

REB PASRES

Revue de l'Environnement et de la Biodiversité - PASRES

N°
03



JANVIER-AVRIL 2018

ISSN : 2520 - 3037

Email : rebpasres.prov@gmail.com
<http://www.csrs.ch/pasres>



PROGRAMME D'APPUI STRATÉGIQUE À LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

COMITÉ DE PILOTAGE DU PASRES / STEERING BOARD OF PASRES

PRÉSIDENT	Pr BIAKA Zasseli Ignace Université Félix Houphouët-Boigny (UFHB)
VICE-PRÉSIDENT	Pr UTZINGER Jürg Institut Tropical Suisse (SWISS TPH)
VICE-PRÉSIDENT DÉLÉGUÉ	Dr KONÉ Inza Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS)
MEMBRES	M. TRAORÉ Seydou Ministère de l'Économie et des Finances (MEF) Me HOEGAH Théodore Représentant du Secteur Privé
OBSERVATEURS	Pr ADOHI-KROU Viviane Présidente du Conseil Scientifique du PASRES Dr SANGARÉ Yaya Secrétaire Exécutif du PARES, Secrétaire de séance

COMITÉ DE RÉDACTION / EDITORIAL BOARD

RÉDACTEUR EN CHEF / EDITOR IN CHIEF	Pr KAMANZI Kagoyire, UFHB
MEMBRES / MEMBERS	Pr BAKAYOKO Adama, Université Nangui Abrogoua (UNA) Pr KONÉ Mamidou Witabouna, UNA Pr OUATTARA Allassane, UNA Dr KADJO Blaise, UFHB Dr KASSI N'Dja Justin, UFHB Dr KONÉ Inza, UFHB Dr TIÉBRÉ Marie Solange, UFHB
DIRECTEUR DE PUBLICATION / EDITORIAL DIRECTOR	Pr ADOHI-KROU Viviane Présidente du Conseil Scientifique

COMITÉ DE LECTURE / PEER REVIEWERS

Pr ADOU YAO Constant Yves, UFHB	Côte d'Ivoire
Pr AKOÉGNINO Akpovi, Université d'Abomey-Calavi	Bénin
Pr BOGAERT Jan, Gembloux Agro Bio-Tech, Université de Liège	Belgique
Pr BOUSSIM Issaka Joseph, Université de Ouagadougou	Burkina Faso
Pr KAKOU N'DOUBA Adèle, Institut Pasteur d'Abidjan	Côte d'Ivoire
Pr KIÉNON-KABORÉ TIMPOKO Hélène, UFHB	Côte d'Ivoire
Pr KONATÉ Souleymane, UNA	Côte d'Ivoire
Pr KONÉ Daouda, UFHB	Côte d'Ivoire
Pr KONÉ Tidiani, Université Jean Lorougnon Guédé (UJLoG)	Côte d'Ivoire
Pr KOUAMÉLAN Essetchi Paul, UFHB	Côte d'Ivoire
Pr KOUSSEMON Marina Caroll Edwige, UNA	Côte d'Ivoire
Pr N'DA Konan, UNA	Côte d'Ivoire
Pr N'GUESSAN Kouakou Édouard, UFHB	Côte d'Ivoire
Pr TANO Yao, UNA	Côte d'Ivoire
Pr TRAORÉ Dossahoua, UFHB	Côte d'Ivoire
Pr YAOKOKORÉ-BEIBRO K. Hilaire, UFHB	Côte d'Ivoire
Pr ZOUNDJIHÉKPON Jeanne, Université d'Abomey-Calavi	Bénin
Dr ACAPOVI Genéviève L. Épse YAO, UFHB	Côte d'Ivoire
Dr AKA Marcel, Centre de Recherches Océanologiques (CRO)	Côte d'Ivoire
Dr BARIMA Yao Sabas, UJLoG	Côte d'Ivoire
Dr DA Philippe, UFHB	Côte d'Ivoire
Dr DEMBÉLÉ Ardjouma, LANADA	Côte d'Ivoire
Dr GAUZE TOUAO K. Martine, Centre de Recherche en Écologie (CRE)	Côte d'Ivoire
Dr KOUAMÉ N'Guessan François, UFHB	Côte d'Ivoire
Dr KOUTIKA Lydie-Stella, CRDPI	Congo Brazzaville
Dr MAVOUNGOU Jacques François, Université de Masuku	Gabon
Dr N'NAN Oulo Épse ALLA, UFHB	Côte d'Ivoire

