



**Original Paper**

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

## Structure, richesse et diversité de la flore ligneuse des forêts classées de Kimbrila et de Kanhasso (Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire)

Diomandé IBRAHIMA<sup>1\*</sup>, Éric GNAHORE<sup>1</sup>, Noufou Doudjo OUATTARA<sup>1,2</sup> et Adama BAKAYOKO<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Université NANGUI ABROGOUA, Unité de Formation et de Recherche Sciences de la Nature (UFR- SN), 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire.

<sup>2</sup>Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS), 01 BP 1303 Abidjan 01 (Côte d'Ivoire).

\*Auteur correspondant ; E-mail : [idjomande@yahoo.fr](mailto:idjomande@yahoo.fr); Tel : (00225) 05-05-92-60-30

Received: 24-10-2022

Accepted: 31-01-2023

Published: 28-02-2023

### RESUME

La présente étude a été réalisée dans les forêts classées de Kimbrila et de Kanhasso au Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire. Dans le cadre de cette étude, il s'agit d'établir une connaissance de la flore et la structure de la végétation de cette partie du septentrion de la Côte d'Ivoire. Pour ce faire, des inventaires de surface et itinérants ont été réalisés à travers les deux formations végétales. La richesse, la diversité et l'équitabilité des ligneux ont été évaluées. La structure de la végétation a été par ailleurs étudiée à travers la densité des ligneux, la surface terrière, la structure diamétrique et la structure verticale. Les résultats établissent un total de 127 et 104 espèces ont été recensées respectivement dans les forêts classées de Kimbrila et de Kanhasso. Les familles botaniques les plus représentées sont les Fabaceae et les Euphorbiaceae. Les valeurs des indices de Shannon indiquent une diversité moyenne des forêts classées de Kimbrila ( $2,50 \pm 0,10$ ) et de Kanhasso ( $2,16 \pm 0,90$ ). La structure horizontale des tiges indique que la plupart des plantes ligneuses ont un diamètre inférieur à 60 cm. Toutefois, sur les 7 classes de diamètres considérées, les tiges de diamètre supérieur ou égal à 60 cm sont les plus nombreuses et représentent plus de 20 % des tiges comptabilisées. La densité des tiges est de 557,60 individus/ha à Kanhasso et 523,92 individus/ha à Kimbrila. La surface terrière des tiges, qui est de 11,653 m<sup>2</sup>/ha à Kanhasso et 12,488 m<sup>2</sup>/ha à Kimbrila, est contrastée par rapport à la densité. La végétation de ces forêts classées est structurée en 4 strates dont la composante arbustive est la plus dominante. Les sites d'étude sont bien évidemment des végétations de savane.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

**Mots clés:** forêts classées de Kimbrila et Kanhasso, Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire, composante arbustive, surface terrière, densité des tiges.

## Structure, richness and diversity of the ligneous flora of Kimbrila and Kanhasso forests (North-West of Côte d'Ivoire)

### ABSTRACT

This work was achieved in the Kimbrila and Kanhasso classified forests in North-West Côte d'Ivoire. The main objective of this study is to contribute to a better knowledge of the flora and structural these two classified forests in North-West Côte d'Ivoire. A botanical study based on plots and itinerant inventory conducted

in these two forests. The richness, diversity and woody equitability were determined. The vegetation structure was study following the woody density, basal area, diameter class and the vertical structure. The results showed that there were 127 and 104 species recorded in the Kimbrila and Kanhasso classified forests respectively. Fabaceae and Euphorbiaceae were the most dominant families. In these two classified forests, the diversity high with a value of  $2.50 \pm 0.10$  (Kimbrila classified forest) and  $2.16 \pm 0.90$  (Kanhasso classified forest) corresponding to an average indice. The horizontal structure showed than more species richness found in all sample plots in the two classified forest types was present in the smallest diameter class ( $< 60$  cm DBH). Species richness was classified into seven diameter (DBH) classes, while more than 20 % was recorded in the largest diameter class ( $> 60$  cm DBH). The total number of trees per hectare (n/ha) of the Kanhasso and Kimbrila classified forests were 557.60 and 523.92. The basal area ( $11.653 \text{ m}^2/\text{ha}$ ) of the Kanhasso classified forest was higher than that ( $12.488 \text{ m}^2/\text{ha}$ ) of the Kimbrila classified forest. These classified forests vegetation were strutured in four states and domined by the woody species shrub. The study area were the savannah vegetation

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

**Keywords:** Kimbrila and Kanhasso classified forests, Northwestern Côte d'Ivoire, shrub component, basal area, stem density.

---

## INTRODUCTION

La dégradation des écosystèmes forestiers représente une des plus importantes causes de réduction de la biodiversité dans le monde. Le rythme de déforestation annuel dans le monde était estimé à 7,8 millions d'hectares entre 2010 et 2018 (FAO, 2022). Les pays en voie de développement enregistrent les plus importants taux de réduction des surfaces forestières. En Côte d'Ivoire, les surfaces forestières, qui se chiffraient à 16 millions d'hectares dans les années 1900 (Gnahoré et al., 2020), étaient estimées à 2,97 millions d'hectares en 2021 (FAAPA, 2021). Cette situation est le résultat de l'exploitation forestière abusive et de l'agriculture extensive, avec le développement rapide des cultures de rente dont le cacaoyer et le caféier dans la partie sud du pays. Ainsi, l'on assiste à la disparition ou la rareté d'un nombre important d'espèces végétales abritées par ces écosystèmes. Parmi ces espèces, figurent des plantes rares et endémiques (Adou 2005).

