



## Analyse structurale des biotopes de la forêt des Marais Tanoe-Ehy située au Sud-Est de la Côte d'Ivoire

Missa Koffi<sup>1</sup>, Soro Dramane<sup>2</sup>, Soro Sibirina<sup>3</sup>, Piba Serge Cherry<sup>4</sup> et Soro Kafana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA, Centre de Recherche en Écologie (CRE), 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Peleforo GON COULIBALY, UFR des Sciences Biologiques, BP 1328 Korhogo (Côte d'Ivoire).

<sup>3</sup> Université Peleforo GON COULIBALY, Institut de Gestion Agropastorale, BP 1328 Korhogo (Côte d'Ivoire).

<sup>4</sup> Université de MAN, UFR Ingénierie, Agronomie forestière et environnementale

\*Auteur correspondant, e-mail : [botamissa@gmail.com](mailto:botamissa@gmail.com) Tel : (+ 225) 0757438216

Submission 22<sup>nd</sup> January 2024. Published online at <https://www.m.elewa.org/Journals/> on 31<sup>st</sup> March 2024. <https://doi.org/10.35759/JABs.195.1>

### RESUME

*Objectif* : Cette étude de la structure qui est la première du genre dans cette forêt marécageuse contribuera à la caractérisation de la biodiversité végétale du site.

*Méthodologie et résultats* : l'étude sera abordée à travers les méthodes relevées de surface et de relevé linéaire. L'analyse des données recueillies a permis de caractériser trois différents types de formations végétales : la forêt marécageuse, la forêt de raphia et la forêt de terre ferme. Dans ces biotopes, cette analyse a permis aussi de montrer la présence d'un nombre élevé des individus ayant un diamètre à hauteur de poitrine supérieur ou égal à 5 cm ; signe de la présence massive de pression anthropique. Le regroupement des profils structuraux nous a permis de voir que les relevés provenant uniquement des milieux sur sol hydromorphe que sont la forêt marécageuse et la raphia sont structurellement semblables.

*Conclusion et application des résultats* : Cette étude montre que la protection des biotopes de cette zone permettra de conserver une biodiversité importante. Il est donc nécessaire de développer des politiques de conservation de la biodiversité végétale dans l'ensemble des biotopes de la zone d'étude.

**Mots clés** : forêt marécageuse, Structure, biodiversité, biotopes, hydromorphe

### Structural analysis of the biotopes of the Tanoe-Ehy Marsh forest located in the South-East of Côte d'Ivoire

### ABSTRACT

*Objective*: This study of the structure, which is the first of its kind in this swamp forest, will contribute to the characterization of the site's plant biodiversity.

*Methodology and results*: The study will be approached through surface and linear survey methods. The analysis of the data collected made it possible to characterize three different types of vegetation formations: swamp forest, raffia forest and dry land forest. In these biotopes, this analysis has led to In these biotopes, this analysis also showed the presence of a high number of

individuals with a diameter at breast height greater than or equal to 5 cm; sign of the massive presence of anthropogenic pressure. By aggregating the structural profiles, we found that surveys from hydromorphic swamp and raffia environments only are structurally similar.

*Conclusion and application of results:* This study shows that the protection of the biotopes of this area will allow the conservation of important biodiversity. It is therefore necessary to develop policies for the conservation of plant biodiversity in all the biotopes of the study area.

**Keywords:** swamp forest, Structure, biodiversity, biotopes, hydromorphic

## INTRODUCTION

Avec une superficie mondiale estimée à 1,5 million de Km<sup>2</sup> (Ajtay *et al.*, 1979), la forêt marécageuse tropicale représente moins de 2 % de la surface des terres émergées mondiales. L'une des caractéristiques remarquables observé dans ces écosystèmes est leur diversité biologique élevée. Selon Costanza *et al.* (1997), au niveau de la planète, ces zones humides sont classées parmi les écosystèmes les plus productifs. Elles rendent de nombreux services environnementaux tels que l'approvisionnement en eau douce, l'assainissement des eaux souillées, la régularisation du climat, la protection de la biodiversité, la prévention des inondations (Mitsch et Gosselinik, 1986). Dans le Sud-Est de la Côte d'Ivoire, la forêt des Marais Tanoé-Ehy est le seul bloc forestier plus ou moins intact à y exister (Kouamé, 2012). Elle joue un rôle dans l'alimentation des collectivités rurales. Elle est également essentielle dans la préservation des sols et des eaux (Zacune, 2008). Cependant, de grandes menaces pèsent

