

Influences de la structure de la végétation sur la capacité de séquestration de carbone dans la réserve de Mabi-Yaya, sud de la Côte d'Ivoire

Anny Estelle N'GUESSAN^{1*}, Konan Bienvenu AMANI², N'Guessan Olivier YAO³
et Ndja Justin KASSI¹

¹ Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Biosciences, Laboratoire des Milieux Naturels et Conservation de la Biodiversité, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

² Université Nangui Abrogoua, UFR Sciences de la Nature, Laboratoire Écologie et du Développement Durable (LEDD), 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

³ Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Biosciences, Laboratoire des Systématiques, Herbiers et Musée Botanique, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

(Reçu le 20 Octobre 2025 ; Accepté le 02 Janvier 2026)

* Correspondance, courriel : annystellen@yahoo.fr

Résumé

La réserve naturelle de Mabi-Yaya en tant qu'aire protégée est considérée comme importante dans la séquestration de carbone en Côte d'Ivoire. La présente étude a été initiée pour contribuer à la gestion durable de la réserve de Mabi-Yaya à travers l'analyse de la structure de la végétation et l'estimation du stock de carbone le long d'une chronoséquence de forêts secondaires post-culturales. L'inventaire floristique réalisé à partir de relevés de surfaces et analysé au travers de paramètres floristiques et structuraux a permis de recenser 556 espèces dans l'ensemble du massif. Elles sont réparties en 404 genres et 99 familles. Ces travaux montrent également que les paramètres de structure, la densité et l'aire basale des peuplements augmentent avec l'âge de la forêt secondaire. Le stock de carbone de la réserve est estimé à 384,58 t/ha, correspondant à une capacité de séquestration de CO₂ de 1 407,55 t/ha. Le potentiel de stockage de carbone des différents biotopes rend compte de la participation de la réserve naturelle de Mabi-Yaya à la réduction du CO₂ atmosphérique dans cette région de la Côte d'Ivoire.

Mots-clés : réserve naturelle de Mabi-Yaya, structure de la végétation, forêt secondaire, stock de carbone, Côte d'Ivoire.

Abstract

Influences of vegetation structure on the carbon sequestration capacity of the Mabi-Yaya reserve in southern Côte d'Ivoire

The Mabi-Yaya Nature Reserve, as a protected area, is considered important in carbon sequestration. This study was initiated to contribute to the sustainable management of the Mabi-Yaya Reserve. It enabled the analysis of vegetation structure and the estimation of carbon stock sequestered in the different biotopes along a chronosequence of post-cultivation stages or secondary forests within a system. Data collected from

a surface survey and analyzed using floristic and structural parameters enabled the inventory of 556 species throughout the massif. They are divided into 404 genera and 99 families. This work also shows that the structural parameters, density, and basal area of stands increase with the age of the secondary forest. The study also shows that the Mabi-Yaya reserve has a carbon storage capacity of 384.58 t/ha and a sequestered CO₂ capacity of 1,407.55 t/ha. The carbon storage potential of the various biotopes demonstrates the contribution of the Mabi-Yaya nature reserve to reducing atmospheric CO₂ in this region of Côte d'Ivoire.

Keywords : *Mabi-Yaya nature reserve, vegetation structure, secondary forest, carbon stock, Côte d'Ivoire.*

1. Introduction

Les forêts tropicales, en plus de leur rôle de réservoirs de biodiversité, sont considérées comme des puits de carbone [1]. En effet, elles contiennent 40 à 50 % du carbone terrestre et jouent un rôle majeur dans le cycle global du carbone [2]. Les forêts tropicales jouent aussi un rôle crucial dans de nombreux domaines, notamment le cycle de l'eau, la régulation des climats, la protection des sols contre l'érosion, la fixation du carbone atmosphérique ou encore la production de produits forestiers ligneux ou non ligneux. Cependant, depuis l'ère préindustrielle, la croissance économique et démographique a entraîné une destruction massive des forêts avec pour conséquence une augmentation des émissions de gaz à effet de serre [3, 4]. En effet, selon [5], la déforestation et la dégradation des forêts tropicales contribuent à environ 15 % des émissions mondiales annuelles de gaz à effet de serre. Le couvert forestier de la Côte d'Ivoire n'est pas resté en marge de cette déforestation. Pour [1], le succès économique de la cacaoculture a caché une forte dégradation forestière. En effet, de 16 millions d'hectares à l'indépendance en 1960, la superficie forestière actuelle est estimée à moins de 3 millions d'hectares [6]. Dans le but de freiner cette dégradation, l'État ivoirien a mis en œuvre un vaste réseau d'aires protégées comprenant des forêts classées, des parcs nationaux et des réserves naturelles [7]. Parmi ces espaces, la réserve naturelle de Mabi-Yaya, créée en 2019 et située dans la région de la Mé, au sud-est du pays sur une superficie de 61 282,559 hectares, se distingue par sa richesse écologique. Alors que l'agenda international est calqué sur le développement durable ainsi que sur la lutte contre la déforestation et le changement climatique, la réserve naturelle de Mabi-Yaya en tant qu'aire protégée est appelée à conserver son intégrité écologique et ses conditions forestières [8]. La réserve naturelle de Mabi-Yaya remplit diverses fonctions qui répondent aux normes internationales telles que la réduction des gaz à effet de serre et la gestion durable des terres. Ainsi, elle est considérée comme importante dans la séquestration de carbone. Malgré ce rôle primordial que pourrait jouer cette aire protégée dans la régulation des effets du changement climatique, il n'existe, jusque-là, aucune étude précise sur la capacité de séquestration de carbone. C'est dans l'optique de combler cette lacune que la présente étude a été menée. Elle visait à évaluer l'influence de la structure de la végétation de la réserve volontaire de Mabi-Yaya sur sa capacité de séquestration de carbone. Plus spécifiquement, il s'est agi (1) de déterminer la structure de la végétation de la réserve volontaire de Mabi-Yaya et (2) d'estimer la quantité de carbone séquestrée le long d'une chronoséquence de forêt secondaire.