Face à la réduction de sa biodiversité, la Côte d'Ivoire a basé la conservation de sa flore et de sa faune sur les réserves forestières, les parcs nationaux et les forêts classées. Mais aujourd'hui, ces écosystèmes de protection de la biodiversité sont infiltrés à des fins agricoles. Dans la partie nord du pays, en zone soudanienne, les forêts claires sèches et les

savanes sont également exploitées pour les plantations de cotonniers et de d'anacardiens (Djato, 2001). Cette diminution des ressources ligneuses a impacté les services écosystémiques que procure la biodiversité aux populations locales, notamment les services de prélèvement pour l'alimentation, l'énergie, la construction, la médecine et l'artisanat (Wezel et Lykke, 2006 ; Traoré et al., 2011). Face à cette dégradation forestière, il est nécessaire de faire un état des lieux des forêts en ce qui concerne la diversité de la flore et de la structure de la végétation (Adou Yao et al., 2013). Plusieurs études à ce propos ont été réalisées sur la flore et la végétation de Côte d'Ivoire (Adou Yao, 2005 ; Vroh, 2013). Cependant, la plupart de ces travaux a été menée dans la partie sud forestière du pays (Ouattara et al., 2013). Très peu d'études se sont intéressées à la diversité floristique savanicole du nord de la Côte d'Ivoire (Ambé, 2001). Il est à regretter que la situation sur l'abondance et la disponibilité des plantes de savane de la zone nord, surtout du nord-ouest de la Côte d'Ivoire est mal connue à l'heure actuelle (Dro et al., 2013). La présente étude s'est donc donnée pour objectif de contribuer à la connaissance de la diversité floristique et structurale de la végétation du nord-ouest de la Côte d'Ivoire.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Zone d'étude

Cette étude a été réalisée dans la région du Kabadougou, précisément dans le département d'Odienné, au nord-ouest de la Côte d'Ivoire (Figure 1), située entre 8°50' et 9°97' de latitude Nord et entre 8°17' et 6°75' de longitude Ouest, dans le secteur sub-soudanais du domaine soudanais (Guillaumet et Adjanohoun, 1971). La forêt classée de Kimbrila (Figure 2) couvre 3040 hectares, tandis que celle de Kanhasso (Figure 3) couvre 7400 hectares. Le climat de la région est de type tropical de transition, caractérisé par deux grandes saisons à savoir une saison pluvieuse qui s'étend d'avril à octobre, avec de fortes précipitations pendant les mois de juillet, août et septembre et une saison sèche qui s'étend de novembre à fin mars (MEMPD, 2015) marquée par la persistance de l'harmattan (vent sec) pendant les mois de décembre et janvier (MEMPD, 2015). La végétation se caractérise essentiellement par des formations de savane herbeuse (boisée et arborée) et des forêts galeries (Gueulou et al. 2019). Les sols sont essentiellement de type ferrugineux et ferralitique (Koné, 2004).

### Collecte des données

Pour contribuer à une meilleure connaissance de la flore actuelle des deux forêts classées, une combinaison de deux méthodes d'échantillonnages a été mise en œuvre. Il s'agit des relevés itinérants et des relevés de surface. Le principe de l'inventaire itinérant repose sur le recensement des espèces le long des sentiers, des chemins et de toute autre voie d'accès aux différents milieux (Bakayoko, 2005 ; Gnahoré et al., 2018). Cette étape a permis de dresser une première liste des espèces de plantes et de décrire les principaux faciès de la végétation des deux forêts classées.

L'inventaire de surface est une méthode classique couramment utilisée pour l'étude de la flore (Amon et al., 2015 ; Missa et al., 2017 ; Soro et al., 2019). Pour se faire, 25 placeaux de 5000 m<sup>2</sup> (100 m x 50 m) chacun ont été

disposés, selon la physionomie de la végétation, au sein de chaque forêt classée. Dans ces placeaux, tous les individus ligneux de diamètre à hauteur de poitrine supérieur à 10 cm ont été inventoriés et leur hauteur a été estimée. Les hauteurs (H) des arbres et des arbustes ont été mesurées à l'aide de jalons. Pour les individus plus longs que les jalons la hauteur a été estimée. Par ailleurs, chaque placeau a été subdivisé en 50 placettes carrées de 100 m<sup>2</sup> (10 m x 10 m) chacune dont quatre (4) ont été choisies de façon aléatoire pour dénombrer tous les individus ligneux de diamètre inférieur ou égal à 10 cm jusqu'au diamètre minimum de 5 cm à hauteur de poitrine en prenant en compte, en sus, leur hauteur. Le recensement de ces individus ligneux à petit diamètre a été réalisé car l'étude s'est faite en zone de savane. Cette méthode a déjà été utilisée par Tchouto (2004) et Kouamé et al. (2008).

Sur le terrain, les mesures de circonférences, ayant servi à déduire le diamètre, ont été réalisées à l'aide d'un ruban métrique de deux mètres de longueur. La nomenclature des espèces s'est basée sur les travaux de Hutchinson et Dalziel (1954) et les familles botaniques ont été actualisées selon la dernière version de la classification phylogénétique APG IV (2016).

### Analyse de la richesse et de la diversité des forêts classées

L'inventaire floristique a permis de dresser la liste des espèces ligneuses recensées dans chacune des forêts classées étudiées. L'indice de diversité de Shannon - Weaver (H') a été utilisé pour quantifier et comparer la diversité floristique des deux forêts. Cet indice tient compte de l'abondance relative des espèces et de la richesse spécifique des milieux échantillonnés (Shannon-Weaver, 1949). Il est obtenu par la formule :

$$H' = -\sum_{i=1}^S (P_i)(\log_2 P_i) \text{ avec } P_i = n_i/N_i$$

Dans cette formule,  $n_i$  désigne le nombre d'individus de l'espèce  $i$ , avec  $i$  allant de 1 à  $S$  (nombre total d'espèces),  $N$  le nombre total d'individus de toutes les espèces du milieu,  $P_i$  la proportion relative du nombre d'individus de l'espèce  $i$  et  $\log$  le logarithme en base 2.  $H'$  varie en fonction du nombre d'espèces et de leur abondance relative. Plus  $H'$  est élevé, plus la diversité est grande.

Cependant, une valeur de  $H'$ , même élevée, ne peut être interprétée en matière de perturbation du milieu que si elle est accompagnée de l'indice d'équitabilité ( $E$ ) de Piélou (Piélou, 1966). Ce dernier a été calculé selon l'équation :

$$E = H' / \ln S,$$

Où  $S$  désigne le nombre total d'espèces de l'habitat considéré.  $E$  varie de 0 à 1. Lorsqu'il tend vers 0, il décrit un phénomène de dominance d'une seule espèce sur les autres et, lorsque la répartition des individus entre les espèces est régulière, il tend vers 1.

