/ha et 166,80 tC/ha pour les plantations P72, P75 et P741 respectivement. Ces différences peuvent s'expliquer par les variations de densité. En effet, les plantations de Yangambi ont été mises en place avec des espacements de 6 m x 2 m sur des superficies de 0,36 ha. Ainsi, à superficie égale, les plantations de la Kiéunké-sud particulièrement auraient des densités bien supérieures à celles de Yangambi. Donc toutes choses étant égales, on aurait obtenu les mêmes résultats. La raison des densités est nuancée par les taux de séquestration de la plantation P741 dont la densité est inversement proportionnelle au stock de carbone séquestré comparé aux plantations de Yangambi. Autrement dit, les densités seules ne peuvent pas expliquer ces grandes différences, il faut également songer aux conditions des sites et aussi aux traitements sylvicoles. En effet, les plantations de Yangambi indépendamment de la méthode sylvicole ont des surfaces terrières très inférieures à celles de la Kiéunké-sud et de Deng-Deng malgré leur âge (72 ans). Ainsi, les conditions de station ou de site justifient également ces écarts dans la séquestration du carbone pour des méthodes sylvicoles identiques. Compte tenu de ce qui précède on peut affirmer que les stocks de carbone séquestrés dépendent de plusieurs paramètres, entre autres la densité et la qualité du site (RAZAKAMANARIVO et al., 2010). Concrètement, le paramètre qui distingue principalement la méthode de recrû à la celle des grands layons est sans aucun doute la densité. Ainsi, la densité s'illustre comme un facteur clé dans l'estimation du taux de séquestration du carbone dans les plantations équiennes. Autrement dit, les méthodes sylvicoles dont la croissance en diamètre est importante en rapport avec la gestion des densités (BENOMAR, 2012) à l'instar de la méthode de recrû comparée à la méthode de grands layons sont idéales pour une meilleure séquestration du carbone par *Pericopsis elata* en sylviculture de plantation. Toutefois, dans le cadre de ce travail, nous avons abouti à la conclusion suivant laquelle le stock de carbone séquestré par les plantations des grands layons dépend principalement des variations de la surface terrière. Ainsi, dans ces

plantations des grands layons, une variation de la surface terrière induit une variation proportionnelle du stock de carbone séquestré. Ce qui n'est pas le cas dans les plantations de recrû où les variations de surface terrière n'entraînent pas inéluctablement des variations des stocks de carbone. Cette conclusion est contraire aux travaux de TULONDE (2013) qui affirme que dans les plantations de recrû, les stocks de carbone sont liés à la densité et à la surface terrière. A l'analyse, nous pensons que ces différences sont pertinentes, mais non contradictoires. En effet, pour comprendre le lien étroit établi entre la densité, la surface terrière et les stocks de carbone séquestrés dans les plantations de recrû du site de Yangambi, il faut mettre ensemble l'âge, les superficies et les densités de ces peuplements. En effet, il y a une forte relation proportionnelle entre la superficie (0,36 ha), le nombre de tige (70 tiges) et les stocks de carbone séquestrés. Cette proportionnalité est facilitée par la grosseur des diamètres des tiges car ces plantations ont 72 ans. En fait, il s'agit là, d'une autre confirmation des travaux de GNANGUENON-GUESSE et al. (2017) qui a abouti à la conclusion suivant laquelle l'âge et le sol influencent globalement les paramètres dendrométriques. En d'autres termes, le taux de séquestration du carbone est facteur du niveau de croissance en diamètre qui est lui-même facteur de la qualité de la station.

CONCLUSION

L'objectif du présent travail était de comprendre la structure horizontale et la diversité en diamètres des peuplements équiens de *Pericopsis elata*. Aux termes des travaux, l'analyse de la diversité des diamètres indique une forte irrégularité de la distribution des surfaces terrières dans toutes les plantations. Par ailleurs, les structures diamétrales des cinq plantations ne reflètent pas le caractère héliophile de l'espèce encore moins le caractère équien de ces plantations.