2. Matériel et méthodes

2-1. Site d'étude

Cette étude a été réalisée dans la partie sud de la réserve naturelle de Mabi-Yaya (ex-forêt classée de Yaya), située dans la Région de la Mé au sud-est de la Côte d'Ivoire (**Figure 1**). La Réserve Naturelle de Mabi-Yaya se situe entre les latitudes 05°36' et 05°48'05 Nord et les longitudes 3°25' et 3°40' Ouest et s'étend sur une superficie de 61 282,559 hectares. Cette réserve a été établie par la fusion de deux anciennes forêts classées

en 2019. L'ex-Forêt classée de Mabi d'une superficie de 59 614 hectares et l'ex-Forêt classée de Yaya d'une superficie de 23 873 hectares où a lieu l'étude. La Réserve Naturelle de Mabi-Yaya se retrouve avec une superficie de 61 282,559 ha plutôt que 83 487 ha en raison du déclassement des zones dégradées en périphérique. Le climat de la zone est de type subéquatorial [9] caractérisé par quatre saisons : deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches. La saison pluvieuse couvre les périodes de mars à juillet et de septembre à novembre. Quant à la saison sèche, elle s'étend sur les périodes de décembre à février et le mois d'août. Il est caractérisé par des températures moyennes annuelles de 26,5° C depuis 2010 avec une amplitude faible, de 3 à 4° C et des précipitations moyennes annuelles de 1645,35 mm. L'humidité relative moyenne annuelle est de l'ordre de 75%, avec une insolation moyenne de 2000 heures par an [10]. Le relief de la Région de la Mé est dominé par les collines dont la Mafa est le point culminant avec 200 m. L'altitude moyenne est de 115 m. Il y a plusieurs bas-fonds et de vastes plateaux d'une altitude moyenne de 150 m descendant en pente douce vers la Comoé et certaines rivières [11]. La réserve de Mabi-Yaya présente différents types de sol dans les entre-bassins, dans les bas-fonds et sur les bas des pentes. La plupart des éléments grossiers (gravillons ferrugineux et fragments de quartz) se trouvent au niveau des parties les plus hautes. Au niveau des versants, les sols sont gravillonnaires dès la surface ou plus en profondeur, bien drainés mais généralement profonds. La réserve de Mabi-Yaya appartient au domaine guinéen et est située dans le secteur ombrophile caractérisé par la forêt dense humide sempervirente [12].

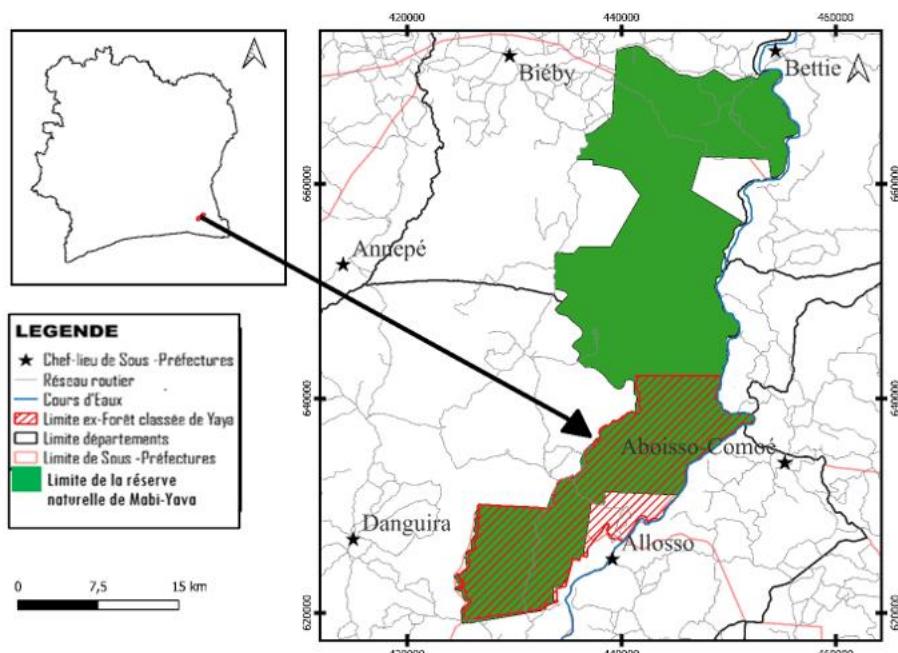


Figure 1 : Situation géographique et localisation de la réserve Mabi-Yaya et du site d'étude