sur elle. Ce sont les adversités climatiques, l'accroissement de la population humaine et de ses activités d'exploitation, de transformation et de consommation des ressources naturelles (Symoens, 1967). Ceci a pour conséquence une dégradation de cette zone dis humide. Face à sa régression et pour accroître son potentiel de conservation de la biodiversité, des mesures pour sa conservation s'avèrent indispensables pour la survie de cette zone humide (Missa., 2016). Ceci passe par la compréhension de sa diversité végétale. Cependant, malgré les nombreuses études botaniques réalisées, cette forêt n'avait jusque-là connu aucune prospection en ce qui concerne l'étude de sa structure de la végétation. Ce présent travail qui sera abordé à travers la méthode de relevé linéaire de Gautier *et al.* (1994) est la première en ce qui concerne la structure de la végétation dans cette forêt marécageuse. Elle contribuera à la caractérisation de la biodiversité végétale de cette zone humide à travers l'étude de sa structure de la végétation.

## MATERIEL ET METHODES

**Site d'étude :** Cette étude s'est déroulée dans la forêt marécageuse de la Tanoé-Ehy. Celle-ci s'étend sur une superficie de 12 000 ha. Elle est localisée dans la région du Sud Comoé,

précisément dans le département de Tiapoum (Figure 1). Cette forêt est limitée à l'Est et au Sud par le fleuve Tanoé, à l'Ouest nous avons la lagune Ehy.

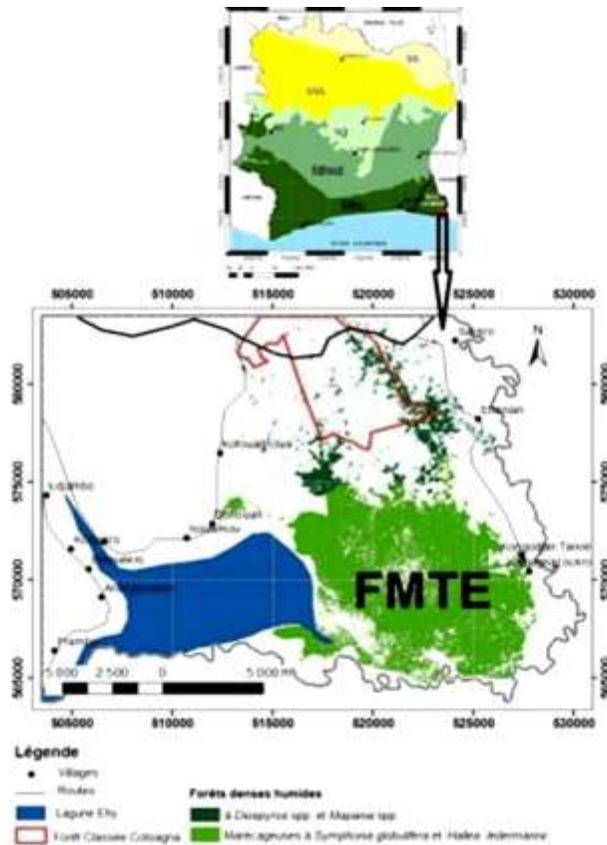


Figure 1. Localisation de la zone d'étude

**Méthode de terrain :** La collecte des données a nécessité l'application de deux méthodes de relevés que sont les relevés de surface et linéaire. La première méthode à consister à inventorier toutes les espèces végétales et de mesurer les diamètres des individus ligneux à hauteur de poitrine (DHP) de toutes les espèces de plantes rencontrées au sein des surfaces carrées de 400 m<sup>2</sup>. La seconde est une méthode d'étude de la végétation qui a été proposée par Gautier *et al.* (1994), et déjà utilisée par plusieurs chercheurs en Afrique (Missa, 2016 ; Messmer *et al.*, 2000). Cette méthode à consister à tendre horizontalement à ras du sol une corde longue de 100 mètres à cause de la nature et de l'humidité des sols observés dans les zones marécageuses et de la petite taille des forêts de terre ferme. Nous avons effectué 100 mesures à des intervalles réguliers d'un mètre à partir de ce dispositif. Ainsi, les mesures consistent à relever la hauteur minimale et

maximale de chacun des contacts avec la végétation. La mesure est effectuée à l'aide d'un jalon de 8 m de hauteur dressé verticalement. Au-delà des 8 m, les autres mesures des hauteurs sont estimées.