Par ailleurs, la méthode recrû a de meilleure performance en termes de séquestration de carbone comparée à celle des grands layons. Cela traduit en filigrane que la méthode sylvicole est un facteur déterminant pour accroître la contribution de *Pericopsis elata* dans l'atténuation du climat en sylviculture de plantation. En outre, nous devons relever que plusieurs facteurs influencent le taux de séquestration de *Pericopsis elata* en plantation. Notamment, la densité, les interventions sylvicoles et la qualité du site pour ne citer que ceux-là.

Cela dit, la présente étude n'a pas la prétention d'avoir achevé les recherches sur les paramètres dendrométriques et structuraux influençant la capacité de séquestration de l'*Afromosia* en sylviculture en général et au Cameroun en particulier.

REMERCIEMENTS

Notre gratitude va à l'antenne de l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) de Belabo, aux populations du village Yebi et à leur Chef. L'Agence Nationale d'Appui au Développement Forestier (ANAFOR) en sa qualité d'Autorité Scientifique CITES Flore au Cameroun a financé partiellement ce travail à travers le projet OIBT/CITES intitulé « Gestion durable de *Pericopsis elata* (Assamela) en concession forestière et réhabilitation des anciennes plantations au Cameroun ».

BIBLIOGRAPHIE

- AFT (2001). *Actualités des Forêts Tropicales*. Bulletin d'information de l'Organisation Internationale des Bois Tropicaux, 9(3), 32 p..
- ASSANI MASUDI E. (2016). *Etude comparée de la structure et de la biomasse ligneuse de Pericopsis elata (Harms) Van Meeuwen en plantations : cas de Layon, Martineau et Blanc-étoc à Yangambi*. I.N.E.R.A (Isangi, Province de la Tshopo, R.D. Congo). Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, 55 p.
- BENOMAR L. (2012). *Plantation de peuplier hybride dans la région boréale du Canada : espacement entre les arbres, déploiement mixte et modélisation éco-physiologique de l'assimilation du carbone à l'échelle de la canopée*. Thèse de Doctorat, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, 152 p.
- BOUKO S.B., SINSIN B. & SOULÉ G.B. (2007). Effets de la dynamique d'occupation du sol sur la structure et la diversité des forêts claires et savanes du Bénin. *Tropicicultura*, 25(4): 221-227.
- CHAVE J., REJOU-MECHAIN M., BURQUEZ A., CHIDUMAYO E., COLGAN M.S., DELITTI W.B.C., DUQUE A., EID T., FEARNSIDE P.M., GOODMAN R.C., HENRY M., MARTINEZ-YRIZAR A., MAGASHA W.A., MULLER-LANDAU H.C., MENCUCCINI M., NELSON B.W., NGOMANDA A., NOGUEIRA E.M., ORTIZ-MALAVASSI E., PELISSIER R., PLOTON P., RYAN C.N., SALDAARRIAGA J.G. & VIELLEDENT G. (2014). Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. *Global Change Biology*, 20(10): 3177-3190.
- CIEFE-EDC. (2010). *Rapport de l'Étude d'Impact Environnemental Sommaire (EIES) de la Route Bertoua-Deng Deng : Tronçon Belabo-Deng Deng*. EDC-Cameroun. 146 p.
- COMIFAC. (2005). *Les forêts du bassin du Congo : État des forêts 2005* In Commission des forêts d'Afrique centrale, 249 p.

