

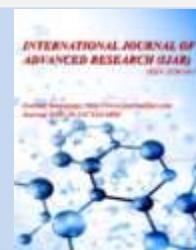


Journal Homepage: - [www.journalijar.com](http://www.journalijar.com)

## INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)

Article DOI: 10.21474/IJAR01/13434

DOI URL: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/13434>



### RESEARCH ARTICLE

#### ESPACE BOISE DE L'ECOFERME DE LOKOLI (SINEMATIALI, NORD DE LA COTE D'IVOIRE) : UN CAS DE COMPENSATION ECOLOGIQUE

Pagadjovongo Adama Silué<sup>1</sup>, Kouadio Arsène Dieudonné Koffi<sup>2</sup>, Konan Edouard Kouassi<sup>2-3</sup> and Amani Abell Mike Kouakou<sup>2</sup>

1. Département de Biologie Végétale, UFR Sciences Biologiques, Université Péléforo Gbon Coulibaly, BP 1328 Korhogo (Côte d'Ivoire).
2. Laboratoire de Milieux Naturels et Conservation de la biodiversité, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny 22 BP 582 Abidjan 22 (Côte d'Ivoire).
3. West African Science Service Center on Climate Change and Adapted Land Use/Centre d'Excellence Africain sur le Changement Climatique, la Biodiversité et l'Agriculture Durable.

#### Manuscript Info

##### Manuscript History

Received: 25 July 2021

Final Accepted: 29 August 2021

Published: September 2021

##### Key words:-

Plant Biodiversity, Climatic Regime, Structural Profile, Carbon Stock, Ecofarm of Lokoli

#### Abstract

When ecosystems are well managed, they are carbon sinks. The objective of this study is to know the state of the plant biodiversity of the wooded area of the Lokoli Ecofarm and its contribution to the regulation of the climatic regime, with a view to better conservation decision-making. A floristic inventory made it possible to determine the diversity and the floristic composition of the ligneous plants in the different Ecofarm habitats. Dendrometric measurements were carried out to determine the structural profile and the sequestered carbon stock of each habitat. The floristic study made it possible to identify 63 woody species divided into 251 classified into 22 families. The open forest has proven to be the richest in species and the most diverse. The structure in diameter classes reveals that the different biotopes are dominated by young tree stems, with a strong tendency to regenerate. The amount of carbon contained in the total biomass was found to be greater in the fallow (8.87 t / ha) than in the open forest (6.53 t / ha) and savannah (6.88 t / ha). The sequestered atmospheric carbon is estimated at 108.98 t / ha in total, for an economic value varying from 27,799.34 to 124,279.41 euros depending on the different carbon markets. In addition, this study showed that fallow significantly contributes to increasing the carbon sequestration potential of the Ecofarm.

Copy Right, IJAR, 2021., All rights reserved.

#### Introduction:-

Les changements climatiques et leurs impacts constituent et constitueront durant ce 3<sup>ème</sup> millénaire le défi planétaire à relever par l'humanité. Les gaz à effet de serre (GES) sont responsables du réchauffement climatique que l'on observe actuellement sur la planète Terre (GIEC, 2007). Le Groupe d'Experts International sur l'Evolution du Climat (GIEC), dans son 5<sup>ème</sup> rapport publié en 2014, relève que la période de 2000 à 2010 a vu les plus hauts niveaux de GES dans l'histoire humaine, atteignant 49 Gigatonne de CO<sub>2</sub> équivalent / an, en 2010. Les émissions mondiales de GES provenant du secteur forestier par le biais de la déforestation et de la dégradation des forêts sont estimées à 17,4 p.c. (GIEC, 2007) et à environ 20 p.c., selon (Van der Werf, 2009). Cependant, les océans et la

**Corresponding Author:- Pagadjovongo Adama Silué**

Address Département de Biologie Végétale, UFR Sciences Biologiques, Université Péléforo Gbon Coulibaly, BP 1328 Korhogo (Côte d'Ivoire)