**Analyse des données :**

**Densité et aire basale :** Pour chaque biotope, a densité (d) et l'aire basale(S) ont été calculer grâce aux formule mathématique ci-dessous :

$$d = \frac{n}{s}$$

$$s = \frac{\pi D^2}{4}$$

La densité (d) représente le nombre d'individus (n) par unité de surface (s). Tandis que l'aire basale (S) d'une espèce correspond à la somme des surfaces terrières (D) de tous les individus de cette espèce ; le résultat est ensuite ramené à l'hectare

**Recouvrement de la végétation :** Le recouvrement est défini comme étant l'aire occupée par les individus d'une espèce. Il est obtenu selon Chatelain (1996) par la projection verticale sur le sol de la largeur du houppier. Dans notre étude, le recouvrement de la végétation se définit comme étant la proportion des points de contact des espèces avec le jalon de 8 mètres de hauteur placé verticalement. Afin de voir les différences de la structure verticale de la végétation des biotopes, A partir des données du relevé linéaire, Emberger *et al.* (1968) ont défini les pourcentages de recouvrement dans les 6 intervalles de hauteur.

**Largeur et longueur des trouées :** Pour qualifier l'état de dégradation de la végétation, la largeur des trouées a été retenue (Kouamé, 1998), à cela, nous avons ajouté le nombre de trouées. Le nombre de trouées permet d'apprécier le degré d'ouverture aux différents seuils de hauteur, la dynamique de la végétation et son hétérogénéité. La largeur et le nombre des trouées permettent selon Bakayoko (2005) de montrer l'ampleur des

ouvertures dans les différents relevés. Du fait de la faible hauteur de la canopée observée dans la raphiale et dans quelques relevés des forêts marécageuses ou la hauteur maximale de la végétation atteint rarement les 20 mètres, nous avons utilisé la hauteur 12 mètres dans tous nos relevés afin d'avoir des valeurs de recouvrement non nul (Bakayoko, 2005). Le comptage du nombre de trouées a été possible grâce à la construction de la courbe indiquant les hauteurs maximales

**Traitement statistique :** En ce qui concerne la comparaison des données floristique, le test d'analyse de variance (ANOVA) à un facteur a été utilisé. Il est complété par le test de tukey au seuil de 0,05%, lorsqu'une différence significative est observée entre les niveaux. Au niveau de la structure de la végétation, la méthode d'analyse en composante principale (ACP) a été réalisée. Cette analyse a permis de mesurer la similarité ou dissimilarité entre les différents relevés. Le logiciel Statistica version 7.1 a permis effectuées les analyses.

## RESULTATS

**Densité et aire basale :** Nous observons une variabilité de la densité des individus et l'aire basale selon les biotopes. Pour la densité, avec une moyenne de  $103,2 \pm 91,71$ / ha, la raphiale enregistre la plus faible valeur. La terre ferme à la densité la plus élevée ( $538,9 \pm 44,3$ / ha). Cependant, nous n'observons pas une différence significative entre les densités moyennes ( $p > 0,05$ ) des trois biotopes. En ce qui concerne l'aire basale, la forêt

marécageuse présente la plus forte valeur avec une moyenne égale à  $11,1 \pm 3,02$ . La raphiale avec une moyenne égale à  $5,2 \pm 2,20$  vient en deuxième position. La forêt de terre ferme présente la plus faible valeur ( $2,4 \pm 1,17$ ). Le test de comparaison des moyennes révèle que la différence des aires basales des biotopes est statistiquement significative (Test d'Anova,  $p < 0,05$ ), comme l'illustre le tableau 1.