2-2. Collecte des données

Le plan d'échantillonnage a été conçu de manière à placer des parcelles dans les différents types de végétations rencontrées sur le site à savoir : les forêts anciennes, les jachères post-culturales ou forêts secondaires [10 ans ; 20 ans ; forêts secondaires] 20 ans ; 30 ans [et forêts secondaires] 30 ; 40[. Les données ont été collectées à partir d'un relevé de surface. Le relevé de surface a consisté à installer des parcelles de 2000 m² (100 m x 20 m) dans chaque biotope de la forêt. Elles ont été disposées de manière aléatoire selon la méthodologie de [1, 13]. La collecte des données proprement dite a consisté à recenser toutes les espèces vasculaires présentes dans la surface-échantillon et à mesurer le diamètre à hauteur de poitrine (dbh) à 1,30 m du sol, des ligneux de dbh supérieur ou égal à 2,5 cm. Les parcelles d'étude se répartissent comme suit :

forêts anciennes ($n = 5$ parcelles), forêts secondaires [10 ans ; 20 ans [, n=5 parcelles ; forêts secondaires]20 ans ; 30 ans [, n = 5 parcelles et forêts secondaires]30 ; 40[, n = 5 parcelles. A l'intérieur de chaque parcelle, la hauteur des ligneux a été mesurée en vue de la stratification de la végétation. Les coordonnées géographiques des points de relevés ont été enregistrées à l'aide d'un GPS. Les noms des espèces inventoriées ont été mis à jour selon [14]. La nomenclature adoptée pour les familles est celle [15].

2.3. Analyses des données

2-3-1. Richesse floristique

La richesse floristique totale a été déterminée en dénombrant toutes les espèces recensées dans les biotopes sans tenir compte de leur abondance. Une base de données floristique contenant les données taxonomiques (espèce, nom de l'auteur, famille) a été établie pour toutes les espèces rencontrées. Cette liste floristique établie a servi de base d'analyse synthétique.

2-3-2. Structure de la végétation

2-3-2-1. Structure horizontale

L'analyse de la structure horizontale du peuplement a été faite pour mettre en évidence la physionomie des biotopes de la réserve. Elle a été analysée à travers divers paramètres. Il s'agit de la densité, de l'aire basale de toutes les tiges ayant un dbh d'au moins 2,5 cm. La distribution des individus par classe de diamètre en centimètre ([2,5 ; 10[,]10 ; 20[,]20 ; 30[,]30 ; 40[,]40 ; 50[,]50 ; 60[,]60 ; 70[,]70 ; 80[,]80 ; 90[,]90 et 100[,]100,+]), a été effectuée par la suite. Des courbes de distribution des tiges en fonction des classes de diamètre ont été aussi construites pour déterminer l'état de stabilité des différents biotopes dans le site.

- **Densité des espèces**

La densité est définie comme étant le nombre d'individus par unité de surface (nombre de tiges par hectare). Elle est calculée avec la **Formule** suivante :

$$d = n/s \quad (1)$$

où, n est le nombre total de tiges recensées et s la surface d'inventaire en hectare.

- **Aire basale**

L'aire basale, encore appelée surface terrière [16], représente la surface de la section des troncs de tous les arbres d'un relevé si l'on suppose que la coupe se fait à 1,30 m au-dessus du sol. Sa **Formule** est la suivante :

$$S = D^2 \times \pi / 4 \quad (2)$$

Dans cette formule, $\pi = 3,1416$ et D est le diamètre déterminé à partir de la circonférence mesurée lors des inventaires.

2-3-2-2. Structure verticale

Au niveau de la structure verticale, 4 strates ont été établies pour la végétation du site en nous référant aux travaux de [17]. Ce sont la strate arbustive inférieure (< 4 m de hauteur) ; la strate arbustive supérieure (4 à 8 m de hauteur) ; la strate arborée inférieure (8 à 16 m de hauteur) ; la strate arborée supérieure (16 à 32 m de hauteur) et plus.

2-3-3. Biomasse ligneuse

2-3-3-1. Biomasse aérienne

La biomasse aérienne correspond à la masse de matière végétale sèche par unité de surface et se répartit en biomasse du tronc et en biomasse du houppier (branches). Les quantités de biomasse aérienne AGB (Above Ground Biomass) des différents individus ont été déterminées à l'aide du modèle standard de régression de [18] selon la **Formule** mathématique suivante :

$$AGB = 0,0559 \times \rho D^2 H \quad (3)$$

Dans cette formule, la biomasse végétale (AGB) aérienne est exprimée en Kg/tige, D est le diamètre à hauteur de poitrine en centimètre, H est la hauteur de l'arbre en mètre et ρ est la densité spécifique du bois (ρ défaut = 0,58 g/cm³).