#### Analyse de la structure des forêts classées

Afin d'apprécier l'état de la formation végétale dans chacune des deux forêts, la distribution spatiale des tiges (individus ligneux) a été estimée. Pour cela, les valeurs de circonférences prises sur le terrain ont d'abord été converties en diamètre ( $d$ ) suivant la formule :

$$d = C / \pi$$

Avec  $C$ , la circonférence mesurée et  $\pi = 3,14$ .

Ainsi, les individus ligneux ont été répartis en sept (7) classes de diamètres : [5 - 10[ cm, [10 - 20[ cm, [20 - 30[ cm, [30 - 40[ cm, [40 - 50[ cm, [50 - 60[ cm et [60 - +∞[ cm.

De plus, la surface terrière ou aire basale ( $A$ ) des ligneux a été calculée pour chacune des forêts étudiées et dans chaque secteur forestier du Kabadougou dans le département d'Odienné, suivant la formule :

$$A = C^2 / 4\pi$$

Avec  $A$  (aire basale) exprimée en  $m^2/ha$ ,  $C$  la circonférence et  $\pi = 3,14$ .

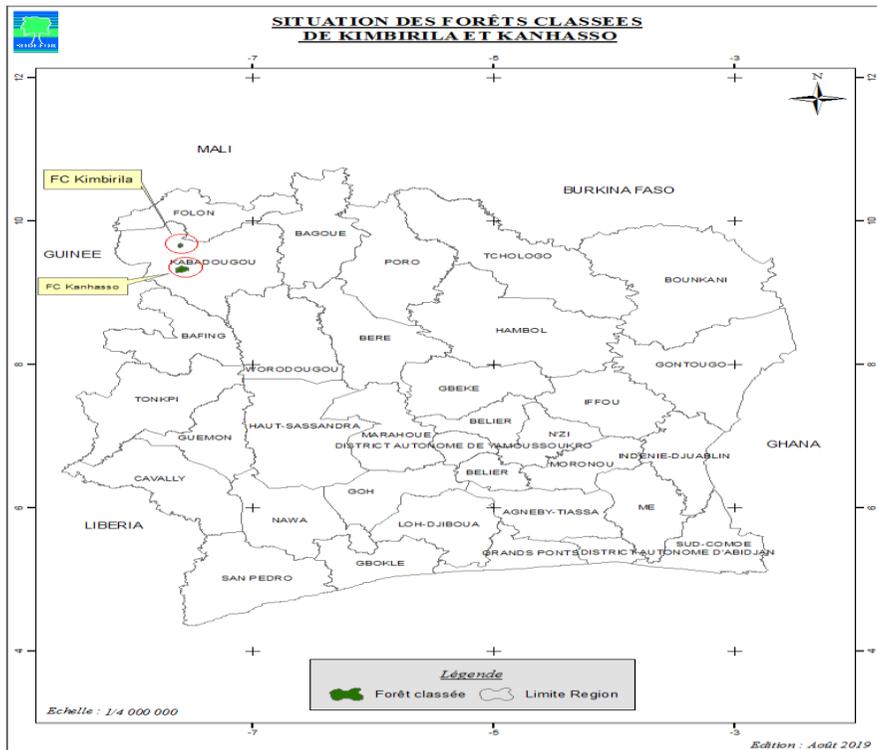
Aussi, la densité des tiges ( $D$ ) a été déterminée en faisant le rapport du nombre de tiges ( $N$ ) par la surface concernée ( $S$ ) en hectare.

$$D = N / S$$

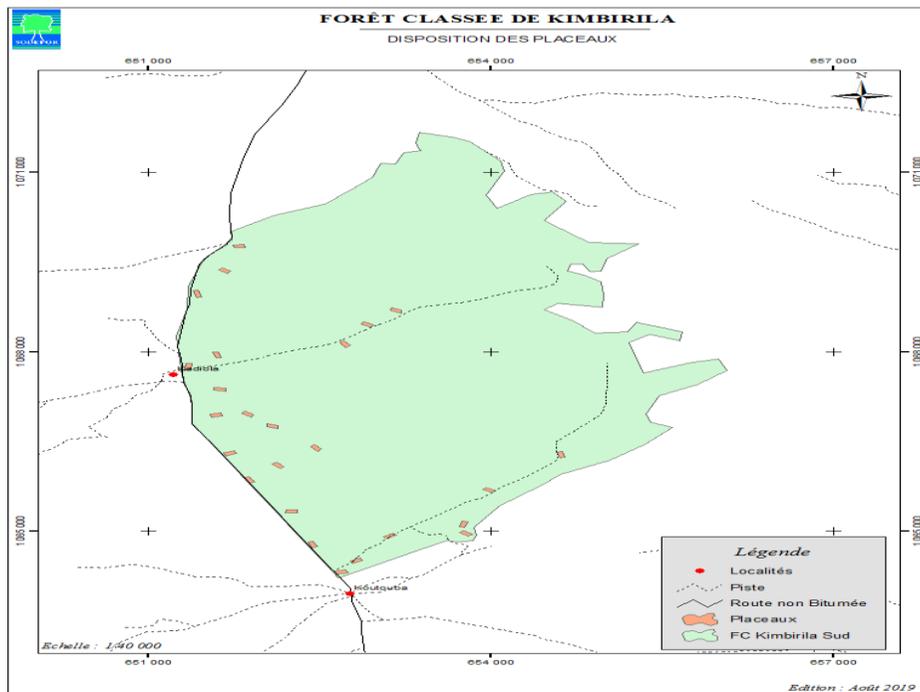
Enfin, les hauteurs mesurées ont permis de définir les strates des différentes formations végétales des forêts étudiées. En effet, les données ont été regroupées en six (6) classes de hauteurs (m), à savoir : ]-∞ - 2] m, [2 - 4] m, [4 - 8] m, [8 - 16] m, [16 - 32] m, et [32 - +∞[ m (Konan et al., 2015).