végétation terrestre permettent d'atténuer l'effet de ces émissions puisqu'ils absorbent respectivement 26 p.c. et 31 p.c. du CO<sub>2</sub> anthropique. En Côte d'Ivoire, la couverture forestière du pays qui, dans les années 1900, était de 16 millions d'hectares, est passée à 1,385 millions d'hectares en 2000 (Koné *et al.*, 2014). Cette déforestation a pour conséquence directe l'émission de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère qui contribue significativement au changement climatique, qui demeure jusqu'ici l'une des principales préoccupations de la communauté internationale (Adingra et Kassi, 2016). En réponse aux enjeux de la déforestation et du changement climatique, le pays s'est engagé depuis 2011 dans le mécanisme REDD+, qui vise à réduire les émissions des GES dues à la déforestation et à la dégradation des forêts (Geulou *et al.*, 2020). Pour ce faire, de nombreuses études sont entreprises mais restent encore concentrées, pour la plupart, dans le Sud forestier. Peu d'études ont abordé la thématique de la diversité floristique d'une part, de la biomasse et des quantités de carbone d'autre part, des formations végétales résiduelles du Nord du pays. C'est ainsi que l'Éco-ferme de Lokoli (EFL) située au Nord, avec des formations végétales fortement boisées, est favorable aux études de structure et de quantification de carbone de la végétation. Le choix de cette zone vient de la volonté du promoteur de l'Éco-ferme d'initier des études scientifiques en vue de disposer de données scientifiques et de valoriser l'espace. L'objectif global de l'étude est d'évaluer la part contributive du site de l'EFL à la régulation du système climatique à travers un diagnostic des quantités de carbone séquestré. De façon spécifique il s'agira de déterminer les paramètres structuraux de la végétation du site de l'EFL et d'évaluer la biomasse vivante afin d'en déduire la quantité de carbone séquestré au niveau du site.

## Matériel et Méthodes :-

### Zone d'étude

L'étude a été menée sur le site de l'Ecoferme, dans le Département Sinématiali au nord de la Côte d'Ivoire. Il est situé entre les latitudes nord 5°20'0'' et 5°17'0'' et entre les longitudes ouest 9°32'30'' et 9°37'30'' (Figure 1). Le climat est du type tropical soudanien à deux saisons : une saison sèche allant de novembre à mars, marquée par l'harmattan, et une saison pluvieuse allant d'avril à octobre ([climate-data.org](http://climate-data.org) ; N'Guessan *et al.*, 2019). Les températures moyennes annuelles fluctuent entre 16 et 36 °C et la pluviométrie moyenne est de l'ordre de 1200 mm/an (Anonyme, 2020). Les sols sont à dominance du type ferrallitique (Avenard *et al.*, 1971). Le département de Sinématiali est situé dans le secteur subsoudanais, caractérisé par des formations végétales forêts denses sèches, de forêts claires, de savanes arborées et de savanes arbustives (Kouamé *et al.*, 2010).

### Matériel

Le matériel d'étude est composé du matériel biologique et du matériel technique. Le matériel biologique est constitué des espèces végétales des formations végétales étudiées. Le matériel technique est celui utilisé usuellement par le botaniste (GPS, ruban métrique, dendromètre électronique, ruban mètre tailleur etc.).

### Méthode de collecte des données

Au cours de ces travaux, la méthode de relevé de surface a été utilisée. Elle a consisté à délimiter 10 placettes rectangulaires de 900 m<sup>2</sup> (30 m x 10 m) de superficie, uniquement que dans chacun des biotopes étudiés (forêt claire, savane arborée, jachère). À l'intérieur de chaque parcelle, des relevés exhaustifs de toutes les espèces ligneuses ont été faits sans tenir compte de leur abondance. Des placeaux de 100 m<sup>2</sup> (10 m x 10 m), installées à l'intérieur des placettes, ont servi à la collecte des données dendrométriques. Ainsi, la hauteur et le diamètre de toutes les espèces ligneuses, ayant un dbh d'au moins 5 cm, ont été mesurés.

Après la collecte des données, plusieurs analyses ont été faites au laboratoire. La détermination de la diversité qualitative a consisté, à partir d'un fichier Excel, à dénombrer le nombre total d'espèces, de genres et de familles pour chaque biotope. La diversité quantitative a été évaluée à travers les indices de Shannon (H') et d'Équitabilité (E) de Piéluou. Au niveau de la structure de la végétation, la densité des arbres et l'aire basale totale ont été déterminées. Elles se définissent respectivement par le nombre d'individus par unité de surface pour la densité et la superficie occupée par le tronc, mesuré à 1,30 m du sol, pour l'aire basale. Les arbres ont été répartis par classe de diamètre et les histogrammes de distribution des tiges ont été dressés pour caractériser les structures horizontales et verticales des végétations. Enfin, la biomasse, le stock de carbone et le prix de vente du crédit forestier, selon les marchés de carbone, ont été évalués à travers des formules mathématiques. La biomasse ligneuse se compose de la biomasse aérienne et de la biomasse souterraine.

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). Elle est évaluée par la formule suivante :

$$AGB = V \times EF \times D_{(SP)} \quad (1)$$

Avec AGB la biomasse aérienne (Above ground biomass) ; V le biovolume ou la masse de tous les arbres ; EF le facteur d'expansion qui est de 1,895 ;  $D_{(SP)}$  la densité de bois spécifique pour une espèce d'arbre dont la valeur standard pour les forêts tropicales d'Afrique est de  $0,58 \text{ g/cm}^3$  (Brown, 1997).