2-3-3-2. Biomasse souterraine

L'estimation de la biomasse souterraine ou racinaire (BGB : Below Ground Biomass) a été effectuée à partir de l'estimation de la biomasse aérienne. Cette estimation a été conformément aux lignes directrices établies par le [19]. En effet, selon ces dernières, l'équivalence en biomasse racinaire des ligneux sur pied est trouvée en multipliant la valeur de la biomasse aérienne (AGB) par un coefficient R dont la valeur est estimée à 0,37.

$$BGB = AGB \times R \quad (4)$$

avec, BGB = Below Ground Biomass ou Biomasse souterraine (tonne); AGB = Above ground Biomass ou biomasse aérienne (tonne); R = Root to shoot ratio ou coefficient = 0,37.

2-3-3-3. Biomasse Totale

La biomasse totale (TB) des ligneux sur pied a alors été estimée en sommant les deux valeurs ci-dessus. La biomasse totale (TB) des ligneux sur pied est estimée à travers la formule suivante : TB = AGB + BGB, c'est-à-dire la biomasse aérienne + la biomasse souterraine.

2-3-4. Estimation des stocks de carbone et de CO₂ atmosphérique séquestrés

La biomasse totale estimée à partir des différentes équations a été convertie en stock de carbones séquestrés correspondant en la multipliant par 0,47 selon le [19]. En ce qui concerne le stock de CO₂ atmosphérique séquestré, il est reconnu que la masse atomique du carbone (MaC) est égale à 12 et celle de l'Oxygène (MaO) est de 16. La masse moléculaire du CO₂ (MmCO₂) est estimée par l'opération suivante :

$$MmCO_2 = MaC + 2Mo \text{ soit } MmCO_2 = 12 + 2 \times (16) = 44 \quad (5)$$

Ainsi, le rapport de combinaison du carbone (C) au dioxygène (O₂) a été estimé par le rapport suivant MmCO₂/MaC qui nous donne 3,66. Le stock de CO₂ atmosphérique séquestré est donc estimé en multipliant le stock de carbone issu de la biomasse par 3,66. La capacité de séquestration des différentes classes d'âge de forêt secondaire a été évaluée. De même, l'influence de la structure de la végétation sur la capacité de séquestration de carbone a été appréciée en évaluant la capacité de séquestration de carbone par classes de diamètre et par classe de hauteur.

3. Résultats

3-1. Richesse floristique

Dans cette étude, 556 espèces ont été inventoriées dans les 20 parcelles. Ces espèces se répartissent entre 404 genres et 99 familles. La famille des Fabaceae est la plus représentée avec 61 espèces, soit un taux de (10,97 %). Elle est suivie par les Rubiaceae (40 espèces soit 7,19%), les Euphorbiaceae (32 espèces soit 5,76), les Malvaceae (30 espèces soit un taux de 5,40 %), Apocynaceae (28 espèces soit un de 5,04 %), les Annonaceae (25 espèces soit 4,50). D'autres familles, quant à elle, ne sont, représentées que par une seule espèce (*Tableau 1*).

Tableau 1 : Les familles les plus représentées

N°	Familles	Genres		Espèces
		Effectifs	Proportions (%)	
1	Fabaceae	48	11,88	61
2	Rubiaceae	29	7,18	40
3	Euphorbiaceae	24	5,94	32
4	Malvaceae	22	5,45	30
5	Apocynaceae	20	4,95	28
6	Annonaceae	15	3,71	25
7	Autres	246	60,89	340
	Total	404	100,00	556
				100,00

3-2. Diversité structurale

Au cours de cette étude, il a été dénombré sur l'ensemble des biotopes 7772 individus à dbh $\geq 2,5$ cm. Ces individus ont été recensés sur 4 ha, soit 1943 pieds/ha. La densité varie de 1596,25 pieds/ha à 2197,5 pieds/ha dans les différents biotopes (*Tableau 2*). La plus forte densité est observée au niveau des forêts secondaires [10 ans ; 20 ans], avec 2197,5 pieds/ha. La plus faible densité est observée au niveau des jachères ou forêts secondaires dont l'âge est supérieur ou égal à 30 ans (1596,25 pieds/ha). Les individus recensés sur l'ensemble des biotopes ont une aire basale de 86,31 m² pour les 4 ha avec une moyenne de 21,57 m²/ha. L'aire basale des forêts anciennes est de 35,62 m² (*Tableau II*). Les aires basales pour les autres biotopes sont de 18,45 m² pour les jachères ≥ 30 ans, 15,03 m² pour les jachères ≥ 20 et 11,83 m² pour les jachères de ≥ 10 ans. La distribution des individus en fonction des classes de diamètre varie d'un biotope à un autre (*Figure 2*). Elle montre une courbe en « J inversé » dans les différentes classes d'âge de forêt secondaire, traduisant ainsi une bonne régénération naturelle de la flore des biotopes. Cette allure de la courbe traduit aussi une décroissance du nombre d'individus lorsque le diamètre des individus croît. Ceci est la preuve d'une dynamique progressive de la succession post-culturale. La distribution des différentes tiges par classes de hauteurs (*Figure 3*) laisse clairement voir une augmentation des effectifs des plantes de grande taille ; 16-32 m, depuis les jeunes jachères aux vieilles jachères. Elle est caractérisée par une diminution du nombre d'individus de jeunes arbres au profit des individus de grande taille.