#### Analyses statistiques

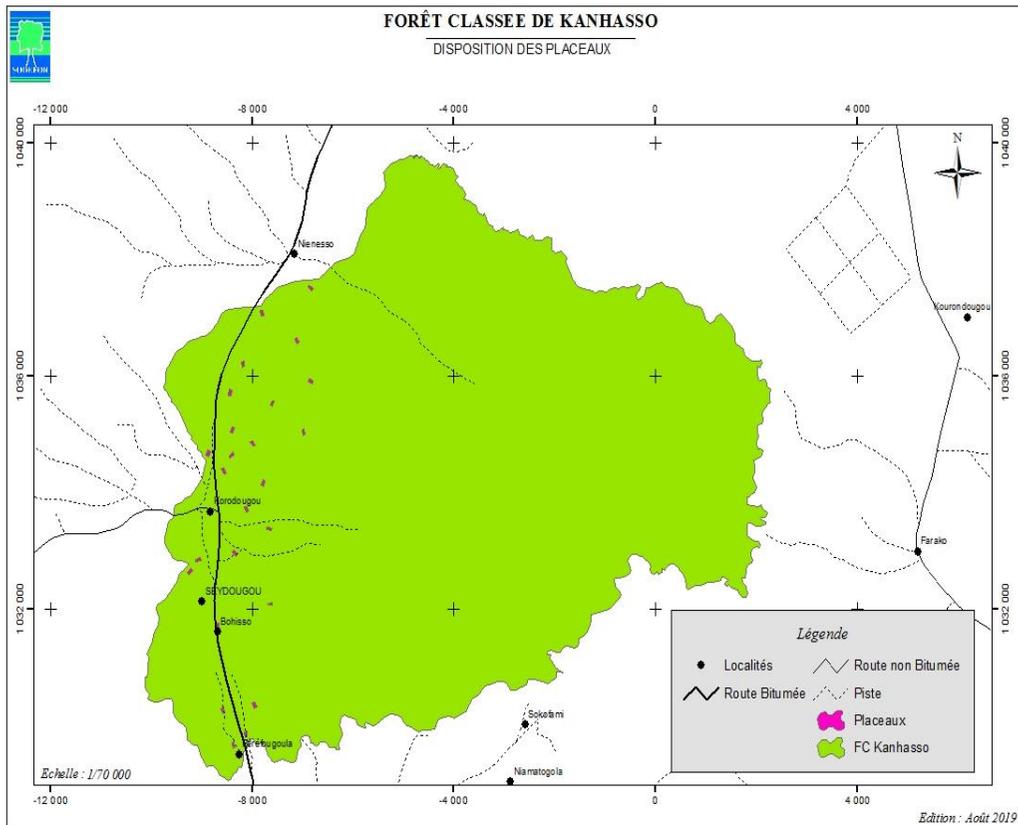
Le traitement des données a été effectué avec le logiciel PAST 2.16 pour les tests statistiques, afin d'apprécier la diversité structurale des peuplements ligneux des forêts classées prospectées. Ainsi, pour comparer les moyennes des différents paramètres botaniques, nous avons utilisé le test paramétrique  $t$  de Student ( $t$  et  $p$ ), les deux forêts classées ayant été considérées comme des échantillons indépendants. Ce test est valable uniquement pour les populations à distribution normale et à variances égales. La normalité des données a donc été vérifiée à priori à l'aide du test de Shapiro-Wilk ainsi que l'égalité de variance à travers le test de Battlet. Les données ne suivant pas de loi normale ont été soumises au test de Mann-Whitney ( $z$  et  $p$ ). Le niveau de significativité choisi pour ces analyses, est de 5%.  $P$  est la  $p$ -value. Si  $p \leq 0,05$ , alors les valeurs comparées sont statistiquement différentes. Dans le cas contraire, elles sont identiques. Le  $z$  est un score dont la valeur est liée à celle de  $p$ . Si  $z < -1.96$  ou  $z > 1.96$ , alors  $p \leq 0,05$ , donc on admet la dissemblance entre les valeurs comparées. Le  $t$  va de pair avec également la  $p$ -value.



**Figure 1:** Carte de la Côte d'Ivoire montrant la localisation des sites d'étude dans la région du Kabadougou.



**Figure 2 :** Carte de la forêt classée de Kimbirila.



**Figure 3 :** Carte de la forêt classée de Kanhasso.

## RESULTATS

### Richesse spécifique ligneuse des forêts

La richesse floristique varie d'une formation végétale à une autre. La forêt classée de Kimbrila possède la plus grande richesse floristique avec 127 espèces réparties en 103 genres et 36 familles botaniques, tandis que celle de Kanhasso est la moins riche avec 104 espèces, 84 genres et 34 familles. L'analyse statistique a montré qu'il existe une différence significative entre ces deux forêts classées ( $z = -2,62$  et  $p = 0,004$ ) en termes de richesse moyenne par placeau (Tableau 1).

La famille la plus représentée dans les différents biotopes est celle des Fabaceae. Les espèces appartenant à cette famille sont les plus rencontrées dans les deux formations forestières (27 espèces à Kimbrila et 23 espèces à Kanhasso) (Figure 4). Cette famille est suivie

de celle des Euphorbiaceae avec 14 espèces dans chacune des deux forêts classées. La famille des Fabaceae renferme, à elle seule, 2320 tiges (individus) sur 5457 comptabilisées, soit 42,51%, au niveau de la forêt classée de Kimbrila. A Kanhasso par contre, elle totalise 2688 individus sur 6970 mesurés, soit 38,56%. Les autres familles sont peu représentées avec moins de 10 espèces chacune (Figures 4 et 5).

### Diversité spécifique des forêts étudiées

La valeur moyenne de l'indice de Shannon-Weaver la plus élevée a été enregistrée dans la forêt classée de Kimbrila ( $2,50 \pm 0,10$ ) contre  $2,16 \pm 0,90$  dans la forêt classée de Kanhasso. Cependant, le test de comparaison n'a révélé aucune différence significative ( $Z = -0,843$  ;  $p = 0,387$ ).

Pour l'indice d'équitabilité de Piélou, la valeur la plus importante a été enregistrée dans la forêt classée de Kimbrila avec une valeur de  $0,79 \pm 0,2$ . Celle de Kanhasso présente la plus faible valeur ( $0,75 \pm 0,2$ ). L'analyse statistique indique qu'il n'existe pas de différence significative ( $p > 0,34$ ).

