



# Paramètres dendrométriques et potentiel de séquestration de carbone des agrosystèmes caféiers de la région montagneuse en Côte d'Ivoire

**PIBA Serge Cherry<sup>1\*</sup>, KARIDIOULA Tinnin Patricia<sup>1</sup>, MISSA Koffi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Université de Man, UFR Ingénierie Agronomique, Forestière et Environnementale, BP 20 Man, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua, Centre de Recherche en Ecologie, 02 B.P. 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

\*Auteur Correspondant : Piba Serge Cherry. [Serge.piba@univ-man.edu.ci](mailto:Serge.piba@univ-man.edu.ci)

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-7993-9990>

Submitted 20/03/2025, Published online on 31/05/2025 in the <https://www.m.elewa.org/Journals/journal-of-applied-biosciences> <https://doi.org/10.35759/JABs.208.1>

## RESUME

*Objectif :* déterminer les caractéristiques dendrométriques des agrosystèmes caféiers de la région de l'ouest montagneux de la Côte d'Ivoire et évaluer leur potentiel de séquestration de carbone pour estimer leur contribution à atténuation du changement climatique.

*Méthodologie et Résultats :* Les relevés de surface ont servi de base méthodologique pour cette étude. Au total, 30 parcelles ont été échantillonnées dans 3 Départements (Man, Facobly et Biankouma). La quantité de carbone ligneux a été estimée dans des placettes carrées de 100 m<sup>2</sup> pour les caféiers et dans toute la plantation pour les espèces conservées à partir de la biomasse totale selon l'équation de type polynomial et le modèle allométrique. Les résultats montrent que les individus de caféiers présentent un diamètre moyen de  $4,45 \pm 3,74$  cm, une hauteur moyenne de  $3,37 \pm 1,43$  m et une densité de  $1268 \pm 342$  ind.ha<sup>-1</sup> contre respectivement  $39,8 \pm 25,9$  cm,  $9,56 \pm 5,41$  m et  $24,88 \pm 16,10$  ind.ha<sup>-1</sup> pour les espèces conservées. Les espèces les plus prépondérantes sont *Eleais guineensis*, *Albizia adianthifolia*, *Albizia zygia* et *Morinda lucida*. Les agrosystèmes de cette région montagneuse séquestrent en moyenne  $28,88 \pm 16,03$  tC.ha<sup>-1</sup> et  $105,9 \pm 61,23$  tCO<sub>2</sub>.ha<sup>-1</sup> et participent activement à la séquestration du carbone atmosphérique et piégeage du dioxyde de carbone.

*Conclusions et application des résultats :* Ces résultats montrent l'intérêt des agrosystèmes de l'Ouest de la Côte d'Ivoire dans la préservation de la flore et dans le stockage de carbone. Ils peuvent être utilisés dans le cadre de la valorisation du café produit dans cette région de la Côte d'Ivoire et pour montrer l'importance des agrosystèmes dans la réduction des gaz à effet de serre.

**Mots clés :** Agrosystème, caféiers, espèces conservées, Ouest, Côte d'Ivoire

## Endrometric parameters and carbon sequestration potential of coffee-based agroecosystems in the mountainous region of Côte d'Ivoire

### ABSTRACT

*Objective:* To determine the dendrometric characteristics of coffee-based agroecosystems in the mountainous western region of Côte d'Ivoire and to evaluate their carbon sequestration potential in order to estimate their contribution to climate change mitigation.

*Methodology and Results:* Surface surveys served as the methodological basis for this study. A total of 30 plots were sampled across three departments (Man, Facobly, and Biankouma). The amount of woody carbon was estimated in 100 m<sup>2</sup> square plots for coffee trees and across the entire plantation for conserved species, based on total biomass using a polynomial equation and an allometric model. The results show that coffee trees have an average diameter of  $4.45 \pm 3.74$  cm, an average height of  $3.37 \pm 1.43$  m, and a density of  $1268 \pm 342$  individuals per hectare (ind.ha<sup>-1</sup>), while conserved species exhibit an average diameter of  $39.8 \pm 25.9$  cm, an average height of  $9.56 \pm 5.41$  m, and a density of  $24.88 \pm 16.10$  ind.ha<sup>-1</sup>. The most predominant species are *Elaeis guineensis*, *Albizia adianthifolia*, *Albizia zygia*, and *Morinda lucida*. The agroecosystems in this mountainous region sequester an average of  $28.88 \pm 16.03$  tons of carbon per hectare (tC.ha<sup>-1</sup>) and  $105.9 \pm 61.23$  tons of carbon dioxide per hectare (tCO<sub>2</sub>.ha<sup>-1</sup>), actively contributing to atmospheric carbon sequestration and carbon dioxide capture.