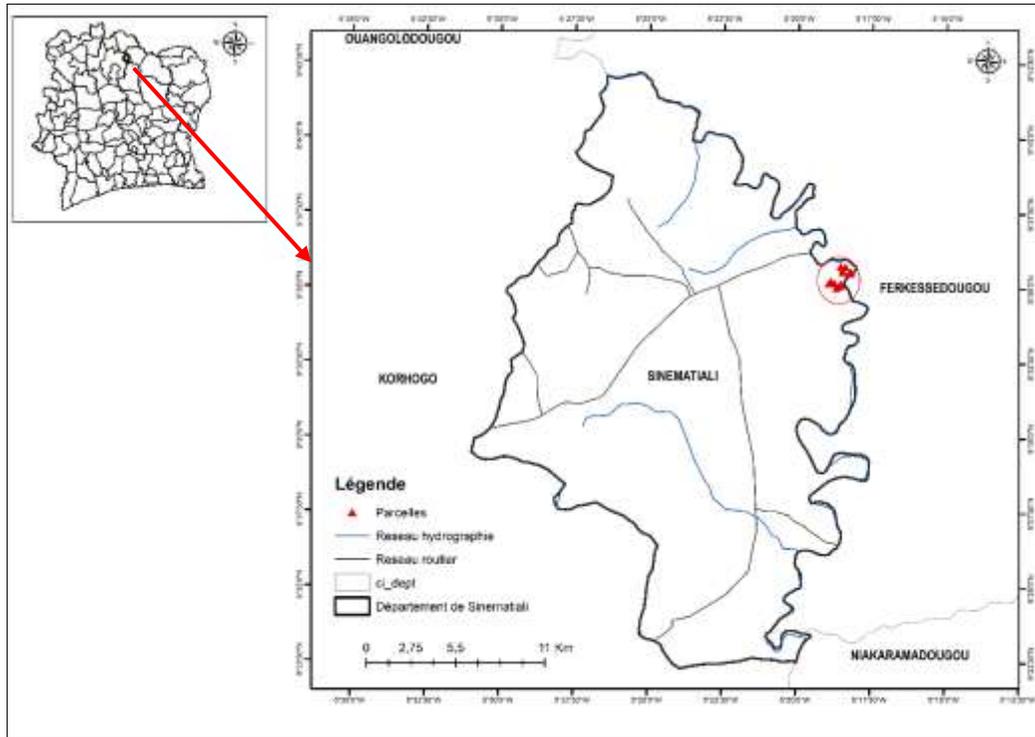


Figure 1:- Localisation de la zone d'étude.

Pour l'estimation de la biomasse souterraine (BGV), la biomasse aérienne (ABG) est multipliée par un coefficient dont la valeur est estimée à 0,16 (Yap, 2007). La biomasse totale ( $B_{tot}$ ) des ligneux sur pied est alors estimée en sommant les deux valeurs de biomasse aérienne et souterraine. Cette biomasse totale estimée a été convertie en stock de carbone séquestré. Le stock de carbone est lié à la biomasse par la relation suivante :

$$C = CF \times B_{tot} \quad (2)$$

CF est le facteur de conversion de la biomasse en carbone. Il a été signalé que le carbone contenu dans la biomasse sèche d'un arbre est de 50 p.c. (Malhi *et al.*, 2004).

Les valeurs de stocks de carbone calculées dans l'aire d'échantillonnage ont été extrapolées à l'hectare à la zone d'étude. Le  $\text{CO}_2$  séquestré a été obtenu en faisant intervenir le rapport des masses molaires du carbone et du  $\text{CO}_2$ . La masse de  $\text{CO}_2$  a été calculée par la formule suivante.

$$m_{\text{CO}_2} = C_{tot} \times M_{\text{CO}_2} / M_C \quad (3)$$

Dans cette formule,  $m_{\text{CO}_2}$  est la masse du  $\text{CO}_2$ ,  $C_{tot}$  est le carbone total,  $M_{\text{CO}_2}$  est la masse molaire du  $\text{CO}_2$  et  $M_C$  est la masse molaire du carbone.

Les prix des marchés volontaires, des marchés de gré à gré entre acheteur et vendeur ont été choisis. Le prix moyen de vente du crédit forestier est 3euro/teq  $\text{CO}_2$  pour le MDP, 4,7 euro/teq  $\text{CO}_2$  pour les marchés volontaires. Le prix en fonction des marchés organisés comme OTC : Over the Counter (3,4 euro/teq  $\text{CO}_2$ , celui du CCX : Chicago

Climate Exchange (1,7 euro/téqCO<sub>2</sub>), la REDD+ : Ré (7,6 €/téqCO<sub>2</sub>), l'AR : Afforestation and Reforestation (3,9€/téqCO<sub>2</sub>) et 14 euros/tC (valeur faible) ou 100 euros/tC (valeur forte) pour la REDD+ (Chenost *et al.*, 2010 ; Boulier et Simon, 2010).