### Structure démographique des peuplements ligneux

#### *Distribution des tiges par classes de diamètres : structure horizontale*

La répartition des individus d'arbres en classes de diamètres présente une distribution dont l'allure s'apparente à une courbe en « dents de scie » (Figure 6). Cette distribution traduit la prédominance des individus de grand diamètre compris entre  $[60 ; +\infty[$  cm avec 21,73% de tiges et 20,88% des tiges respectivement pour les forêts classées de Kimbrila et Kanhasso comparativement aux autres classes de diamètres. De façon globale, Les autres répartitions des diamètres révèlent que les classes de diamètres comprises de  $[05 - 10$  cm [à  $[50 - 60$  cm [comprennent 78,27% des individus de la végétation au niveau de la forêt classée de Kimbrila. Concernant la forêt classée de Kanhasso, les classes allant de  $[5 - 10$  cm [à  $[50 - 60$  cm [ contiennent 79,12% du cortège floristique (Figure 6). Le plus gros arbre rencontré à Kimbrila est un individu de *Berlinia grandiflora* avec 418 cm de diamètre et celui de Kanhasso est un individu de *Daniellia oliveri* avec 360 cm de diamètre. Cependant, l'analyse statistique n'a révélé aucune différence significative pour le diamètre moyen entre les deux forêts classées ( $t = -0,02 ; p = 0,99$ ).

#### *Distribution des tiges par classes de hauteurs : structure verticale*

La structure de la végétation de la forêt classée de Kanhasso, montre que la strate basse ou inférieure, dont la hauteur est inférieure ou égale à 2 mètres ( $h \leq 2$  m), représente seulement 0,23% des tiges du milieu (Figure

7). Les ligneux de hauteur comprise entre 2 et 8 mètres ( $2 < h \leq 8$  m), constituant la strate moyenne basse, sont les plus importants avec une proportion de 59,34%. La strate moyenne haute ( $8 \text{ m} < h \leq 32 \text{ m}$ ) est occupée par 39,59% des tiges du milieu. Enfin, la strate haute ou émergente ( $h > 32 \text{ m}$ ) ne représente que 0,83% des tiges du milieu.

Dans la forêt classée de Kimbrila, la végétation dont la strate inférieure à 2 mètres ( $h \leq 2$  m) représente 0,19% des tiges du milieu. De même, la végétation de la strate comprise entre 2 et 8 mètres de haut ( $2 < h \leq 8$  m), compte 53,8% des tiges du milieu dans leur proportion et la végétation de la strate comprise entre 8 et 32 mètres de hauteur ( $8 \text{ m} < h \leq 32 \text{ m}$ ), enregistre une proportion de 45,61% des tiges du milieu. Quant à la végétation de la strate émergente ( $h > 32 \text{ m}$ ), représente une faible proportion d'une valeur de 0,51% des tiges du milieu (Figure 7).

La hauteur médiane des espèces végétales ligneuses de la forêt classée de Kimbrila est de 9,86 mètres et la hauteur moyenne des tiges est de 9,73 mètres à Kanhasso. Le nombre d'individus de taille inférieure à la hauteur moyenne correspond à une proportion de 65,83% des tiges à Kimbrila, contre 62,17% à Kanhasso. Le plus grand arbre à Kimbrila est un individu de *Ceiba pentadra* avec une hauteur de 45 mètres et celui de Kanhasso est un *Erythrophleum ivorense* mesurant 40 mètres de hauteur. Selon le test *t* de Student, les deux sites étudiés ont la même structure relative à la hauteur des tiges ( $t = -0,002 ; p = 0,99$ ) et aux nombres de tiges ( $t = -0,47 ; p = 0,63$ ).

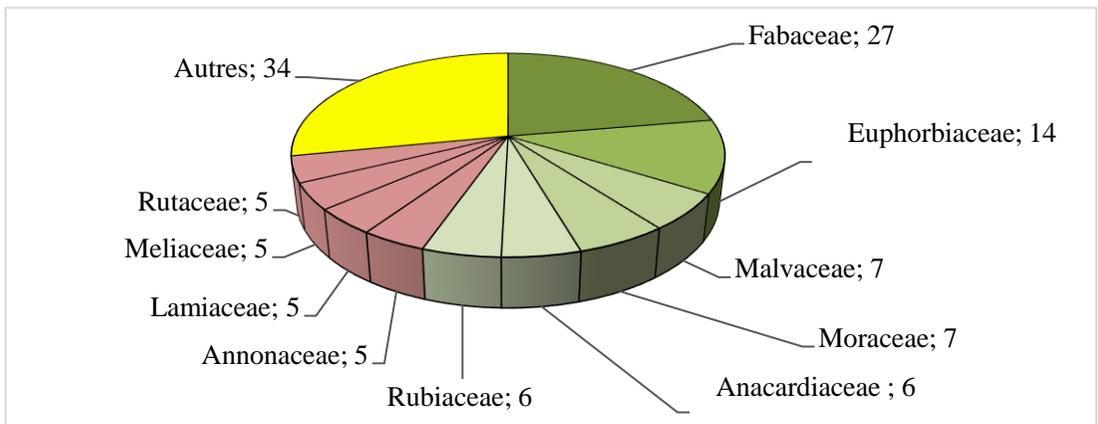
#### *Aire basale et densité des tiges*

La forêt classée de Kanhasso est plus dense en tiges par rapport au massif forestier de Kimbrila (Tableau 2). Nonobstant cette inégale taille des tiges, les deux formations forestières ont des aires basales statistiquement similaires (Tableau 2).

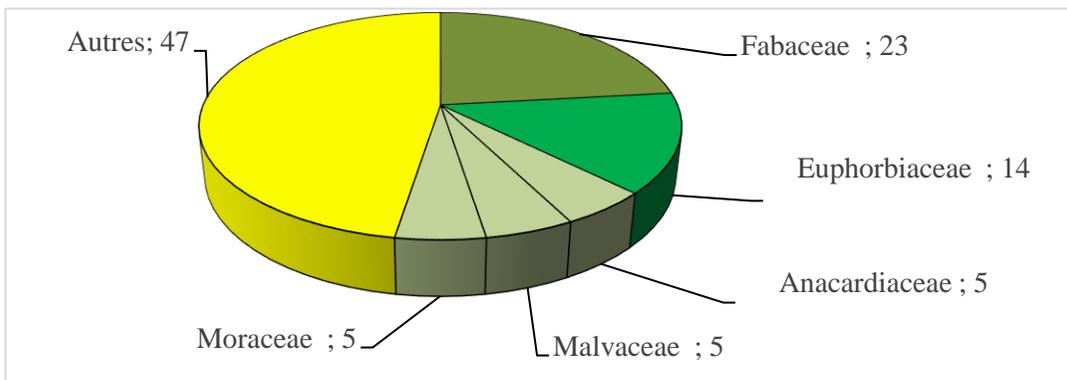
**Tableau 1** : Richesse floristique ligneuse des forêts.