ADMINISTRATION

Secrétariat Exécutif du PASRES

Tél : (225) 23 47 28 29

Centre Suisse de Recherches
Scientifiques en Côte d'Ivoire, KM 17
Adiopodoumé sur la route de Dabou

Fax: (225) 23 45 12 11

01 BP 1303 ABIDJAN 01

yayasangci@yahoo.fr

ÉDITORIAL

Le Programme d'Appui Stratégique à la Recherche Scientifique, après la création de la Revue des Sciences Sociales (RSS-PASRES), met à la disposition des chercheurs, des enseignants-chercheurs et du monde de la Science, en général, une autre revue : la Revue de l'Environnement et de la Biodiversité (REB-PASRES) pour contribuer à la promotion des Sciences environnementales.

Cela témoigne de la volonté du PASRES de s'intégrer dans la chaîne de diffusion et de valorisation des savoirs et des résultats de la Recherche. Après les COPs 21 et 22, on peut comprendre aisément le choix de créer une revue dans le domaine de l'environnement et de la biodiversité : s'investir dans les recherches portant sur le sujet le plus controversé de ce début du XXI^{ème} siècle et constituant pourtant l'une des plus grandes préoccupations des sociétés contemporaines. Elles sont condamnées à la protection et à la sauvegarde de l'environnement et de la biodiversité.

Pendant longtemps les hommes ont cru devoir leur vie à la nature à laquelle ils participaient comme sujets et objets. Avec la conception mécaniste, matérialiste et économiste, l'environnement devient l'ensemble hostile des éléments qui constituent le voisinage d'un être vivant ou d'un groupe d'origine humaine, animale ou végétale et qui sont susceptibles d'interagir avec lui directement ou indirectement. C'est ce qui entoure, ce qui est aux environs.

Nous convenons maintenant avec la tradition et les Anciens que l'Environnement et la Biodiversité sont plus que cela : depuis les années 1970 le terme environnement est utilisé pour désigner le contexte écologique global, c'est-à-dire l'ensemble des conditions physiques, chimiques, biologiques, climatiques, géographiques et culturelles au sein desquelles se développent les organismes vivants et les êtres humains, en particulier. L'environnement inclut donc l'air, la terre, l'eau, les ressources naturelles, la flore, la faune, les hommes et leurs interactions.

Aujourd'hui, avec les nombreux problèmes de santé, de sécurité alimentaire et de changement climatique, provoqués par la pollution et les catastrophes technologiques, nous réalisons que l'environnement et la biodiversité constituent le seul milieu connu, nécessaire à l'existence des hommes, pour subvenir à leurs besoins naturels.

Les Conférences des Parties (COPs) qui se succèdent au fur des ans, traduisent la volonté de trouver des accords politiques sur le climat et montrent que la protection de l'environnement et de la biodiversité est devenue également une préoccupation des politiques. Les problèmes liés à l'environnement et à la biodiversité sont donc, pour nous, des problèmes exigeant des solutions urgentes et immédiates qui ne sauraient attendre.