### Analyses statistiques

Les analyses ont été réalisées grâce au tableur Excel et au logiciel XLSTAT 2014. Le test de Kruskal-Wallis (K-W) au seuil de confiance de 5% a été utilisé pour tester les différences significatives entre les moyennes. Chaque fois que la probabilité calculée était significative, le test de Dunn a été effectué afin de comparer deux à deux les moyennes et apprécier les différences significatives qui existent entre celles-ci.

### Résultats:-

#### Diversité et composition floristiques des différents types de biotopes

L'inventaire floristique a permis de recenser 1401 individus. Ils sont repartis en 63 espèces liées à 49 genres que regroupent 22 familles (Tableau 1). La forêt claire possède la flore la plus riche, avec 49 espèces qui se répartissent en 37 genres et 19 familles. Tandis que la jachère est la moins riche avec 33 espèces qui se répartissent en 14 genres que regroupent 28 familles. Les indices de diversité sont variables d'un biotope à un autre (Tableau 2). Les valeurs moyennes de l'indice de Shannon varient de 3,56 dans la forêt claire à 2,18 dans la jachère. La forêt claire est le biotope le plus diversifié. Lorsqu'on considère l'indice d'équitabilité, la valeur moyenne la plus forte est obtenue dans la forêt claire, avec 0,96. Dans la jachère, cet indice est la plus petite valeur moyenne (0,93).

#### Diversité structurale de la végétation

Pour l'ensemble de l'espace boisé de la ferme, la densité moyenne a été évaluée à  $2001,42 \pm 1453,48$  tiges/ha (Tableau 3). Cette densité varie d'un habitat à un autre. La densité moyenne la plus grande a été enregistrée dans la savane arborée, soit  $2675 \pm 2073,10$  tiges / ha. La valeur moyenne de densité la plus faible a été enregistrée dans la forêt claire, soit  $1622,5 \pm 961,16$  tiges / ha. Quant à la jachère, elle a une densité moyenne de  $2170 \pm 1200,97$  tiges/ha. Concernant l'aire basale, la jachère enregistre la valeur moyenne la plus élevée, soit  $27,37 \pm 18,08$  m<sup>2</sup>/ha (Tableau 3). La plus faible se retrouve dans la forêt claire avec une valeur de  $20,09 \pm 15,77$  m<sup>2</sup> /ha. Aucune différence significative n'a été observée entre les valeurs moyennes des aires basales.

La répartition des individus par classe de hauteur présente une distribution en cloche dans tous les biotopes de l'EF (Figure 2). La majorité des individus a une hauteur comprise dans les classes de hauteurs 6-10 m. Quant à la structure horizontale, les différents types d'habitats dans l'EFL ont présenté des formes identiques. Ainsi, les histogrammes de distribution des tiges par classe de diamètre, présentent une distribution décroissante en « J » inversé (Figure 3). Cette allure indique que les basses classes de diamètre sont mieux représentées que les gros individus.

#### Estimation de la biomasse et du stock de carbone séquestré

Le Tableau 4 présente la quantité de la biomasse et le stock de carbone séquestré dans les différents biotopes de l'Ecoferme. La jachère enregistre la valeur moyenne la plus élevée des biomasses totales, soit  $17,77 \pm 9,802$  t/ha. Son stock de carbone séquestré est estimé à  $8,877 \pm 4,903$  t/ha. La valeur la plus faible se retrouve dans la forêt claire, soit  $13,07 \pm 16,430$  t/ha, pour un stock de carbone estimé à  $6,536 \pm 8,215$  t/ha. Les différences observées entre ces valeurs moyennes ne sont pas statistiquement significatives.

#### Estimation du CO<sub>2</sub> et des coûts équivalents

La valeur moyenne de la biomasse totale de la jachère est de 17,771 t/ha. Cela correspond à un taux de 32,548 CO<sub>2</sub> t/ha. Le coût financier du taux de CO<sub>2</sub> séquestré varie de 55,33 euros, soit 36 400, 91 FCFA, à 247,37 euros, soit 162 741, 60 FCFA, en fonction de marchés considérés. Quant à celle de la savane arbustive, elle est de 13,771t/ha, ce qui correspond à 25,241 CO<sub>2</sub> t/ha. Le coût financier du taux de CO<sub>2</sub> séquestré varie de 42,92 euros, soit 28 236, 53 FCFA, à 191,88 euros, soit 126 235, 43 FCFA, selon les marchés. Enfin, celle de la forêt est de 13,071 t/ha, ce qui correspond à 23,97 CO<sub>2</sub> t/ha. Le coût financier d'une telle que séquestration varie de 40,74 euros, soit 26 802,33 FCFA, à 182,14 euros, soit 119 827,60 FCFA.