Formation végétale	Nombre de parcelles prospectées	Nombre d'espèces inventoriées	Richesse spécifique moyenne par plateau*
Forêt classée de Kimbrila	25	127	22,77 ± 1,44 <sup>a</sup>
Forêt classée de Kanhasso	25	104	17,52 ± 1,11 <sup>b</sup>
<i>z</i>	-	-	-2,62
<i>p</i>			0,004

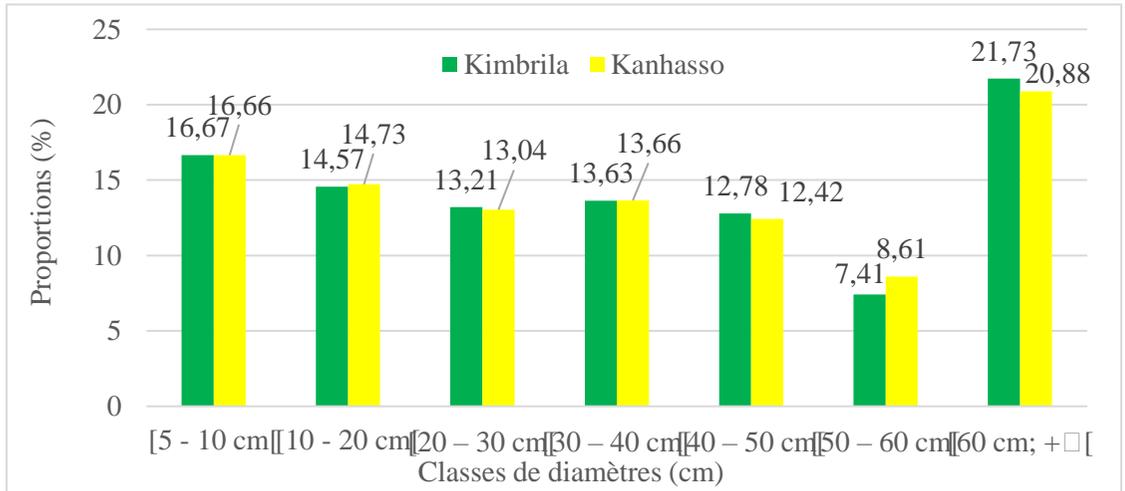
\*Les valeurs portant des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5%.



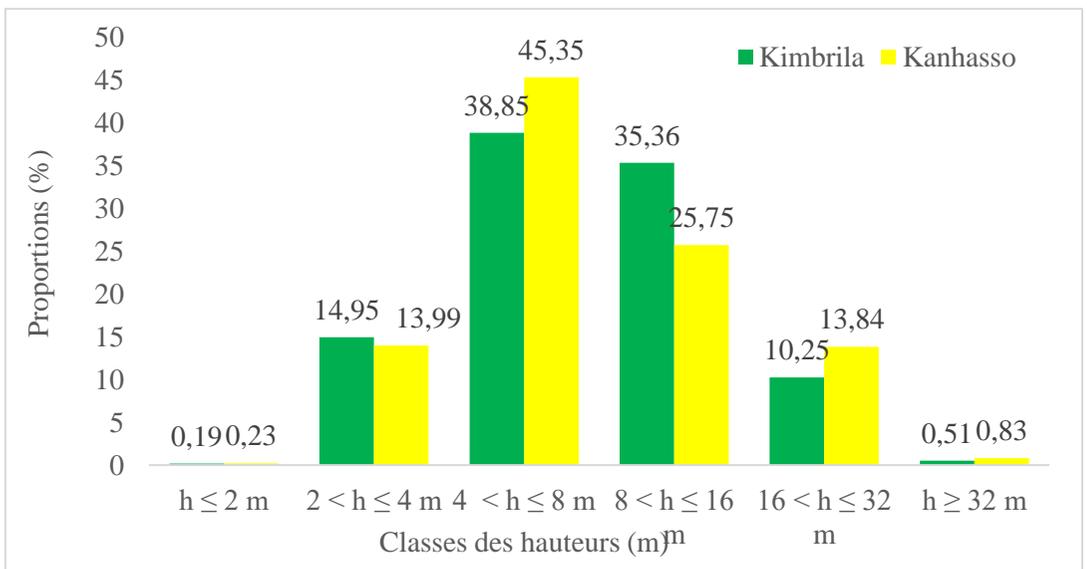
**Figure 4** : Spectre des familles botaniques dominantes dans la forêt classée de Kimbrila.



**Figure 5** : Spectre des familles botaniques dominantes dans la forêt classée de Kanhasso.



**Figure 6 :** Histogrammes de distribution des tiges en classes de diamètres dans les forêts classées de Kimbrila et de Kanhasso.



**Figure 7 :** Histogrammes de répartition des ligneux en classes de hauteurs dans les forêts classées de Kimbrila et de Kanhasso.

**Tableau 2 :** Aire basale et densité des ligneux dans les forêts classées étudiées.

Formation végétale	Aire basale (m <sup>2</sup> /ha)	Densité des tiges (individus/ha)
Forêt classée de Kimbrila	12,488	523,92
Forêt classée de Kanhasso	11,653	557,60
Comparaison statistique	$z = - 0,17 ; p = 0,865$	$z = - 3,224 ; p = 0,001$

## **DISCUSSION**

L'analyse de la richesse floristique a révélé que la forêt classée de Kimbrila compte 127 espèces ligneuses contre 104 espèces pour la forêt classée de Kanhasso. Cette différence serait due à l'effort de protection de la SODEFOR (Konan et al., 2015) qu'à bénéficier cette aire protégée malgré sa faible superficie (3040 hectares) par rapport à celle de Kanhasso (7400 hectares). Selon Konan et al. (2015), les forêts classées enregistrant de fortes richesses spécifiques sont celles subissant des opérations de contrôles effectuées ici par la SODEFOR.