Dr Sangaré Yaya

Secrétaire Exécutif du PASRES

S O M M A I R E

- ATCHIKPA TM, YEGBEMEY NR, BIO N'GOYE C, AFOUDA AP, YABI AJ**
Perceptions du changement climatique et stratégies d'adaptation des producteurs de maïs au Nord-Bénin.....1
- KOUADIO K, DIBI NH, N'GORAN KSB, OUATTARA SFP**
Diversité des espèces de bois d'œuvre dans l'arboretum du Centre National de Floristique de l'Université Félix Houphouët-Boigny (Côte d'Ivoire).....14
- KASSI AJ-B, BAKAYOKO F, MOBIO ABH, DJAGOUA EVM**
Apport de l'outil « Digital Shoreline Analysis System » de *ArcGIS* pour la caractérisation de la dynamique côtière de l'embouchure du fleuve Bandama à Grand-Lahou (Est de la Côte d'Ivoire).....27
- AKAFFOU MH, ALLALI BK, COULIBALY Z, KONAN KL, CAMARA A, YAO KA, SAWADOGO A, DOSSO M**
Inventaire préliminaire des serpents de la ville de Tengréla et ses alentours (Nord-Ouest, Côte d'Ivoire).....36
- DOSSO K, KOFFI KKS, TIHO S**
Étude préliminaire du peuplement de Coléoptères bousiers inféodés aux excréments de buffles dans la Réserve Scientifique de Lamto (Côte d'Ivoire).....44
- SORO Y, N'DRI AB, BAKAYOKO A, GIGNOUX J**
Analyse de la végétation dans un écotone Forêt-Savane d'Afrique de l'Ouest dans un contexte de boisement des savanes.....54
- GUÉI AM, ZRO FGB, N'DRI JK, SAMOURA A, BAKAYOKO S, TONDOH JE**
Diversité et préférence écologique des peuplements de vers de terre en zone de forêt tropicale humide du Mont Nimba (Guinée, Afrique de l'ouest).....73

DIVERSITÉ DES ESPÈCES DE BOIS D'ŒUVRE DANS L'ARBORETUM DU CENTRE NATIONAL DE FLORISTIQUE DE L'UNIVERSITÉ FÉLIX HOUPHOUËT-BOIGNY (CÔTE D'IVOIRE).

KOUADIO K^{1, 2*}, DIBI NH^{1, 2}, N'GORAN KSB², OUATTARA SFP¹

RÉSUMÉ

Cette étude vise à évaluer la diversité des espèces de bois d'œuvre de l'arboretum du Centre National de Floristique (CNF) inscrites sur la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), afin de mieux planifier son aménagement. Spécifiquement, il a été question de déterminer la diversité et d'élaborer une carte de distribution des espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN de 2015 dans les 11 parcelles de l'arboretum. La méthode de relevé de surface a été utilisée, pour inventorier et identifier, dans les 11 parcelles, les espèces de bois d'œuvre. Les résultats montrent que l'arboretum est riche de 16 espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN de 2015, soit 2,13 % des 750 espèces arborées qui y sont présentes. Parmi ces 16 espèces, 12 sont classées vulnérables, deux sont moins menacées (préoccupation mineure), une quasi-menacée et une en danger de disparition. Les parcelles Tiama, Niangon, Acajou, Makoré et Fraké sont les plus riches alors que les parcelles Anadio de Bénin et Boborou sont dépourvues d'espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN de 2015. Pour accroître la richesse et la diversité floristique de l'arboretum, il serait souhaitable d'introduire les espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN de 2015, absentes dans l'arboretum, dans les parcelles Anadio de Bénin et Boborou qui n'en possèdent pas et renforcer les parcelles Obéro et Palmiers qui n'en comptent qu'une seule espèce, chacune.

Mots clés : Diversité floristique, Espèces de bois d'œuvre, Liste rouge de l'UICN, Arboretum, Côte d'Ivoire

TIMBER TREES DIVERSITY IN THE ARBORETUM OF CENTRE NATIONAL DE FLORISTIQUE AT THE UNIVERSITY FÉLIX HOUPHOUËT-BOIGNY (CÔTE D'IVOIRE).

ABSTRACT

This study aimed to assess the diversity of timber species of the arboretum of Centre National de Floristique (CNF) and highlight their IUCN 2015 conservation status for the development of sound management strategy. A distribution map of timber species of IUCN Red List was elaborated for the 11 plots of the arboretum. The surface survey method was used, for data collection. The results showed that the arboretum is rich of 16 species from the IUCN 2015 Red List, i.e. 2.13% of the 750 tree species present. Of these 16 species, 12 are classified as Vulnerable, two are Least Concerned, one is Near Threatened and another one is Endangered. The Tiama, Niangon, Acajou, Makore and Fraké plots are the most densely populated, while the Anadio de Bénin and Boborou are devoid of timber species on the 2015 IUCN Red List. To increase the floristic richness and diversity of the arboretum, the managers of the arboretum should introduce red-listed timber species in the plots where such species were not found (Anadio de Bénin and Boborou) or very rare (Obéro and Palm).