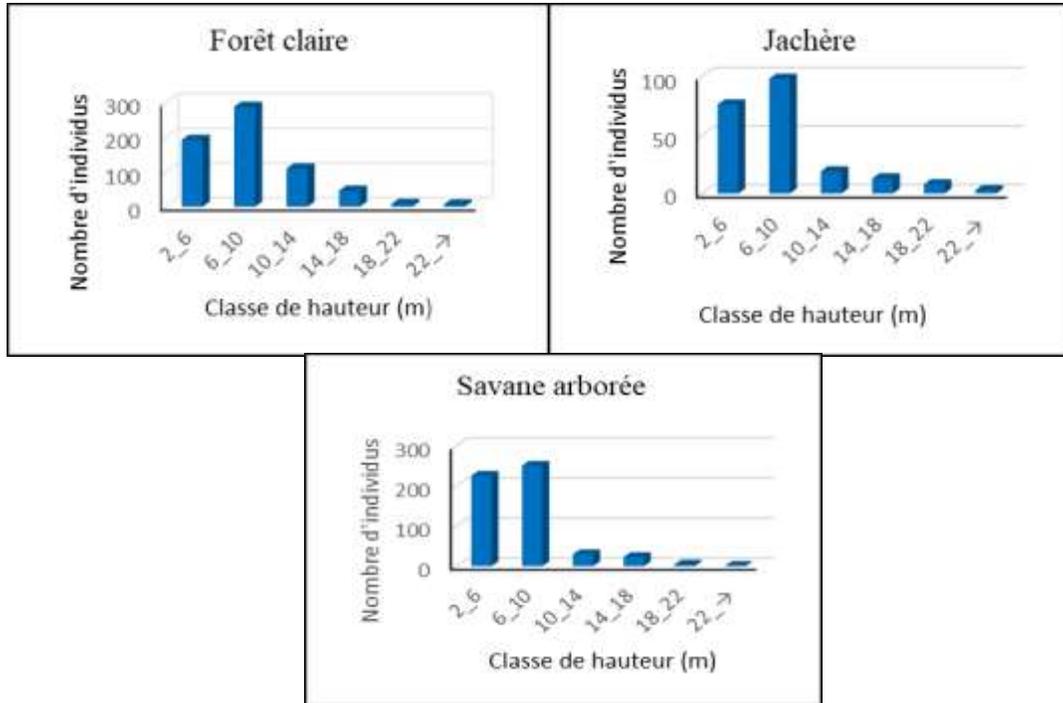


Figure 2:- Distribution des ligneux en classe de hauteur dans les différents biotopes de l'Ecoferme.

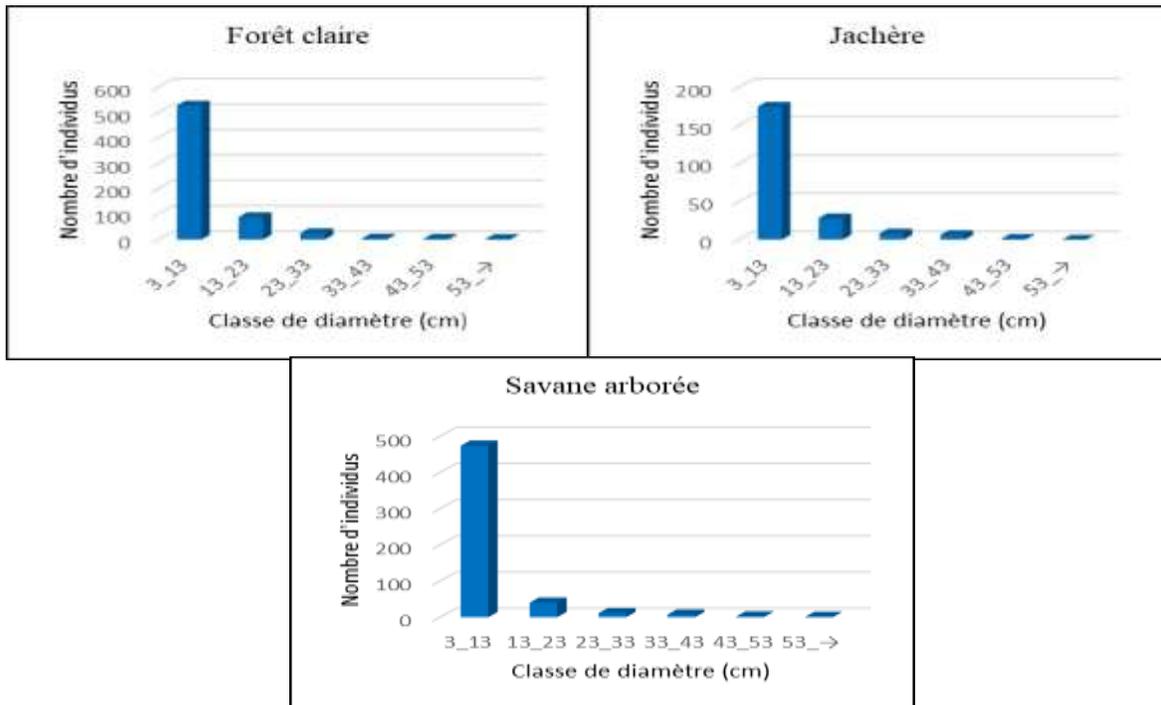


Figure 3:- Distribution des ligneux en classe de diamètre dans les différents biotopes de l'Ecoferme.