*Conclusions and Application of Results:* These results highlight the importance of agroecosystems in western Côte d'Ivoire for flora preservation and carbon storage. They can be used to promote the value of coffee produced in this region and to demonstrate the role of agroecosystems in reducing greenhouse gases.

**Keywords:** Agroecosystem, coffee trees, conserved species, West, Côte d'Ivoire.

### INTRODUCTION

La séquestration du carbone, définie comme le processus par lequel le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) est capturé de l'atmosphère et stocké dans des réservoirs naturels ou artificiels, joue un rôle crucial dans la lutte contre le changement climatique (Mbow, 2009). Ce mécanisme est essentiel pour atténuer l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, contribuant ainsi à la stabilisation du climat mondial (IPCC, 2021). Les écosystèmes forestiers, en particulier, sont reconnus comme des puits de carbone majeurs, capables de stocker d'importantes quantités de carbone dans leur biomasse et leurs sols (GIEC. (2003). Selon IPCC (2007), 650 milliards de tonnes de carbone sont contenues dans les forêts du monde. Cependant, la déforestation et la dégradation des forêts, principalement dues à l'expansion agricole et à l'exploitation

forestière non durable, ont entraîné une réduction significative de ces réservoirs naturels de carbone (FAO (2020). Cette perte de couvert forestier a non seulement des implications négatives sur le cycle global du carbone, mais aussi sur la biodiversité et les services écosystémiques qu'ils fournissent (Altieri et Pengue, 2006). Dans ce contexte, l'agroforesterie émerge comme une solution prometteuse pour concilier production agricole et conservation de l'environnement. L'intégration des arbres dans les systèmes agricoles permet de restaurer les fonctions écologiques des paysages tout en améliorant la séquestration du carbone (Atangana et al., 2014). Les systèmes agroforestiers, tels que les agrosystèmes caféiers, offrent un potentiel significatif pour le stockage du carbone dans la biomasse aérienne et souterraine, ainsi que dans les sols (Nair et al., 2009). De plus, ces

systèmes participent à la conservation de la biodiversité en fournissant des biotopes pour diverses espèces et en maintenant la connectivité des écosystèmes (Vroh *et al.*, 2017). Dans le département de Man, en Côte d'Ivoire, les agrosystèmes caféiers représentent une composante essentielle de l'économie locale et du paysage agricole. Cependant, leur potentiel en matière de séquestration du carbone et de conservation de la biodiversité

reste peu documenté. Cette étude vise à combler cette lacune en déterminant le potentiel de séquestration de carbone des agrosystèmes caféiers dans cette région. En évaluant la quantité de carbone stockée dans la biomasse et les sols de ces systèmes, cette recherche contribuera à une meilleure compréhension de leur rôle dans l'atténuation du changement climatique et la préservation de la biodiversité.

## MATERIEL ET METHODES

**Site d'étude :** Cette étude a été réalisée de Février à Mars 2024 dans 30 agrosystèmes caféiers dans le District des montagnes, dans la Région Ouest semi-montagneuse de la Côte d'Ivoire entre 8°00' et 7°30' de longitude Ouest et 8°10', 7°30' de latitude Nord (Figure 1). Les Départements de Man, Biankouman et Fakobly ont été investigués. Dans la zone d'étude, le relief est très accidenté avec des altitudes élevées, souvent au-delà des 1000 m dans ces parties nord et centre. La végétation dominée par des jachères et des cultures pérennes

(caféiers, cacaoyers, hévea) appartient au secteur montagnard du domaine Guinéen. La végétation dominante était autrefois des forêts denses humides des montagnes (Guillaumet et Adjanohoun, 1971). Les plantations retenues ont été choisies de façon sur la de leur appartenance au programme Café-Cola de la station régionale du Centre National de recherche Agronomique (CNRA). Ce sont 10 parcelles dans le Département de Man, 09 Fakobly et 08 à Biankouma.