- DEB J. C., SALMAN R. H., HALIM A., CHOWDHURY Q. & ANINDITA R. (2014). Characterising the diameter distribution of Sal plantations by comparing normal, lognormal and Weibull distributions at Tilagarh Eco-park, Bangladesh, Southern Forests. *Journal of Forest Science*, 76 (4): 201-208.
- DOUCET J.-L. (2003). *L'alliance délicate de la gestion forestière et de la biodiversité dans les forêts du centre du Gabon*. Thèse de doctorat, Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, Belgique, 390 p.
- FOAHOM B. (1982). *Rapport annuel d'activité. Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique (DGRST), Institut de la Recherche Agronomique (IRA), Centre de Recherche Forestière. Station de Recherche Forestière de Mkolbisson*. 78p.
- GLELE KAKAI R.L., BONOU W. & LYKKE A.M. (2016). Approche méthodologique de construction et d'interprétation des structures en diamètre des arbres. *Annales des Sciences Agronomiques*, 20: 99-112.
- GNANGUENON-GUESSE D., NOUNAGNON G.S., AOUDJI KOSSI N.A. & GANGLO COSSI J. (2017). Etude des caractéristiques structurales des teckeraies en fonction de l'âge et du type de sol au Sud et au Centre Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11(5): 2119-2132.
- GRISON F. (1979). *Les plantations d'Assamela (Pericopsis elata) en forêt semi-décidue Camerounaise*. Centre de Recherches Forestières. Programme centre et Est. 16p. + annexes.
- KONAN D., BAKAYOKO A., TRA BI FÉZAN H., BITIGNON BLEY G.A. & PIBA S.C. (2015). Dynamisme de la structure diamétrique du peuplement ligneux des différents biotopes de la forêt classée de Yapo-Abbé, Sud de la Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 94: 8869-8879. <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v93i1.10>.
- LETOUZEY R. (1985). *Notice de la carte phytogéographique du Cameroun au 1/500.000*. Institut de la carte internationale de la végétation, Yaoundé (CMR)/IRA, Institut de la Recherche agronomique, Toulouse, France, 5 p.
- MILLE G. & LOUPPE D. (2015). *Mémento du Forestier Tropical*. Editions QUÆ. Versailles, France, 1.200 p.
- MOBY E.P., MORIN S., MULLER J. & GAUVAUD M. (1979). *Atlas de la République Unie du Cameroun*. Edition jeune Afrique. Paris-France, 72 p.
- NGUEGUIM J.R., BETTI J.L., RIERA B., AMBARA J., TCHATAT M. & ONANA. J. (2012). Growth and productivity of *Pericopsis elata* (Harms) Meeuwen in some forest plantations of Cameroon, *Forest Science and Technology*, 8(1): 1-10.
- ONADEF. (1991). *Inventaire d'aménagement de la forêt de Kienké-sud*. Ministère d'agriculture. Yaoundé-Cameroun, 48 p.
- RAZAKAMANARIVO R.H., RAZAFINDRAKOTO M.A. & ALBRECHT A. (2010). Fonction puits de carbone des taillis d'eucalyptus à Madagascar. *Bois et Forêts des Tropiques*, 305 (3): 5-19.
- SOKAL R.R. & ROHLF F.J. (2013). *Biometry: The Principles and Practise of Statistics in Biological Research*, Fourth Edition. W.H. Freeman and Co., New York, xiii + xvii + 915 p.
- TCHINGSABE O., MBILE J.G.N., DIBONG S.D., TCHATAT M. & NGOMENI A.F. (2017). Evaluation of the potential of lumber in permanent observation plots of the Kebe block, Belabo (East-Cameroon). *Journal of Applied Biosciences*, 116: 11601-11611.
- TSHIBANGU K.W.T. (2010). Etude corrélative entre la phénologie du *Pericopsis elata* Harms et les paramètres éoclimatiques dans la région de Yangambi en République Démocratique du Congo. *Geo-Eco-Trop*, 34: 127-138.
- TULONDE ALIMASI J.-L. (2013). *Séquestration du carbone dans deux peuplements équiennes : cas de Pericopsis elata (Harms) Van Meeuwen en plantation forestière de l'I.N.E.R.A-Yangambi à Yangambi* (Province Orientale, R.D. Congo). Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, 82 p.