Tableau 1:- Richesse et composition floristique des types de biotopes de l'Ecoferme.

Biotopes	Espèces	Genres	Familles
Forêt claire	49	37	19
Savane arborée	44	17	39

Jachère	33	14	28
Ecoferme	63	49	22

**Tableau 2:-** Valeurs des indices de diversité dans les différents biotopes de l'EFL

Biotopes	Shannon	Equitabilité
Forêt claire	3,56	0,96
Savane arborée	2,77	0,93
Jachère	2,18	0,95

**Tableau 3:-** Valeurs moyennes de la densité et de l'aire basale dans les différents biotopes de l'Ecoferme.

Biotopes	Densité (tiges/ha)	Aire basale (m <sup>2</sup> /ha)
Ecoferme	2001,42 ± 1453,48	22,67 ± 17,24
Forêt claire	1622,50 ± 961,16 <sup>a</sup>	20,090 ± 15,77 <sup>a</sup>
Jachère	2170,00 ± 1200,97 <sup>ab</sup>	27,366 ± 18,08 <sup>a</sup>
Savane arborée	2675,00 ± 2073,10 <sup>b</sup>	25,483 ± 19,49 <sup>a</sup>
Statistique du test	$x^2=7,355$ ; $p=0,025$	$x^2=1,777$ ; $p=0,411$

**Tableau 4:-** Valeurs moyennes de la biomasse totale et du stock de carbone séquestré dans les différents biotopes de l'Ecoferme.

Biotopes	Biomasse (t/ha)	Stock de carbone (t/ha)
Forêt claire	13,07 ± 16,43 <sup>a</sup>	6,53 ± 8,21 <sup>a</sup>
Jachère	17,75 ± 9,80 <sup>a</sup>	8,87 ± 4,90 <sup>a</sup>
Savane arborée	13,77 ± 12,20 <sup>a</sup>	6,88 ± 6,10 <sup>a</sup>
Statistique du test	$x^2=4,53$ ; $p=0,104$	$x^2=4,53$ ; $p=0,104$

**Tableau 5:-** Estimation du CO<sub>2</sub> et du coût équivalent dans les différents biotopes de l'Ecoferme, en fonction des marchés de carbone.

Biotopes	CO <sub>2</sub> (t/ha)	Prix CCX (1,7€)	Prix MDP (3€)	Prix AR (3,9€)	Prix REDD+ faible (7,6€)	Prix REDD+ fort (100€)
Forêt claire	23,96	40,74	71,90	93,47	182,14	2396,7
Jachère	32,54	55,33	97,64	126,94	247,36	3254,8
Savane arborée	52,48	42,92	75,74	98,46	191,88	2524,8
Total	108,98	138,99	245,28	318,87	621,38	8176,3

### Discussion:-

La présente étude a permis d'identifier 63 espèces végétales sur une parcelle de 0,64 ha. Ceci témoigne de la richesse floristique du site. Les formes des histogrammes de répartition des tiges en fonction des classes de diamètre en forme de « J inversé » montre qu'il y a eu un renouvellement du peuplement arborescent dans tous les habitats de l'EFL. Cette forme est typique dans la plupart des forêts tropicales (Vroh, 2013). Ce constat a été fait par Coulibaly (2019) dans la ferme du Bandama à Napié. Cette forme traduit également l'abondance des individus de petits diamètres en régénération (recrus ligneux) par rapport aux individus de gros diamètre. Cette forte proportion de recrues ligneux et des individus jeunes est une preuve de stabilité d'un habitat quel que soit sa superficie (Rollet, 1974). Les espèces d'un tel milieu sont dites structurantes car leur pérennité dans le peuplement est assurée (Biaou, 1999). La structure verticale en forme de cloche observée caractérise les peuplements équiniennes (âges voisins et réguliers), au niveau desquels tous les arbres ont tous des âges voisins et ont donc des diamètres peu différents (Jdaïdi, 2009). Cette forme traduit une meilleure représentation des classes intermédiaires par rapport aux classes extrêmes. C'est le signe d'un milieu qui est en pleine reconstitution. En comparant les habitats, les forêts claires possèdent le faible nombre de tiges comparativement aux jachères qui possèdent le plus grand nombre de tiges. Ce constat pourrait s'expliquer par l'abondance des recrues en espèces dans la jachère. En effet, l'ouverture de l'espace due aux précédents culturaux favorise la régénération en grand nombre des espèces héliophiles. Alors que dans les forêts claires, les cimes jointives des arbres ne permettent pas l'évolution de ces espèces. Les aires basales sont les mêmes dans tous les biotopes. Cela pourrait s'expliquer par le fait que l'Éco-ferme de Lokoli est si bien conservée que la savane arborée et la jachère évoluent vers une végétation de forêt. En effet, selon Higgins et Scheiter (2012) la suppression des incendies pourrait faire évoluer la savane en forêt. Et cela se fait par la régénération. Selon Koffi