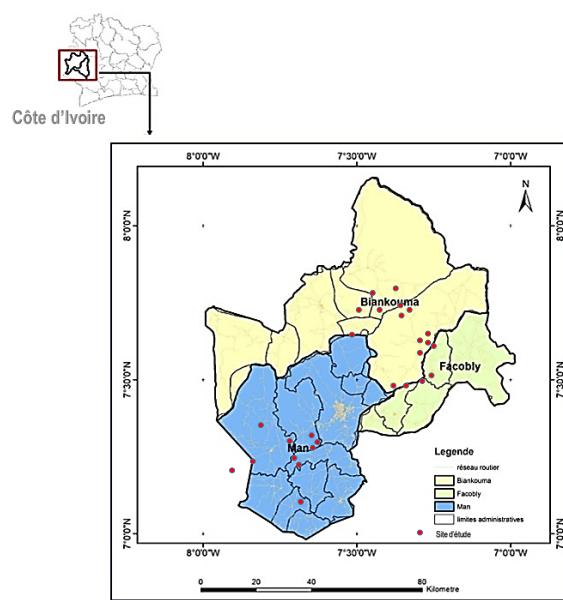


Figure 1 : Localisation géographique de la zone d'étude

**Collecte des données :** Le relevé de surface a été retenu pour cette partie de l'étude. Deux approches ont été utilisées. La première a

consisté à dénombrer et recenser les paramètres dendrométriques (taille, circonférence à hauteur de poitrine, nombre

d'individus) des cafiers à l'intérieur de placette de 100 m<sup>2</sup>, soit 10 m de côté (10 m x 10 m). Deux placettes ont été réalisées par plantations, soit un total de 60 placettes à l'échelle de l'étude. Un second relevé a été réalisé sur toute l'étendue de chaque parcelle pour identifier, dénombrer caractériser (Leurs paramètres dendrométriques) tous les individus de plante ligneuse préservés ou cultivés autre que les cafiers de diamètre à hauteur de poitrine supérieur à 9,55 cm (dbh > 9,55). Pour permettre le calcul des densités, un GPS a été utilisé pour définir la superficie de chaque parcelle. La nomenclature utilisée était celle de Aké-Assi (2001, 2002). Les espèces végétales recensées ont été identifiées par comparaison avec l'herbier du Centre National de Floristique (CNF) sis à l'Université Félix Houphouët-Boigny. La base de données en ligne GBIF (Global Biodiversity Information Facility, <https://www.gbif.org/>) a été utilisée pour l'identification botanique des espèces végétales. La nomenclature des familles a été mise à jour selon le système APG IV (APG IV 2016).

#### Traitement et analyses des données

**- Densité :** C'est le nombre d'individus par unité de surface. Elle s'exprime en nombre d'individus/ha. La densité observée ou densité réelle est le rapport de l'effectif total des individus dans l'échantillon (N) par la surface échantillonnée (S).

$$D = N/S$$

D : densité (ind/ha) ; N : Effectif total du peuplement ; S : surface de l'échantillon (ha)

**Quantité de carbone et de dioxyde de carbone séquestrées :** Le calcul du potentiel de séquestration de carbone a été réalisé par la méthode du GIEC (2006). L'estimation du stock de carbone dans les écosystèmes forestiers requiert la détermination de la biomasse totale qui est la somme des biomasses aériennes et des biomasses souterraines. Ils correspondent aux différentes parties, aériennes et souterraines, des plantes

qui jouent un rôle important dans la capture du dioxyde de carbone atmosphérique et dans le cycle de carbone.

La biomasse aérienne pour chaque ligneux est obtenue par la formule suivante :

$$(BA) AGB= 0,0673 \times (\rho \times D^2 \times H)^{0,976}$$

Avec AGB (Above Ground Biomass) : biomasse aérienne en Kg ; D : diamètre du tronc en cm ; H : hauteur totale de l'arbre en m et  $\rho$  : densité spécifique du bois en g/cm<sup>3</sup>. La biomasse souterraine ou racinaire (BGB : Below Ground Biomass) est une résultante de l'estimation de la biomasse aérienne :

$$BGB = 0,37 \times AGB$$

La biomasse totale ou total biomass (TB) par plantation est obtenue par addition des biomasses aériennes et des biomasses souterraines, selon l'équation ci-dessous :

$$TB = \Sigma AGB + \Sigma BGB$$

Le stock de carbone séquestré correspond à 50% de la biomasse totale GIEC (2006). Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) séquestré se calcule en faisant intervenir le rapport des masses molaires du carbone et du CO<sub>2</sub>.

La masse de CO<sub>2</sub> est calculée selon l'expression suivante :

$$m(CO_2) = C \times (44/12)$$

Avec m(CO<sub>2</sub>) : quantité de CO<sub>2</sub> séquestré ; exprimée en Kg et C : quantité de carbone stocké dans un arbre en Kg.