L'étude de la diversité structurale a montré une dominance des arbustes de hauteurs allant de 4 à 8 mètres. Cela confirme que les végétations étudiées sont des savanes arbustives (MEMPD, 2015).

Quant à la structure diamétrique, les tiges dont les valeurs des diamètres vont de [5 – 10 [cm à [50 – 60 [cm sont les plus nombreuses dans les deux formations végétales. Ce lot de tiges représente près de 80 % des ligneux de ces massifs forestiers. De telles observations ont également été faites dans des forêts denses humides sempervirentes du sud de la Côte d'Ivoire notamment dans la forêt classée de Yapo-Abbé (Konan et al., 2015) et dans le Parc national du Banco (Gnahoré et al., 2020). Toutefois, lorsqu'on considère les classes de diamètres, palier par palier, les plantes de circonférence supérieure ou égale à 60 cm sont les plus dominantes. Dans la forêt classée de Badenou dans le département de Korhogo, les travaux de Koné et al. (2019) ont révélé une importance des tiges de dimensions diamétriques partant de 3 à 10 cm. De 10 cm à plus l'infini, il y a très peu de tiges. Soro et al. (2021), ayant travaillé à Korhogo, particulièrement à Niafoin, Sinématiali et Napiélé Dougou, ont trouvé une structure diamétrique majoritairement dans l'ordre de 5 à 10 cm. Les autres tiges de diamètres supérieure à 10 cm sont progressivement moins nombreuses au fur et à

mesure que les tiges sont grosses. Nos résultats sont discordants avec les données de ces auteurs dont les travaux ont été réalisés dans le département de Korhogo. Cette dissemblance des résultats serait due au fait que les forêts classées de Kimbrila et de Kanhasso sont relativement bien conservées. Donc, on y trouve de gros arbres en nombre relativement important.

Au sujet de la densité surfacique des tiges, nos résultats ont été presque similaires à ceux de Koné et al. (2019) obtenus dans la forêt classée de Badenou à Korhogo. Cette conformité des résultats indique qu'il s'agit des mêmes types de formation végétale. Cependant, les densités des tiges sont totalement différentes. En effet, ces auteurs ont rapporté des densités deux à trois fois supérieures à ceux obtenues dans la présente étude. Combinés à la ressemblance des surfaces terrières, ces résultats indiquent que les tiges de des forêts classées de Kimbrila et de Kanhasso sont plus vigoureuses malgré leur faible nombre à l'hectare. Cet état structural a également été observé par Ouattara et al. (2016) dans les forêts de Zié mougoula situées aussi dans le Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire. Les conditions climatiques (climat subsaharien) et édaphiques (sols essentiellement ferrallitiques) similaires qui prévalent dans cette zone seraient un facteur déterminant dans la formation de cette végétation de savanes arbustives parsemées de quelques forêts galeries (Koné, 2004).

## **Conclusion**

Les forêts classées de Kimbrila et de Kanhasso comportent respectivement 127 et 104 espèces végétales. Elles sont moyennement diversifiées et la distribution des tiges entre les espèces végétales est peu déséquilibrée. Les familles botaniques dominantes sont les Fabaceae et les Euphorbiaceae. Ces forêts ont une allure de végétation arbustive avec un taux très élevé de tiges de diamètre inférieur à 65 cm et de

hauteur n'atteignant pas les 32 mètres. La canopée sempervirente se rencontre de façon sporadique dans les zones humides. Les sites d'études sont bien des zones de savane arbustive.

#### CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts.

#### CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

DI a assuré la collecte, le traitement des données et la rédaction du manuscrit. EG a participé au traitement des données. AB a élaboré le protocole de recherche, dirigé et encadré cette étude. Tous les auteurs ont contribué à la lecture et à la correction de l'article.

#### REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier la SODEFOR de nous avoir autorisés à mener nos études dans les forêts classées de Kimbrila et de Kanhasso. Nous tenons pour finir à saluer monsieur MAHAN Doua Etien, prospecteur botanique de la structure de nous avoir aidés sur le terrain. Les auteurs tiennent aussi à remercier les référés pour leurs remarques constructives qui ont permis d'améliorer le document.

#### REFERENCES

Adou YCY. 2005. Pratiques paysannes et dynamiques de la biodiversité dans la forêt classée de Monogaga (Côte d'Ivoire). Thèse de doctorat unique. Département hommes nature et société, MNHN, Paris, France, 233 p.

Adou YCY, Kpangui KB, Kouao KJ, Adou LMD, Vroh BTA, N'Guessan KE. 2013. Diversité floristique et valeur de la forêt sacrée Bokasso (Est de la Côte d'Ivoire) pour la conservation. *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement*, **13**(1): DOI: <https://doi.org/10.4000/vertigo.13500>.

Ambé GA. 2001. Les fruits sauvages comestibles des savanes guinéennes de Côte-d'Ivoire : état de la connaissance par une population locale, les Malinkés. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, **5**(1): 43 - 58. DOI: <https://popups.uliege.be/1780-4507/index.php?id=15005>.

Amon DEA, Soro D, Traoré D. 2015. Evaluation de l'infestation des Loranthaceae sur les ligneux des agroécosystèmes de la région du Sud-Comoé (Côte d'Ivoire). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **9**(4): 1822-1834. DOI: 10.4314/ijbcs.v9i4.8

APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Bot. J. Linn. Soc.*, **161**: 105–121. DOI: <https://doi.org/10.1111/boj.12385>

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 de Doctorat, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 229 p.

Djato KK. 2001. Crédit agricole et efficacité de la production agricole en Côte d'Ivoire. *Économie Rurale*, **263**(1) : 92 - 104. DOI: 10.3406/ecoru.2001.5245

Dro B, Soro D, Koné MW, Bakayoko A, Kamanzi K. 2013. Evaluation de l'abondance de plantes médicinales utilisées en médecine traditionnelle dans le Nord de la Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences*, **17**(3): 2631-2646. DOI: <https://doi.org/10.35759/JABs.177.1>

FAO. 2022. Evaluation des ressources forestières mondiales 2020. Rapport ; 186 p

Fédération Atlantique des Agences de Presse Africaine (FAAPA). 2021. Inventaire forestier et faunique national. Rapport. <http://www.faapa.blog.linve>.