(2016) les proportions des individus en régénération influencent les valeurs des aires basales. Toutes les aires basales obtenues dans les différents types d'habitats (0,72 m<sup>2</sup>/ha) sont inférieures à celles obtenues par Coulibaly (2019) dans la forêt claire de la ferme du Bandama à Napié (19,36 m<sup>2</sup>/ha). Ce constat pourrait être dû aux faibles DBH des espèces inventoriées dans cette étude. Aussi, les parcelles de relevées floristiques dans cette étude étant plus petites (100 m<sup>2</sup>) pourraient être l'une des causes de ce constat.

Les résultats obtenus indiquent que la biomasse de chacun des biotopes est identique. Ces résultats sont inférieurs à ceux de Coulibaly (2019) qui a obtenu une biomasse de 355,71 t/ha en forêt claire. La biomasse de la jachère est élevée par rapport aux autres biotopes car la biomasse est liée à différents paramètres dont la densité spécifique anhydre, du DBH, et de la hauteur. Or, la jachère étant un espace en reconstitution comprend beaucoup d'espèce juvénile à croissance rapide qui influence le taux de biomasse. En effet, ces espèces juvéniles ont plus de besoin en nutrition hydrique et carbonée donc une grande capacité de séquestration de carbone. Laporte *et al.* (2010) indique que le DBH et la hauteur influence la biomasse.

Quant aux résultats relatifs aux stocks de carbone, ils indiquent qu'il n'y a pas de différences significatives entre les valeurs moyennes du taux de séquestration de carbone des biotopes. Cela pourrait s'expliquer par l'état de conservation du site et l'âge de la jachère. En effet, selon une étude malgache, la présence des forêts originelles ne se traduit pas par un stock de carbone du sol exceptionnellement élevé. Sans la litière, les sols forestiers ont des stocks similaires aux jachères de longue durée. On peut ainsi atteindre les stocks de carbone des sols forestiers, considérés ici comme référence, en augmentant la durée des jachères. Le facteur « âge des jachères » constitue un déterminant des stocks de carbone, ces derniers augmentent avec l'âge (Razafimahatratra *et al.*, 2008).

### Conclusion:-

Au terme de cette étude, il faut noter que l'Éco-ferme de Lokoli a une structure verticale dominée par des espèces ligneuses de taille moyenne de 6-10 m, représentant l'évolution des classes intermédiaires vers les espèces de grande taille. La structure en classes de diamètre révèle que les formations boisées sont dominées par des tiges d'arbres jeunes avec une forte tendance à la régénération. L'inventaire floristique a permis de recenser 1401 individus repartis en 63 espèces ligneuses classées en 22 familles. L'évaluation du stock de carbone a révélé que l'Éco-ferme contribue à hauteur de 16352,55 t éqCO<sub>2</sub> pour un coût économique qui varie de 27 799,34 euro, soit 18 235 171,66 FCFA à 124 279,41 euro, soit à 81 521 948,94 FCFA, selon les différents marchés. Les résultats montrent que l'Éco-ferme de Lokoli est donc une zone de conservation de la biodiversité et joue un rôle essentiel dans l'atténuation des effets du changement climatique.

### Remerciements:-

Nos remerciements vont à l'endroit du promoteur de l'Éco-ferme pour avoir permis cette étude et au personnel pour nous avoir aidé dans la réalisation de ladite étude.

### Références Bibliographiques:-

1. Adingra O. M. A. & Kassi N. J., (2016): Dynamique de la Végétation de Bamo et stock de carbone dans la mosaïque de végétation. *European scientific Journal* 12 (18) : 359-374.
2. Anonyme, 2020: <https://ivoirepolitique.org/presentation-de-poro/> consulté le 22/07/2020 à 10H03 min
3. Avenard J.M., Eldin M., Girard G., Sircoulon J., Touchebeuf P., Guillaumet J.L., Adjanooun E. & Perraud A., (1971): Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Paris, Mémoires Orstom n° 50, 401 p.
4. Biaoou H., (1999): Etude des possibilités d'aménagement de la forêt classée de Bassila : structure et dynamique des principaux groupements végétaux et périodicité de coupe. Thèse d'ingénieur agronome, Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques, Bénin, 190 p.
5. 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.
6. Brown S., (1997): Estimating biomass and biomass change of tropical forest: a primer. *FAO Forestry paper*, n134, Rome, Italy, 55 p.
7. Chenost C., Gardette Y-M., Demenois J., Grondard N., Wemaëre M. & Perrier M., (2010): Bringing forest carbon projects to the market. UNEP, BioCF, AFD, ONFI, 165 p.
8. Climate-data.org, (2020): [www.climate-data.org](http://www.climate-data.org) consulté le 19 novembre 2020.