**Analyse de données :** Les valeurs de densité, de carbone et de CO<sub>2</sub> séquestrés obtenues ont été soumises à un test statistique en vue de mettre en évidence la significativité des valeurs entre les 3 Départements. Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel Graph Pad Prism 8.01 (San Diego, Californie, USA). L'ANOVA1 (Analyse de la variance à un facteur) suivi par le test de comparaison de Turkey et le test de Student ont été utilisés pour identifier les différences entre les plantations des différents départements. Les différences sont significatives pour p < 0,05 et non significative pour p > 0,05.

## RESULTATS

### Paramètres dendrométriques des agrosystèmes

**Paramètres des caféiers:** Au total 1487 individus de caféiers ont été dénombrés dans le cadre de cette étude. Le Diamètre moyen des individus est de  $4,45 \pm 3,74$  cm. La hauteur moyenne  $3,37 \pm 1,43$  m. La densité moyenne des caféiers est de  $1268 \pm 342$  ind. $\text{ha}^{-1}$  dans les agrosystèmes de la région des montagnes. A l'échelle des Départements, la densité obtenue dans le département de Man est de  $1118,18 \pm 235$  ind. $\text{ha}^{-1}$  contre  $1350 \pm 314$  ind. $\text{ha}^{-1}$  à Facobly et  $1500 \pm 463$  ind. $\text{ha}^{-1}$  dans le département de Biankouma. Les analyses de variances ne montrent pas de différences significatives de la densité moyenne d'individus de caféiers ( $p>0,05$ ).

**Paramètres des espèces spontanées et cultivées :** Au total, 67 espèces réparties en 34 genres et 22 familles ont été inventoriées, pour 478 individus dénombrés. Les genres *Albizia*, *Citrus* et *Terminalia*, avec chacun deux (2)

espèces sont les plus représentés. Quant aux familles les plus représentées, ce sont : les Fabaceae (5 espèces), les Malvaceae et les Moraceae, 4 espèces (Figure 5). Le diamètre moyen des individus d'espèces conservées à l'intérieur des agrosystèmes caféiers est de  $39,8 \pm 25,9$  cm. Leur hauteur moyenne de  $9,56 \pm 5,41$  m. La densité moyenne des espèces conservées observées dans la zone d'étude est de  $24,88 \pm 16,10$  ind. $\text{ha}^{-1}$ . La densité moyenne de ces espèces conservées ne varie pas significativement un Département à un autre. Les Départements de Facobly ( $27,98 \pm 19$  ind. $\text{ha}^{-1}$ ) et Man ( $26,86 \pm 16$  ind. $\text{ha}^{-1}$ ) ont présenté les densités les plus élevées tandis que la plus basse est celle du département de Biankouma ( $17,2 \pm 11$  ind. $\text{ha}^{-1}$ ). Les individus à forte densité (Tableau 1) sont *Eleais guineensis* ( $3,35 \pm 2,4$  ind. $\text{ha}^{-1}$ ), *Albizia adianthifolia* ( $2,49 \pm 3$  ind. $\text{ha}^{-1}$ ), *Albizia zygia* ( $2,43 \pm 3,9$  ind. $\text{ha}^{-1}$ , Figure 2), *Morinda lucida* ( $2 \pm 3,3$  ind. $\text{ha}^{-1}$ ).

**Tableau 1 :** Liste des individus à forte densité

Espèces	Familles	Densité Ind/ $\text{ha}^{-1}$
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Arecaceae	$3,35 \pm 2,4$
<i>Albizia adianthifolia</i> (Schum.) W.F. Wright	Fabaceae	$2,49 \pm 3$
<i>Albizia zygia</i> (DC.) J. F Macbr	Fabaceae	$2,43 \pm 3,9$
<i>Morinda lucida</i> Benth.	Rubiaceae	$2 \pm 3,3$
<i>Milicia excelsa</i> (Welw.) Berg.	Moraceae	$1,77 \pm 2,9$
<i>Persea americana</i> Miller	Lauraceae	$1,05 \pm 1,9$
<i>Terminalia ivorensis</i> A. Chev.	Combretaceae	$1,68 \pm 3,6$
<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	$1,13 \pm 2,2$
<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	Rutaceae	$1,06 \pm 4,2$
<i>Cola nitida</i> (Vent.) Schott & Endl	Malvaceae	$0,97 \pm 1,8$
<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Warb.	Myristicaceae	$0,72 \pm 1,5$
<i>Musa paradisiaca</i> L.	Musaceae	$0,61 \pm 2,4$
<i>Antiaris toxicaria</i> subsp. <i>Welwitschii</i> (Engl.) C. C. Berg	Moraceae	$0,45 \pm 1,2$
<i>Citrus sinensis</i> L.	Rutaceae	$0,44 \pm 1$
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	$0,38 \pm 1,2$