- Gnahoré E, Koné M, Soro Y, N'Guessan YJ, Bakayoko A. 2020. Effets de l'anthropisation sur la diversité floristique à la périphérie du Parc National du Banco, Abidjan, Côte d'Ivoire. *Afrique SCIENCE* **16**(4) : 167-180. <https://afriquescience.net>
- Gnahoré E, Missa K, Koné M, Gueulou N, Bakayoko A. 2018. Dynamique et structure de la flore de la Savane Protégée des Feux dans la Réserve Scientifique de Lamto (Centre de la Côte d'Ivoire). *European Scientific Journal*, **14**(36): 432–451. DOI: 10.19044/esj.2018.v14n36p432.
- Gueulou N, Coulibaly B, Ouattara ND, N'Guessan AK, Ahoba A, Bakayoko A. 2019. Modes de gestion et efficacité de conservation des reliques de forêts naturelles en zone tropicale sèche : cas du Département de Korhogo (Nord, Côte d'Ivoire). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **13**(7): 3332-3346. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i7.28>
- Guillaumet J-L, Adjanohoun E. 1971. La végétation de la Côte d'Ivoire. In *Le Milieu Naturel de la Côte d'Ivoire*, Avenard JM, Eldin E, Girard G, Sircoulon J, Touchebeuf P, Guillaumet J-L, Adjanohoun E, Perraud A (eds). Mémoire ORSTOM 50 ; 157-263.
- Hutchinson JM, Dalziel JM. 1954. *Flora of West Tropical Africa*. Crown Agent: London, 3; 544 - 828.
- Konan D, Bakayoko A, Tra Bi FH, Bitignon BGA, Piba SC. 2015. Dynamique de la structure diamétrique du peuplement ligneux des différents biotopes de la forêt classée de Yapo-Abbé, sud de la Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, **94** : 8869–8879. DOI: 10.4314/jab.v94i1.10
- Koné D, Ouattara ND, Iritié BM, Wandan EN. 2019. Caractéristiques structurales et importance relative de la flore ligneuse autour de deux ruchers installés dans la forêt classée de Badenou (Nord de la Côte d'Ivoire). *International Journal of Innovation and Applied Studies*, **26**(4): 1052-1065. <http://www.ijias.issr-journals.org/>
- Koné M. 2004. Étude de la variabilité de la couverture ligneuse en milieu de savane à partir de l'imagerie satellitale haute résolution : cas du nord de la Côte d'Ivoire (région de Korhogo). Thèse de doctorat, Université de Cocody, Abidjan, 135 p.
- Kouamé D, Adou YCY, Kouassi KE, N'Guessan KE, Akoi K. 2008. Preliminary Floristic Inventory and Diversity in Azagny National Park (Côte d'Ivoire). *European Journal of Scientific Research*, **23**(4): 537-547. <http://www.eurojournals.com/ejsr.htm>
- Ministère d'Etat, Ministère du Plan et du Développement (MEMPD). 2015. Etudes monographiques et économiques des districts de Côte d'Ivoire : District du Denguélé. Rapport de projet, 261 p.
- Missa K, Seguena F, Soro D, Piba SC, Bakayoko A. 2017. État actuel de la relique forestière de l'université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire : impacte des pressions anthropiques sur sa flore et sa structure de la végétation. *Afrique SCIENCE*, **14**(5) : 229–238. <https://afriquescience.net>
- Ouattara D, Kouamé D, Tiebré MS, Kouadio YJC, N'Guessan KE. 2016. Biodiversité végétale et valeur d'usage en zone soudanienne de la Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **10**(3): 1122 - 1138. DOI: 10.4314/ijbcs.v10i3.18
- Ouattara D, Vroh BTA, Kpangui KB, N'Guessan KE. 2013. Diversité végétale et valeur pour la conservation de la réserve botanique d'Agbaou en création, Centre-ouest, Côte d'Ivoire. *Journal of*

- Animal and Plant Sciences*, **20** (1): 3034 - 3047. <http://www.m.elewa.org/JAPS>
- Piélou EC. 1966. Species-diversity and pattern-diversity in the study of ecological succession. *Journal of Theoretical Biology*, **10**: 370 – 383. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(66\)90133-0](https://doi.org/10.1016/0022-5193(66)90133-0)
- Shannon CE, Weaver W. 1949. *A Mathematical Theory of Community*. University of Illinois Press: Urbana; 117 p.
- Soro D, Dro B, Fofana S, Bakayoko A, Koné M W. 2021. Evaluation du potentiel floristique ligneux des reliques forestières de la région du Poro (Nord, Côte d'Ivoire). *Journal of Animal & Plant Sciences*, **47**(3): 8506-8517. <http://www.m.elewa.org/JAPS>
- Soro Y, Ouattara ND, Missa K, Bakayoko A. 2019. Analyse de la Diversité Floristique de Quelques îles Aménagées du Barrage de Buyo (Côte d'Ivoire). *European Scientific Journal*, **15**(18): 165–182. DOI: 10.19044/esj.2019.v15n18p165
- Tchouto MGP. 2004. Plant diversity in a central african rainforest. Implications for biodiversity conservation in Cameroon. PhD thesis. Department of plant Sciences. Wageningen University. The Netherlands (Pays-Bas), 208 p.
- Traoré L, Ouedraogo I, Ouedraogo A, Thiombiano A. 2011. Perceptions, usages et vulnérabilité des ressources végétales ligneuses dans le Sud-Ouest du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **5**(1): 258 - 278. <http://ajol.info/index.php/ijbcs>
- Vroh BTA. 2013. Evaluation de la dynamique de la végétation dans les zones agricoles d'Azaguié (Sud-est Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat unique, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire, 163 p.
- Wezel A, Lykke AM. 2006. Woody vegetation in Sahelian West Africa: evidence from local knowledge. *Environ Dev Sustain*, **8**: 553 - 567. DOI:10.5539/res.v7n12p179