Tableau 2 : Paramètres structuraux

	Biotopes			
	Forêts secondaires [10-20 ans]	Forêts secondaires]20-30 ans[Forêts secondaires]30-40 ans[Forêts anciennes
Densité (tiges/ha)	2197,5	1916,25	1596,25	2056,25
Surface terrière (m ² /ha)	11,83	15,03	18,45	35,62

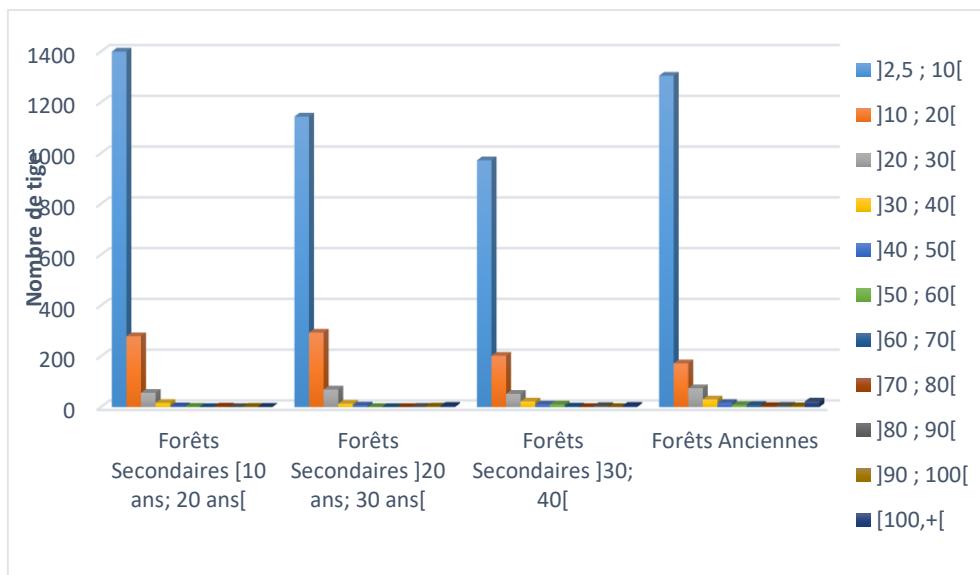


Figure 12 : Distribution des tiges par classes de diamètre dans les différents biotopes

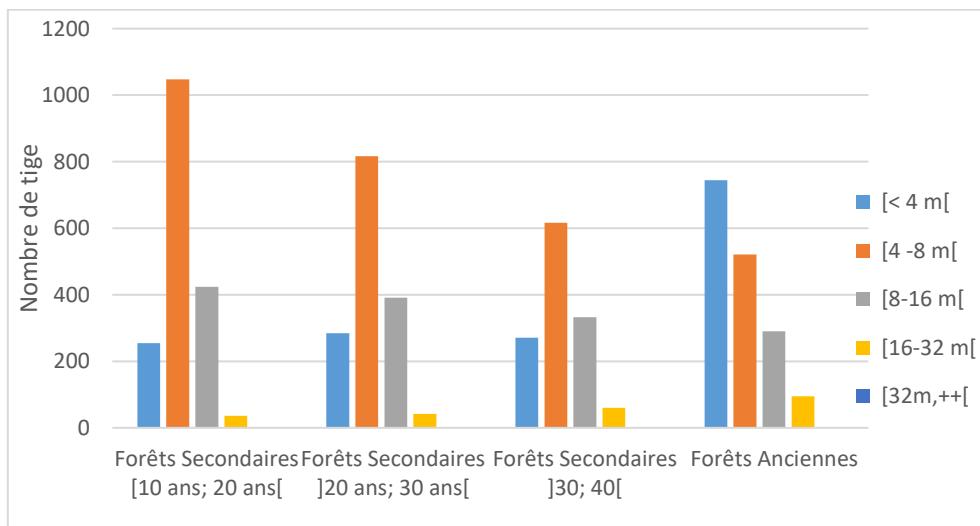


Figure 3 : Distribution des tiges par classes de hauteurs dans les différents biotopes

3-3. Estimation de la biomasse, du taux de carbone et du CO₂ équivalent

- Estimation par classes d'âge de forêt secondaire**

Pour les 4 hectares inventoriés dans la réserve Mabi-Yaya, la quantité de biomasse est estimée à 818,25 t/ha. Les stocks de carbone et de CO₂ séquestrés sont respectivement de 384,58 t/ha et 1407,55 t/ha. Il faut noter que les valeurs de stocks de carbone et CO₂ séquestrés varient selon le biotope (*Tableau 3*). On observe donc une croissance de la capacité de séquestration des forêts secondaires selon le gradient croissant de maturité des jachères. Ainsi, les forêts anciennes ont les valeurs les plus élevées, soit 194,91 t/ha de carbone et 713,36 t/ha de CO₂ équivalent. Suivent respectivement les forêts Secondaires]30; 40 ans [avec 83,28 t/ha de carbone et 304,80 t/ha de CO₂ équivalent, les forêts Secondaires]20; 30 ans [avec 54,66 t/ha de carbone et 200,05 t/ha de CO₂ équivalent et enfin le groupe des forêts secondaires]10; 20 ans [avec 36,94 t/ha de carbone et 135,20 t/ha séquestrés.