**Figure 2 :** Individus d'*Albizia zygia* et *A. adiantifolia* dans un agrosystème caféiers

### Potentiel de séquestration de carbone des agrosystèmes

**Potentiel de séquestration des caféiers :** Le stock total de carbone séquestré par les caféiers dans les 30 parcelles investiguées est de 351,91 tC. Le stock de CO<sub>2</sub> atmosphérique piégé est de 1290,23 tCO<sub>2</sub>. En moyenne, les parcelles stockent  $9,44 \pm 3,73$  tC ha<sup>-1</sup> et  $34,6 \pm 13,71$  tCO<sub>2</sub>.ha<sup>-1</sup> (Tableau 2). Le potentiel de séquestration le plus élevé pour une parcelle est de 52,74 tC et 198,37 tCO<sub>2</sub>, avec une moyenne de  $85,29$  tC.ha<sup>-1</sup> et  $237,40$  tCO<sub>2</sub>.ha<sup>-1</sup>.

<sup>1</sup>piégé. Les parcelles de Département de Man stockent, en moyenne,  $9,38 \pm 4,81$  tC.ha<sup>-1</sup> avec une quantité de CO<sub>2</sub> stockée de  $34,4 \pm 17,66$  tCO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup>, contre respectivement  $10,27 \pm 1,68$  tC.ha<sup>-1</sup> et  $37,66 \pm 6,19$  tCO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup> pour le Département de Biankouma et  $8,84 \pm 2,97$  tC.ha<sup>-1</sup> et  $32,42 \pm 10,92$  tCO<sub>2</sub>.ha<sup>-1</sup> pour le Département de Facobly (Figure 9). Par contre, dans les trois Départements, il n'existe pas de différence significative entre les valeurs de carbone et de CO<sub>2</sub> séquestrées.

**Tableau 2 :** Potentiel de séquestration de carbone et de CO<sub>2</sub> dans les agrosystèmes

	Caféiers		Espèces conservées	
	Carbone séquestré tC ha <sup>-1</sup>	CO <sub>2</sub> séquestré tCO <sub>2</sub> .ha <sup>-1</sup>	Carbone séquestré tC ha <sup>-1</sup>	CO <sub>2</sub> séquestré tCO <sub>2</sub> .ha <sup>-1</sup>
<b>Zone d'étude</b>	$9,44 \pm 3,73$	$34,6 \pm 13,71$	$19,44 \pm 9,26$	$71,30 \pm 50,62$
<b>Man</b>	$9,38 \pm 4,81$	$34,4 \pm 17,66$	$20,66 \pm 21,58$	$75,79 \pm 79,15$
<b>Biankouma</b>	$10,27 \pm 1,68$	$37,66 \pm 6,19$	$14,52 \pm 18,79$	$53,24 \pm 68,89$
<b>Facobly</b>	$8,84 \pm 2,97$	$32,42 \pm 10,92$	$21,3 \pm 17,66$	$78,12 \pm 64,77$
<b>P. Value</b>	$P > 0,05$			

**Potentiel de séquestration des espèces conservées :** Le stock total de carbone séquestré par toutes les espèces préservées dans les 30 agrosystèmes est de 364,09 tC et

1213,67 tCO<sub>2</sub> pour le CO<sub>2</sub> atmosphérique piégé. En moyenne, les espèces préservées stockent  $19,44 \pm 9,26$  tC ha<sup>-1</sup> et  $71,30 \pm 50,62$  tCO<sub>2</sub>.ha<sup>-1</sup>. Il n'existe pas de différence

significative entre les valeurs de carbone et de CO<sub>2</sub> séquestrées dans les trois Départements. Le potentiel de séquestration en ha le plus élevé pour une parcelle est de 77,80 tC ha<sup>-1</sup> et 285,29 tCO<sub>2</sub>. ha<sup>-1</sup>. Les espèces préservées dans les plantations du Département de Man stockent, en moyenne, 20,66 ± 21,58 tC.ha<sup>-1</sup> avec une quantité de CO<sub>2</sub> stockée de 75,79 ± 79,15 tCO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup>, contre respectivement 14,52 ± 18,79 tC.ha<sup>-1</sup> et 53,24 ± 68,89 tCO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup> pour le Département de Biankouma et 21,3 ± 17,66 tC.ha<sup>-1</sup> et 78,12 ± 64,77 tCO<sub>2</sub>.ha<sup>-1</sup> pour le