**Tableau 1 :** Densité et aire basale des biotopes de la forêt des marais Tanoe-Ehy

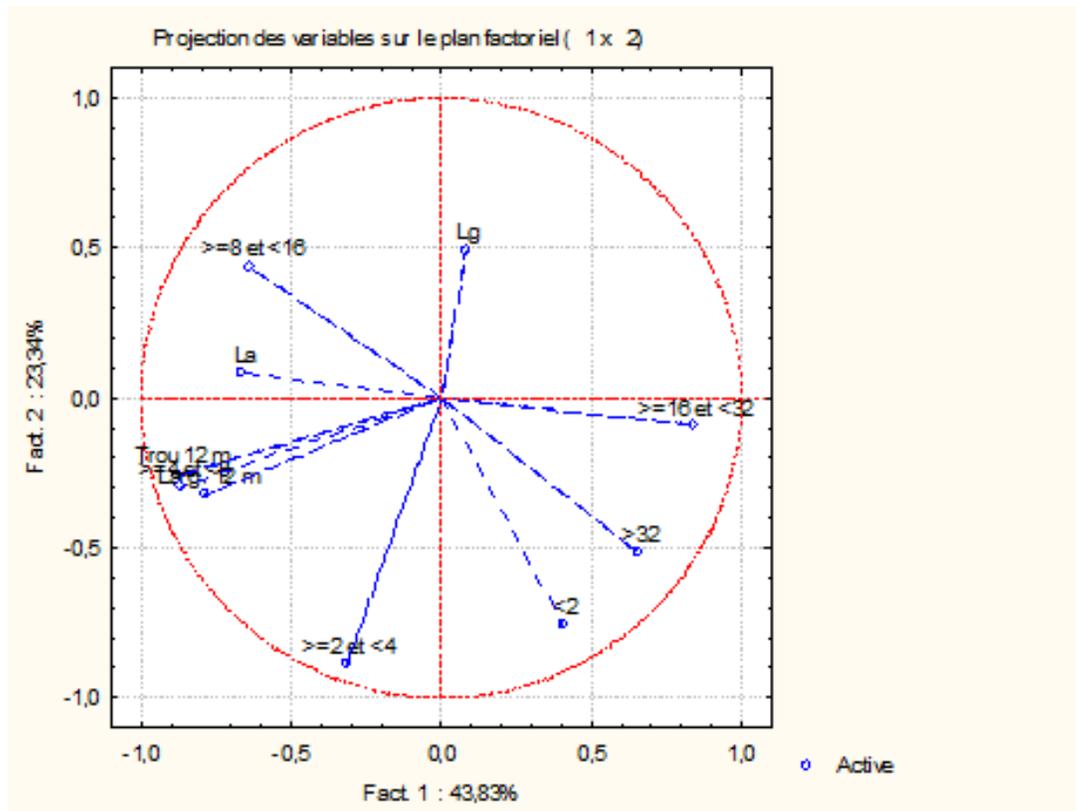
BIOTOPES	Densité (tiges /ha)	Aire basale (m <sup>2</sup> /ha)
Forêt de terre ferme	$538,9 \pm 44,3$ a	$2,4 \pm 1,17$ ab
Forêt marécageuse	$532 \pm 10,8$ a	$11,1 \pm 3,02$ b
Forêt de raphiale	$103,2 \pm 91,71$ a	$5,2 \pm 2,20$ a
F	1,51	78,06
P	0,22	0,00

Les milieux sont statistiquement différents si  $p < 0,05$  (Test d'Anova).

### Ressemblance structurale des biotopes :

Nous avons soumis les données structurales à une analyse en composante principale. La figure 2 indique que les axes 1 et 2 de l'ACP expliquent 67,17 % de la variabilité totale. L'axe 1 explique 43,83% de cette variabilité, les variables qui ont contribué à cet axe sont la strate  $\geq 16$  et  $< 32$  m, la largeur des trouées à