- Estimation par classes de diamètre**

Les arbres dont le diamètre se situe dans l'intervalle [90 cm ++[enregistrent la plus grande quantité de biomasse estimée à 229,98 t/ha. Le stock de carbone séquestré pour cette classe est de 108,09 t/ha avec un CO₂ équivalent de 395,62 t/ha. La classe de diamètre de [20-30 cm [suit avec une quantité de biomasse de 174,41 t/ha. Suivent respectivement la classe de diamètre [10- 20 cm [avec une quantité de biomasse de 83,84 t/ha stockant 39,40 t/ha de carbone et 144,21 t/ha de CO₂, la classe de [30-40 cm [avec une 83,01 t/ha de biomasse dont le stock de carbone est estimé à 39,01 t/ha et avec un CO₂ équivalent de 142,79 t/ha. Les arbres de diamètre [70-80[ont une quantité de biomasse de 57,53 t/ha, un taux de séquestration de carbone de 57,53 t/ha et le CO₂ équivalent est 98,96 t/ha, suivie par la classe [50- 60 cm [avec une quantité de biomasse de 56,50 t/ha, 26,56 t/ha de carbone et 97,20 t/ha de CO₂. Les autres classes de diamètre [40-50 cm [et la classe de diamètre inférieur 10 sont les moins importantes en terme de séquestration de carbone. Avec respectivement 56,25 t/ha et 40,34 t/ha de biomasse, séquestrant respectivement 26,44 t/ha de carbone, 18,96 t/ha de CO₂ et 96,76t/ha de carbone, 69,39 t/ha de CO₂.

- Estimation par classes de hauteurs**

Les arbres dont la hauteur est comprise entre 16-32 m sont les plus importants en stock de carbone et de CO₂ équivalent. Avec une quantité de biomasse de l'ordre de 587,34 t/ha. Le stock de carbone séquestré est estimé à 276,05 t/ha, correspondant à un taux de CO₂ équivalent de 1010,35 t/ha. La classe des arbres de 8-16 m de haut suit avec une quantité de biomasse de 190,48 t/ha, soit (un stock de carbone de 89,53 t/ha et un taux de CO₂ équivalent de 327,67 t/ha). Le stock de carbone séquestré par les arbres dont la hauteur est comprise entre 4-8 m est de 35,65 t/ha et le stock de CO₂équivalent est de 61,32 t/ha. Les arbres de hauteur inférieure à quatre (4) sont les moins importants avec seulement 4,77 t/ha de biomasse, séquestrant 2,24 t/ha de carbone et 8,21 t/ha de CO₂.

Tableau 3 : Biomasse aérienne, biomasse souterraine et masse de carbone et dioxyde de carbone dans les différents biotopes

	Biotopes			
	Forêts Secondaires [10 ans; 20 ans[Forêts Secondaires]20 ans; 30ans[Forêts Secondaires]30; 40 ans[Forêts anciennes
Biomasse aérienne (Kg/ha)	57368,93	84885,76	129332,88	302698,57
Biomasse souterraine (Kg/ha)	21226,51	31407,73	47853,16	111998,47
Biomasse totale (t/h)	78,60	116,29	177,19	414,70
Carbone séquestré (t/ha)	36,94	54,66	83,28	194,91
CO₂ équivalent (t/ha)	135,20	200,05	304,80	713,36

4. Discussion

Les inventaires floristiques menés au sein de la réserve ont permis de dénombrer 556 espèces réparties en 404 genres au sein de 99 familles. Ces espèces constituent une richesse assez importante et représentent 14,32 % de la totalité de la flore ivoirienne (3 882 espèces), telle que recensée par [20, 21]. Cette richesse spécifique est largement supérieure à celle obtenue par Zaouri et collaborateurs qui était de 167 espèces dans leurs travaux dans la même zone [22]. Cette différence est due au fait que ces auteurs n'ont inventorié que les ligneux contrairement à cette étude où toutes les espèces vasculaires ont été inventoriées. L'allure