Département de Facobly (Figure 9 et Tableau VI). *Ceiba pentandra* a la quantité totale de carbone séquestré la plus élevée avec 33,24 t de carbone et 121,88 t de CO<sub>2</sub> piégé, suivi de *Milicia excelsa* avec un stock de carbone total de 29,11 t et 106,73 t de CO<sub>2</sub> capté. *Elaeis guineensis* stocke dans l'ensemble 26,44 t de carbone et 96,94 t de CO<sub>2</sub> atmosphérique. En moyenne ces espèces stockent respectivement 0,22 tC.ha<sup>-1</sup> *Elaeis*, 0,2 tC ha<sup>-1</sup>, 0,72 tCO<sub>2</sub>.ha<sup>-1</sup> pour *Albizia adianthifolia* et 0,18 tC ha<sup>-1</sup> pour *Albizia zygya* (Figure 1).

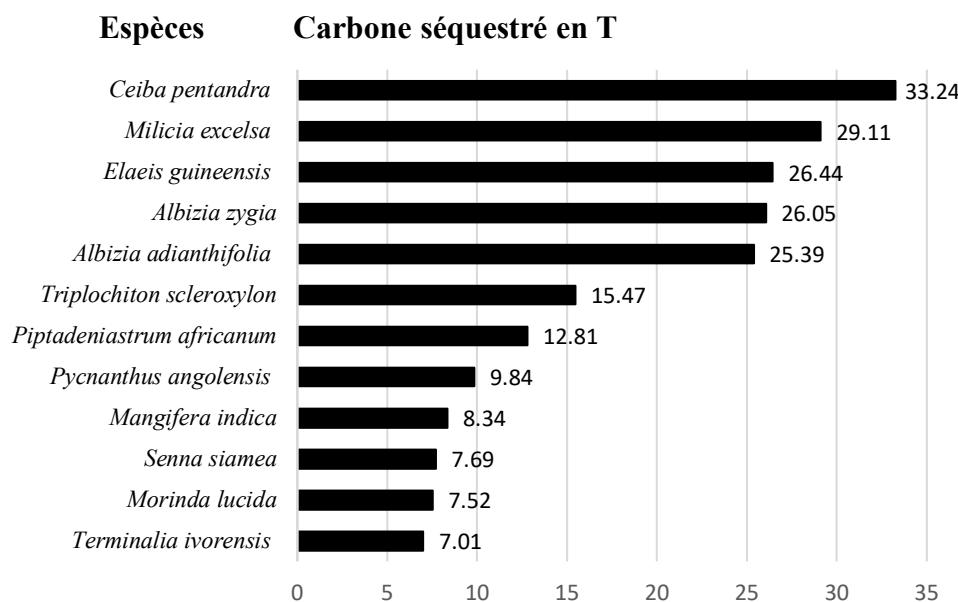


Figure 2 : Espèces à forte valeur de carbone séquestré

**Potentiel de séquestration total :** Le stock total de carbone et de CO<sub>2</sub> séquestrés dans la totalité des plantations est de 716,01 tC et 2504,0 tCO<sub>2</sub>. En moyenne les agrosystèmes séquestrent 28,88 ± 16,03 tC.ha<sup>-1</sup> et 105,9 ± 61,23 tCO<sub>2</sub>.ha<sup>-1</sup>. Dans tous les Départements les différences des valeurs sont significatives

## DISCUSSION

Avec la perte des forêts, les systèmes agroforestiers dans l'ensemble pourraient garantir une partie du stockage de carbone (Dixon 1995). Selon Power (2010), les systèmes agroforestiers fournissent des biens

entre les stocks moyens de carbone et de dioxyde de carbone séquestrés pour les cafiers comparées autres espèces végétales ( $p < 0,05$ ; Figure 12). La quantité de carbone et de CO<sub>2</sub> séquestré à l'hectare est toujours plus importante chez les espèces préservées.