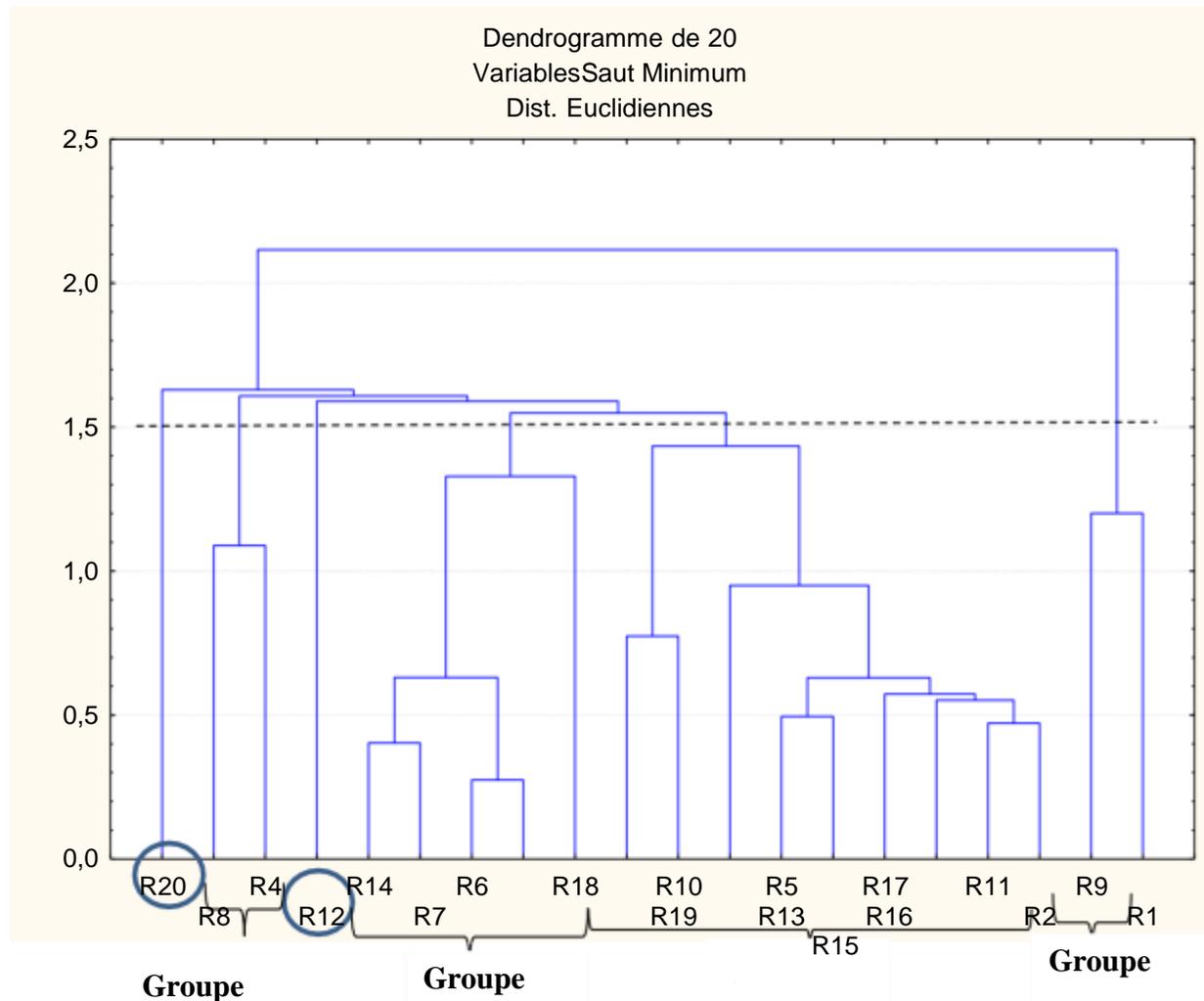
12 m et le nombre de trouées à 12 m. La strate  $\geq 16$  et  $< 32$  m et la latitude (La) présentent la plus forte corrélation avec cet axe. Pour le second axe, ce sont les strates  $< 2$  m ;  $\geq 32$  m ;  $\geq 2$  et  $< 4$  m ;  $\geq 8$  et  $< 16$  m et la longitude (Lg). Ces variables contribuent à 23,34 % à la formation de cet axe.