9. Coulibaly T. N. D., (2019): Structure de végétation et dynamique du stock de carbone dans un agroécosystème : cas de la ferme du Bandama à Napié dans le département de Korhogo (Nord de la Côte d'Ivoire). Mémoire de Master, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny de Cocody Abidjan, Côte d'Ivoire 21p.
10. GIEC, (2007): Bilan 2007 des changements climatiques : Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Genève, Suisse, 103 p.
11. Gueulou N., Douffi K. G.-C., Soro Y., Kone M. & Bakayoko A., (2020): Evaluation de la couverture forestière et du stock de carbone forestier de la réserve scientifique de Lamto (Côte d'Ivoire). *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 28(3) : 682-689.
12. Hakizimana P., Bangirinama F., Habonimana B. & Bogaert J., (2011): Analyse de l'effet de la structure spatiale des arbres sur la régénération naturelle dans la forêt claire de Rumonge au Burundi. *Bulletin Scientifique de l'Environnement et de la conservation de la Nature*, 9 : 46-52.
13. Higgins S. I. & Scheiter S., (2012): Atmospheric CO<sub>2</sub> forces abrupt vegetation shifts locally, but not globally, *Nature* 488: 209-212.
14. Jdaïdi N., (2009). Structure des peuplements de la subéraie tunisienne : situation actuelle et devenir d'un écosystème. Mémoire de Master éco Physiologie Végétale de Tunis El Manar, 82 p.
15. Koffi K. D. A., (2016): Dynamique de la végétation et valeurs de conservation des espaces anciennement cultivés du Parc National d'Azagny (Sud de la Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat de l'Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire. 213 p.
16. Koné M., Kouadio Y. L., Neuba D.F.R., Malan D. F. & L. Coulibaly, (2014): Évolution de la couverture forestière de la Côte d'Ivoire des années 1960 au début du 21<sup>e</sup> siècle. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 2(7) : 782-794
17. Kouamé N. F., (2010): Les territoires phytogéographiques. In : Konaté S. & Kampmann D. (eds). *Atlas de la Biodiversité de l'Afrique de l'Ouest*. Tome III, Côte d'Ivoire, pp. 132-139.
18. Laporte N., Baccini A., Goetz S., Mekui P. & Boush A. S., (2010): Une première estimation de la biomasse ligneuse aérienne d'Afrique sur la base d'images satellites et d'inventaire forestiers. *Proceeding of the conference on carbon stock and fluxes COMIFAC*, Brazzaville, 45: 58-65.
19. Malhi Y., Phillips D. L., Baker T., Lloyd J., & Others, (2004): The above ground coarse woody biomass of 104 Neotropical forest plots. *Global change biology* 29 p.
20. N'Guessan K. A., Alui K. A., Diarrassouba N. & Gnagne A.V. L. G., (2019): Impact de la culture continue et l'intensification agricoles sur la teneur en carbone organique et la composition solide minérale des sols au nord de la Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences* 142:14519-14528.
21. Ouattara D., Kouame D., Tiebre M.-S., Cisse A. & N'Guessan K. E., (2016): Diversité floristique et usages des plantes dans la zone soudanienne du Nord-ouest de la Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 3(11): 4815-4830.
22. Razafimahatratra H., Rabeharisoa L. & Albrecht A., (2008): Stocks de carbone du sol des zones de jachère du corridor forestier de Vohimana. *Terre malgache, Special semis direct, Tany Malagasy, Macarthur The .John D. and Catherine T. MacArthur Foundation*, Université d'Antananarivo Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques. pp : 125-128.
23. Rollet B., (1974): L'architecture des forêts denses humides sempervirentes de plaines. Paris, *Centre Technique Forestier Tropical*, 298 p.
24. Van der Werf G., Morton D. C., DeFries R. S., Olivier J. G. J., Kasibhatla P. S., Jackson, R. B., Randerson J. T., (2009): Commentary « CO<sub>2</sub> emissions from forest loss ». *Nature Geoscience*, 2 : 737-738.
25. Vroh B. T. A., (2013): Evaluation de la dynamique de la végétation dans les zones agricoles d'Azaguié (Sud-Est, Côte d'Ivoire). Thèse Doctorat Unique, UFR Biosciences, Université Cocody- Abidjan, Côte d'Ivoire, 208.
26. Yap, S.W., (2007): Carbon stock of enrichment planted seedlings in logged-over forest at Ulu Segama Forest Reserve, Lahad Datu, Sabah, Malaysia. Technical Report No.15, Innoprise. *Face Foundation Rainforest Rehabilitation Project (Infapro)*, Sabah, Malaysia, 9 p.