et services diversifiés en plus du rendement de la culture principale. Pour Nair et al. (2009a), cette approche consistant à intégrer ou à laisser une végétation ligneuse contribuerait à une plus grande séquestration du carbone et un

niveau élevé de stockage du CO<sub>2</sub> atmosphérique. Cette étude montre que les caférières dans l'ouest montagneux en plus de contribuer à la préservation de la biodiversité jouent un rôle important dans la séquestration du carbone atmosphérique et dans le piégeage du dioxyde de carbone. Au total, les résultats montrent que le stock total de carbone des caférières est de 716, 01 tC et de 2504,0 tCO<sup>2</sup> pour une moyenne de 28,88 ± 16,03 tC.ha<sup>-1</sup>. Ces chiffres sont loin d'être négligeables quand on sait l'importance de la séquestration de carbone sur le climat, l'environnement et la biodiversité. A titre de comparaison, la forêt classée du haut Sassandra en Côte d'Ivoire stocke en moyenne 138,18 tC.ha<sup>-1</sup> (Assalé et al., 2021) et la savane de Dindéresso au Burkina Faso 19,94 tC.ha<sup>-1</sup> (Ouédraogo et al., 2019). Les agrosystèmes de Dindéresso stockent en moyenne 2,85 tC.ha<sup>-1</sup> contre 39,05 tC.ha<sup>-1</sup> pour les agrosystèmes de la forêt classée du haut Sassandra. Les agrosystèmes cafériers de la région des montagnes présentent ainsi des valeurs moyennes relativement plus importantes que les végétations de certaines savanes et agrosystèmes. Ces valeurs sont liées à la densité de cafériers et des espèces conservées dans la zone montagneuse qui est respectivement de 1268 ± 342 ind.ha<sup>-1</sup> et 24,88 ± 16,10 ind.ha<sup>-1</sup>. Le stockage de carbone (C) atmosphérique dans le sol ou dans la végétation est une alternative permettant d'atténuer la concentration des Gaz à Effet de Serre (GES) dans l'atmosphère (Nair et al., 2009a). Selon IPCC (2021), il est essentiel de réduire les émissions de gaz à effet de serre de tous les secteurs notamment, industriels, économiques et humains, pour maintenir le réchauffement mondial bien en dessous de 2° C si ce n'est à 1,5 °C. Dans les plantations des

Département étudiées, les espèces préservées séquestrent en moyenne 19,44 ± 9,26 tC ha<sup>-1</sup> et piègent en moyenne 71,30 ± 50,62 tCO<sub>2</sub>.ha<sup>-1</sup>. Leur contribution à la séquestration du carbone dans les caférières est très importante. La conservation des espèces dans les agrosystèmes, en plus de leurs rôles écologique et sociale largement documentés, jouent un rôle important dans la réduction du carbone atmosphérique. Le stock de carbone des ligneux est même plus important à l'hectare que celui des cafériers. Cela s'explique par les faibles valeurs des diamètres et des hauteurs des cafériers qui sont largement inférieures aux paramètres dendrométriques des espèces conservées. Selon Boko (2022) plus les arbres préservés sont hauts avec de gros diamètres, plus le système agroforestier stocke du carbone. La lutte contre les modifications climatiques peut se faire par l'accroissement de la séquestration du carbone dans les agrosystèmes forestiers, les agrosystèmes cafériers devraient être encouragés et valorisés économiquement par les décideurs pour une meilleure préservation de la biodiversité et l'atténuation du changement climatique. Cette étude montre que les espèces qui séquestrent le plus de carbone et de CO<sub>2</sub> telles que *Ceiba pentandra*, *Milicia excelsa*, *Elaeis guineensis* sont utiles pour les populations. *Elaeis guineensis* est une plante alimentaire (Malan, 2008), *Milicia excelsa*, une plante utilisée dans la construction (Tra Bi, 1997) et *Ceiba pentandra*, une espèce qui en plus de produire de l'humidité dans les plantations est également une plante alimentaire (Ahoussou et al., 1995). De nombreuses espèces utiles pour les populations devraient être domestiquées et intégrées dans les agrosystèmes pour une gestion durable des ressources naturelles.

## CONCLUSION ET APPLICATIONS DES RESULTATS

Cette étude avait pour objectif de caractériser les agrosystèmes de la région montagnes et d'évaluer leur potentiel de séquestration du carbone. Les investigations montre la densité

moyenne des cafériers est de 1268 ± 342 ind.ha<sup>-1</sup> contre 24,88 ± 16,10 ind.ha<sup>-1</sup> pour les espèces conservées dans les agrosystèmes. Les plus abondantes sont *Elaeis guineensis*, *Albizia*