**Figure 2 :** Cercle de corrélation entre les variables

La classification hiérarchique (figure 3) à partir de la matrice de corrélation des relevés sur l'axe 1 et 2 a permis de regrouper les relevés en quatre groupes. Ces groupes se présentent comme suit. Le groupe 1 est composé des relevés R1, R9. Les relevés de ce groupe sont issus de la forêt marécageuse (R9 et R1). Le groupe 2 est composé des relevés R2, R11, R15, R17, R10, R19, R13, R5, R16 ; le relevé R16 et R5 sont issus de la forêt marécageuse, R15 et R13 sont issus de la forêt de terre ferme. Les relevés R10, R19 et R11

sont issus de la raphiale. Le groupe 3 est composé de quatre relevés, à savoir les relevés R3, R14, R6, R7 et R18. A l'exception des relevés R14 qui provenant de la forêt de terre ferme, les autres relevés de ce groupe sont issus uniquement de la forêt marécageuse. Le groupe 4 comprend les relevés du R8 et R4, ceux-ci proviennent de la forêt marécageuse. Les relevés R20 de la terre ferme et R12 de la raphiale s'isolent des quatre groupes structuraux.



**Figure 3.** Regroupement des 20 relevés linéaires

## DISCUSSION

**Densité et aire basale :** L'analyse des valeurs de la densité et de l'aire basale des biotopes montre qu'elles sont faibles comparativement à celle observé par de nombreux chercheurs. Selon les auteurs Vroh (2013) ces faibles valeurs ~~peut~~ s'expliquer par l'exploitation des espèces commerciales observées dans les trois biotopes biotopes. Cependant, par rapport aux autre biotope, l'aire basale de la forêt marécageuse est la plus élevée. Ceci montre que ce milieu renferme de gros diamètres encore présents dans ce biotope, parce qu'ils ne sont pas encore exploités (Chatelain, 1996).

**Ressemblance structurale des biotopes :** Concernant la ressemblance structurale,

l'analyse de l'ACP a permis de les subdiviser en quatre groupes avec l'isolement des relevés R20 et R12 réalisés respectivement en forêt de terre ferme et dans la raphiale. Ce dendrogramme montre aussi qu'à l'exception de ces deux relevés, les relevés des autres groupes provenant des trois biotopes, ne peuvent être séparés. En effet, nous observons une ressemblance structurale des relevés des groupes 2 et 3 provenant de la forêt marécageuse, de la forêt de raphiale et de terre ferme. Cette ressemblance pourrait être due à la situation géographique des relevés provenant de ces biotopes. Ces relevés étant réalisée dans le centre de la forêt, ils échappent

aux activités humaines que sont la chasse, la coupe de bois de chauffe. Les relevés de ce groupe seraient donc les mieux conservés (Chatelain, 1996 et Menzies, 2000). Les relevés du groupe 4 et 1 sont représentés uniquement par les relevés issus de la forêt marécageuse. Cela montre que l'aspect hydromorphe des sols influence la structure des zones humides. Ces relevés ayant été réalisés à proximité des pistes, l'exploitation villageoise pourrait aussi expliquer cette ressemblance structurale (Kouamé, 1998 ; Bakayoko, 1999 ; Bakayoko, 2005). L'aspect

hydromorphe et l'état de dégradation pourrait conférer à ces zones humides une structure particulière (Missa, 2016). L'isolement du relevé R20 et R12 effectué dans la forêt de terre ferme et la raphiale pourrait être due uniquement à la proximité de ces relevés avec les plantations. En effet, l'incursion massive des populations paysannes dans ce biotope pour la chasse, la cueillette, les coupes de bois pour la production du charbon va modifier la structure de la végétation de ces relevés (Missa, 2016).

## CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS

L'étude de la structure de la forêt des Marais Tanoé-Ehy à montrer qu'au niveau de la densité, on observe un nombre élevé des individus ayant un diamètre à hauteur de poitrine supérieur ou égal à 5 cm. Cependant, ces individus présentent une aire basale faible dans l'ensemble des biotopes signe de la présence massive de pression anthropique. Le regroupement des profils structuraux nous a permis de voir que les relevés provenant

uniquement des milieux sur sol hydromorphe que sont la forêt marécageuse et la raphiale peuvent présenter une structure particulière jamais observée en forêt dense humide de Côte d'Ivoire. Cette étude montre que la protection des trois biotopes de cette zone permettra de préserver une biodiversité élevée. Il est donc nécessaire de développer des politiques de conservation de la biodiversité végétale dans l'ensemble des biotopes de la zone d'étude.

## CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

MK est le principal auteur de ce travail et a participé à toutes les phases du travail. SD, SS et PSC ont contribué à la collecte des données sur le

terrain et à la rédaction de l'article. SK a contribué par leur lecture à l'amélioration et à la validation du manuscrit.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les guides de terrain qui ont bien voulu nous accompagner sur le terrain. Nos remerciements vont également à

l'endroit des habitants des villages de la région pour leur coopération.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ajtay G.L., Ketner P. et Duvignaud P., 1979. Terrestrial primary production and phytomass. In : B. Bolin, E.T. Degens, S. Kempe and P. Ketner (Eds.), *The Global Carbon Cycle*, SCOPE 13, John Wiley and Sons, New York, N.Y., pp. 124-182.  
Bakayoko A., Chatelain C., Martin P., Traoré D. et Gautier L., 2011. Floristic study of some fragment forests in South

Western of Côte d'Ivoire. *European Journal of Scientific Research*, 63 (4): 468-481.

Bakayoko A., 1999. Comparaison de la composition floristique et de la structure forestière de parcelles de la forêt classée de Bossématié, dans l'Est de la Côte d'Ivoire, Mémoire de DEA Écologie Tropicale Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire. 72 p.

- Bakayoko A., 2005. Influence de la fragmentation forestière sur la composition floristique et la structure végétale dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire. Thèse unique, Université de Cocody, Abidjan. 227 p.
- Costanza R. R., d'Arge R., De Groot S., Farber M., Grasso B., Hannon S., Naeem K., Limburg J., Paruelo R.V., O'Neill R., Raskin P., Sutton P. et Van den Belt M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387 :253- 260.
- Chatelain C., 1996. Possibilités d'application de l'imagerie satellitaire à haute résolution pour l'étude des transformations de la végétation en Côte d'Ivoire forestière. Thèse Doctorat. Es Science Naturelle Faculté des. Sciences Université de Genève, 206 p.
- Emberger L., Godron M. et Daget P., 1968. Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. Paris 292 p.
- Gautier L., Chatelain C. et Spicher R., 1994. Présentation of a relevé méthode for végétation studies based on fine-scale satellite imagery.in Comptes rendus de la Treizième réunion Plénière de L'AETFAT, Zomba, Malawi. *Nat. Herb.Bot.Gard .Malawi.Vol.2* : 1269-1350.
- Kouamé O. M. L., 2012. Typologie, végétation et flore des zones humides du Sud- Est de la Côte d'Ivoire. Thèse unique de l'Université de Cocody, Abidjan. 226 p.
- Kouamé N'. F., Tra bi F.H., Ettien D. T. et Traoré D., 1998. Végétation et flore de la forêt classée du Haut Sassandra, en Côte d'Ivoire. *Revue du CAMES*, 01 : 28-35.
- Menzies A., 2000. Structure et composition floristique de la forêt de la zone Ouest du Parc nationale de Tai (Côte d'Ivoire). Diplôme, Université de Genève, 124 p.
- Messmer, N., Rakotomalaza, P. J., and Gautier, L. 2000. Structure and floristic composition of the vegetation of the Parc National de Marojejy, Madagascar. In A floral and faunal inventory of the Parc National de Marojejy, Madagagascar: With reference to elevational variation, S.M. Goodman (éd.). *Fieldiana : Zoology*, new series, 97: 41- 104.
- Missa K., 2010. Inventaire floristique de la forêt de l'Université d'Abobo-Adjamé : Comparaison de la composition floristique et la structure des trois blocs. Mémoire de DEA Botanique. Université de Cocody -Abidjan, Côte d'Ivoire. 62 p
- Missa K., 2016. Diversité végétale et structure de la végétation de la forêt des marais Tanoe-ehy au sud-est de la cote d'Ivoire. Thèse Doctorat. UFR Sciences de la Nature : Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire. 218 p
- Mitsch W. J. et Gosselink J. G., 1986. *Wetlands*. John Wiley and Sons. New York.
- Symoens J. J., 1967. Les forêts marécageuses : pourquoi les conserver ? Actes du colloque sur les zones humides, *Am. Eur. Flor.*, Bxl., 18p.
- Zacune J., 2008. Les forêts dans un climat en évolution : les changements climatiques empêcheront ils les forêts de jouer leur rôle régulateur du climat ? *Les amis de la terre internationale*, 115 : 1-24.