en « J » inversé de la distribution des classes de diamètre obtenues sur les groupements végétaux de notre site d'étude est typique des milieux en reconstitution [23]. Selon cet auteur en milieu naturel, cette allure est généralement attribuée à une régénération des espèces, qui crée une forte concentration d'individus dans les petits et moyens diamètres. Elle traduit ainsi une stabilité du milieu. Les résultats ont montré que la densité diminue des jachères jeunes vers les jachères âgées de 30-40 ans. Quant à la surface terrière, elle montre une corrélation positive avec l'âge des forêts secondaires. La régression de la densité lorsque la jachère vieillie pourrait s'expliquer par le fait que les jeunes jachères sont marquées par la présence remarquable des espèces pionnières et héliophiles. Et ces espèces qui ont une durée de vie réduite disparaissent lorsque les conditions de l'habitat changent avec le vieillissement de la jachère. En effet, la maturation de la jachère va favoriser l'apparition de conditions propices aux espèces caractéristiques des forêts au détriment des espèces héliophiles, plus adaptées aux conditions écologiques des jeunes jachères. À l'opposé, l'augmentation de la surface terrière avec l'âge pourrait s'expliquer par l'accroissement en diamètre des plantes avec l'âge des jachères. Selon [24], ces résultats seraient également liés à la réduction des pressions anthropiques au niveau des jachères de 30 ans et plus et dans les forêts anciennes. Contrairement aux différentes classes de forêts secondaires, les forêts anciennes ont une densité très proche de celle des jeunes jachères. Ce constat est lié à l'apparition des espèces arbustives sciaphiles dans le sous-bois des grands arbres, au sein des forêts anciennes. Ce résultat est confirmé par le diagramme des classes de diamètre qui révèle une proportion très importante des arbres de petit diamètre, même au sein de la forêt ancienne. Le stock de carbone augmente dans les différents biotopes avec l'ancienneté de la forêt. La quantité importante de biomasse observée au niveau des parcelles plus âgées est certainement liée à la présence d'une forte population d'arbres en croissance ou par la présence des arbres avec de gros diamètres et de grande taille. En effet, selon [25], plus la forêt grandit, plus l'arbre grandit et plus il a une forte quantité de biomasse. Aussi, nos résultats sont conformes à ceux de [26] dans les forêts tropicales semi-décidues, qui stipulent que la quantité de biomasse et de stock de carbone sont fonction de la densité des ligneux. Plusieurs auteurs [27], affirment que les variations de la quantité de biomasse seraient dues à de nombreux facteurs dont l'âge. Ainsi, la quantité de biomasse est proportionnelle à la quantité de ligneux, à la variabilité des conditions pédoclimatiques, aux modes de gestion, aux types de végétations, aux formes d'usage des écosystèmes, aux facteurs qui sont propres aux essences présentes et à l'âge. Aussi la quantité de CO₂/ha séquestrée montre le rôle de la réserve Mabi-Yaya dans la réduction du CO₂ atmosphérique considéré comme l'un des principaux gaz à effet de serre à l'origine du réchauffement climatique [28]. Nos travaux montrent que les arbres de hauteur comprise entre 16-32[enregistrent le stock de carbone le plus important avec une valeur de 276 ,05 t /ha équivalent à 1010 ,35 t/ha de CO₂ contrairement aux arbres de hauteur inférieure. [29] ont aussi constaté cela lors de leur étude dans la forêt classée de Badénou à Korhogo. Selon ces auteurs, les grands arbres ont facilement accès à la lumière solaire et une plus grande surface foliaire que les petits arbres. Ce qui leur permet d'être plus actifs dans la séquestration du carbone atmosphérique.

5. Conclusion

Au terme de cette étude, nous pouvons dire que la réserve de Mabi-Yaya a une richesse floristique estimée à 556 réparties entre 404 genres et 99 familles. Il a été recensé sur l'ensemble des biotopes 7772 individus à dbh ≥ 2,5 cm. Ces individus ont été recensés sur 4 ha, soit 1943 pieds/ha. La densité des forêts secondaires décroît le long du gradient de maturité. La distribution des classes de diamètre donne une allure en «J» inversé, traduisant la stabilité des différents stades de forêt secondaire. La végétation de la réserve de Mabi-Yaya a une capacité de séquestration de carbone de 384,58 t/ha, en moyenne équivalent à une moyenne de 1407,55 t/ha de CO₂. La capacité de séquestration de carbone croît le long du gradient de maturation des forêts secondaires. Les forêts anciennes constituent le stade de la végétation qui capte le plus de carbone. Au niveau de la structure, les arbres de gros diamètres et de grande taille sont ceux qui séquestrent le plus. Les végétations disposant de ce type d'arbre auront donc une capacité de séquestration plus élevée.