*adianthifolia*, *Albizia zigya* et *Morinda lucida*. Ces agrosystèmes séquestrent en moyenne  $28,88 \pm 16,03 \text{ tC.ha}^{-1}$  et  $105,9 \pm 61,23 \text{ tCO}_2.\text{ha}^{-1}$  et participent activement à la séquestration du carbone atmosphérique et piégeage du dioxyde de carbone. Les systèmes agroforestiers devraient être encouragés et valorisés pour la

préservation de la biodiversité et pour leurs avantages écologiques. La végétation ligneuse associée à des cultures pérennes ou annuelles est une alternative durable à la destruction des forêts et à l'atténuation des causes du dérèglement climatique.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ahoussou N, Koffi G, Sangaré A, Sangaré A, 1995. Côte d'Ivoire : Rapport de pays pour la Conférence Technique Internationale de la FAO sur les ressources phytogénétiques (Leipzig, 1996). Rapport FAO, 75 p.
- Aké-Assi L, 2001. Flore de la Côte d'Ivoire : catalogue systématique, biogéographique et écologie. Boissiera, 57 (1) : 1-396 p.
- Aké-Assi L, 2002. Flore de la Côte d'Ivoire : catalogue systématique, biogéographique et écologie. Boissiera, 58 (2): 1-401 p.
- Altieri M. et Pengue W, 2006. GM soybean: Latin America's new coloniser. Seedling (Jan.):13-17.
- Assale A. A. Y, Kouakou K. A., Kouakou A. T. M., Kpangui K. B., Barima Y. S. S. 2021. Diversité végétale et potentiel de séquestration de carbone des espaces domaniaux anthropisés : cas de la forêt classée du haut-Sassandra (centre-ouest de la côte d'ivoire) Agronomie Africaine Sp. 33 (1) : 15 - 28
- Atangana A, Khasa D, Chang S, Degrande A, 2014. Agroforesterie tropicale. Département de Sciences du bois et de la forêt, Université Laval, 412 p.
- APG IV, 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society 181 : 1-20.
- Boko BB, 2022. Implication du système agroforestier à cacaoyers pour la conservation de la diversité des ligneux et le stockage de carbone (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire) dans le département de Daloa. Thèse de Doctorat en Ecologie, Biodiversité et Evolution, Spécialité : Ecologie Végétale, Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa, Côte d'Ivoire, 215p.
- FAO, 2020. La FAO présente l'analyse la plus complète des ressources forestières sous une forme novatrice. L'actualité mondiale Un regard humain, p. 1.
- GIEC, 2003. Recommandations en matière de bonnes pratiques pour le secteur de l'utilisation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie. Institute for Global Environmental Strategies (IGES). ISBN 92-9169-217-4. 594 p
- GIEC, 2006. 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 :46-52
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007. « Impacts, Adaptation and Vulnerability Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC », 987 p.
- IPCC, 2021. Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021 : The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press,

- Cambridge, United Kingdom and Jean-Pierre, M. (1970). LE CAFEIER.
- Malan DF, 2008. Utilisations traditionnelles des plantes et perspective de cogestion des Aires Protégées de Côte d'Ivoire : cas du Parc National des Iles Ehotilé (Littoral est de la Côte d'Ivoire). Thèse Un. Doc. Univ. Abobo-Adjamé, Côte d'Ivoire, 194 p.
- Mbow C, 2009. Potentiel et dynamique des stocks de carbone des savanes soudaniennes et soudano-guinéennes du Sénégal. Thèse de Doctorat d'Etat des Sciences. Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), Dakar, Sénégal, 291 p.
- Nair PKR, Kumar BM, Nair VD, 2009. Agroforestry as a strategy for carbon sequestration. J. Plant Nutri. Soil Sci. 172 : 10–23.
- Ouedraogo W, Ilboudo D, Gomgnimbou APK, Santi S, Toguyeni A, 2019. Quantification de la Biomasse et stockage du carbone du massif forestier de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts de Dindéresso province du Houet au Burkina Faso Int. J. Biol. Chem. Sci. 13(7): 3276-3288, DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i7.24>
- Tra Bi FH, 1997. Utilisation des plantes, par l'homme, dans les forêts classées du Haut Sassandra et de Scio, en Côte-d'Ivoire. Thèse de Doctorat de 3ème Cycle, Université de Cocody-Abidjan, F.A.S.T, N° d'ordre : 257/97, 212 p.
- Vroh BTA, N'Guessan KE, Adou YCY, 2019. Système agroforestier à cacaoyers en Côte d'Ivoire: connaissances existantes et besoins de recherche pour une production durable. Rev. Mar. Sci. Agron. Vét. (2019) 7 (1): 99-109.