Références

- [1] - A. E. N'GUESSAN, N. J. KASSI, N. O. YAO, H. K. B. AMANI, G. Z. R. GOULI, C. PIPONIOT, C. Z. IRIE BI & B. HÉRAULT, "Drivers of biomass recovery in a secondary forested landscape of West Africa", *Forest Ecology and Management*, 433 (2019) 325 - 331
- [2] - Q. MOLTO, Estimation de la biomasse en forêt tropicale humide : propagation des incertitudes dans la modélisation de la distribution spatiale de la biomasse en Guyane française, Thèse de Doctorat, Université des Antilles et de la Guyane, (2012) 124 p.
- [3] - GIEC, Changements climatiques, "Rapport de synthèse, Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième rapport d'évaluation du GIEC", Genève (Suisse), (2014) 161 p.
- [4] - B. H. K. AMANI, A. E. N'GUESSAN, G. DERROIRE, N. J. KASSI, G. M. E. AKA, K. TRAORÉ, I. C. ZO-BI & B. HÉRAULT, "The potential of secondary forests to restore biodiversity of the lost forests in semi-deciduous West Africa", *Biological Conservation*, 259 (2021) 109154 - 109165
- [5] - G. R. VAN DER WERF, D. C. MORTON, R. S. DEFRIES, J. G. J. OLIVIER, P. S. KASIBHATLA, R. B. JACKSON, G. J. COLLATZ & J. T. RANDERSON, "CO₂ emissions from forest loss, Côte d'Ivoire", *Nature Geoscience*, Vol. 2, (11) (2009) 737 - 738
- [6] - B. H. K. AMANI, A. E. N'GUESSAN, G. DERROIRE, N. J. KASSI, G. M. E. AKA, K. TRAORÉ, I. C. ZO-BI & B. HÉRAULT, "The potential of secondary forests to restore biodiversity of the lost forests in semi-deciduous West Africa", *Biological Conservation*, 259 (2022) 109154 - 109165
- [7] - W. K. KRA, "Côte d'Ivoire : les aires protégées entre politique de conservation contrastée et réinterprétation sociale", *Études Caribéennes*, (2019) 43 - 44. DOI: 10.4000/etudescaribeenenes.17124
- [8] - IPCC, Climate Change 2022 : Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report, Cambridge University Press, (2022)
- [9] - M. ELDIN, "Le climat de la Côte d'Ivoire", in *Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire*, (1971)
- [10] - INPROBOIS, Plan d'aménagement de la forêt classée de la Besso 2003–2012, Rapport d'activité, INPROBOIS, Document non publié, (2013)
- [11] - SODEFOR, Plan d'aménagement de la forêt classée de Yaya 2015–2024, Document interne, Abidjan, (2015) 98 p.
- [12] - A. AUBRÉVILLE, "À la recherche de la forêt en Côte d'Ivoire", *Bois et Forêts des Tropiques*, 57 (1958) 12 - 29
- [13] - B. SENTERRE, Recherches méthodologiques pour la typologie de la végétation et la phytogéographie des forêts denses d'Afrique tropicale, Thèse de Doctorat, Université Libre de Bruxelles, (2005) 345 p.
- [14] - J. P. LEBRUN & A. L. STORK, Enumération des plantes à fleurs d'Afrique Tropicale, Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève, Genève (Suisse), Vol. 1 - 4 (1991 - 1997)
- [15] - APG IV, "An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants", *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181 (2016) 1 - 20
- [16] - A. CISSÉ, Caractérisation phytosociologique et estimation de la biomasse des espèces arborescentes des agroforêts à base de cacao du Département de Lakota (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire), Mémoire DEA, Université Félix Houphouët-Boigny, (2013) 64 p.
- [17] - N. F. KOUAMÉ, Influence de l'exploitation forestière sur la végétation et la flore de la forêt classée du Haut-Sassandra (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire), Thèse de Doctorat 3e Cycle, Université de Cocody, (1998) 227 p.
- [18] - J. CHAVE et al., "Improved allometric models to estimate the above ground biomass of tropical trees" 20 (2014) 3177 - 3190
- [19] - GIEC, Guide pour l'inventaire national des gaz à effet de serre : Agriculture, foresterie et autres usages des terres, Japon, Vol. 4, (2006) 46 - 52

- [20] - L. AKÉ-ASSI, Flore de Côte d'Ivoire 1 : Catalogue systématique, biogéographie et écologie, Conservatoire et Jardin Botaniques, Genève (Suisse), Tome, 1 (2001) 396 p.
- [21] - L. AKÉ-ASSI, Flore de Côte d'Ivoire 2 : Catalogue systématique, biogéographie et écologie, Conservatoire et Jardin Botaniques, Genève (Suisse), Tome, 2 (2002) 401 p.
- [22] - J.-M. G. B. ZAOURI, O. N. YAO, K. SORO & D. SORO, "Diversité végétale de la Forêt Classée de Yaya au Sud-Est de la Côte d'Ivoire", *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 15 (6) (2021) 2554 - 2567
- [23] - K. WALA, B. SINSIN, K. A. GUELLY, K. KOKOU & K. AKPAGANA, "Typologie et structure des parcs agroforestiers dans la préfecture de Doufelgou (Togo)", *Sécheresse*, 16 (3) (2005) 209 - 216
- [24] - A. E. N'GUESSAN, Dynamique de la végétation et facteurs de reconstitution de la biomasse des forêts secondaires dans la forêt classée d'Agbo 1 (Côte d'Ivoire), Thèse de Doctorat, Université Félix Houphouët-Boigny, (2018) 179 p.
- [25] - J. R. THOMPSON, D. J. NOWAK, D. E. CRANE & J. A. HUNKINS, "Iowa, US, communities benefit from a tree-planting program", *Journal of Arboriculture*, 30 (2004) 1 - 9
- [26] - C. GOUSSANOU et al., "Specific and generic stem biomass and volume models of tree species in a West African tropical semi-deciduous forest", *Silva Fennica*, 50 (2) (2016) 25 p.
- [27] - H. D. VANCE-CHALCRAFT et al., "Relationship between aboveground biomass and biodiversity in subtropical forests of Puerto Rico", *Biotropica*, 42 (3) (2010) 290 - 299
- [28] - GIEC, "Guide pour l'inventaire national des gaz à effet de serre ; agriculture, foresterie et autre usage des terres, Institute for Global Environmental Strategies", Japon, 4 (2006) 46 - 52
- [29] - A. E. GBOZÉ, A. SANOGO, B. H. K. AMANI & N. J. KASSI, "Diversité floristique et valeur de conservation de la forêt classée de Badénou (Korhogo, Côte d'Ivoire)", *Agronomie Africaine*, 32 (1) (2020) 51 - 73