Key words : Floristic diversity, Timber species, IUCN Red List, Arboretum, Côte d'Ivoire

¹Laboratoire de Botanique et de Biologie Végétale, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22 (Côte d'Ivoire)

²Centre National de Floristique, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22 (Côte d'Ivoire)

*Auteur de correspondance : attowoula@yahoo.fr

Introduction

Dans les pays tropicaux, le développement économique est basé sur les activités liées aux forêts (FAO, 2003). En Côte d'Ivoire, les activités humaines ont entraîné la disparition de plusieurs espèces de plantes (Aké-Assi, 1998). En effet, l'exploitation forestière pour grumes a occasionné, en deux décennies environ (de 1960 à 1977), l'extraction de plus de 5 millions de volume de bois, dans les forêts ivoiriennes. Selon Sattler (1997), cette production a chuté à 2,5 millions, de 1980 à 1995. Aujourd'hui, le nombre d'espèces de bois d'œuvre menacées de disparition des forêts ivoiriennes est croissante (Kouadio, 2012). Pis, les individus à diamètre exploitable de la quasi-totalité des espèces de bois d'œuvre sont devenus rares. Comme conséquence, sur les 43 espèces couramment exploitées en Côte d'Ivoire, 30 sont inscrites sur la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN, 2015). Cette liste concerne les espèces vulnérables, en danger de disparition, quasi et moins menacées. C'est pourquoi, dans un souci de conservation et de protection de la biodiversité végétale et/ou animale, l'administration ivoirienne a créé des parcs nationaux, des réserves biologiques, des forêts classées et des jardins botaniques. C'est dans ce cadre, que fut créé le Centre National de Floristique (CNF) par décret n° 73-347 du 11 Juillet 1973. Centre de recherche et de documentation, le CNF dispose d'un arboretum pour la conservation *ex-situ* et la préservation de la biodiversité. L'arboretum qui fait l'objet de cette étude,

abrite une importante collection de plantes vivantes estimées à 750 espèces (CNF, 1998). Il reconstitue la majeure partie de la flore ivoirienne, sous-régionale et même régionale avec une importante présence des espèces à statut particulier (espèces endémiques ivoiriennes, endémiques Ouest-africaines, espèces rares, espèces menacées de disparition, espèces médicinales, espèces alimentaires sauvages, etc.), selon Doumbia (2014). Cependant, la représentativité des espèces de bois d'œuvre en général et celles inscrites sur la liste rouge de l'UICN (2015) en particulier de l'arboretum est mal connue. C'est pourquoi, cette étude est d'un intérêt capital pour le CNF, dans le but de proposer un meilleur programme d'aménagement des différentes parcelles de l'arboretum.

L'objectif général de cette étude est de mettre en évidence la richesse et la diversité des espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN (2015), afin de mieux planifier l'aménagement de l'arboretum. De manière spécifique, il a été question de (1) déterminer la richesse des 11 parcelles de l'arboretum en espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN de 2015; (2) d'évaluer la diversité de ces espèces de bois d'œuvre dans les 11 parcelles de l'arboretum à travers les indices de diversité (Coefficient de similitude, Shannon, Équitabilité et Fréquence relative); (3) d'élaborer une carte de distribution des espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN de 2015, dans les 11 parcelles de l'arboretum.

Matériel et Méthodes

Site et matériel d'étude

L'étude a été réalisée, en août 2016, dans l'arboretum du Centre National de Floristique (CNF), situé au sein de l'Université Félix Houphouët-Boigny (UFHB), dans le District Autonome d'Abidjan, en Côte d'Ivoire (Figure 1). Situé dans le secteur ombrophile du domaine guinéen, le District Autonome d'Abidjan est caractérisé par une température moyenne annuelle de l'ordre 26 °C et par une pluviométrie moyenne annuelle de l'ordre de 1658,64 mm (Ouattara, 2016). Les sols du District Autonome d'Abidjan, incluant ceux du CNF sont pour

la plupart ferrallitique et fortement désaturés sous forte pluviométrie (Ouattara, 2016). La végétation du CNF est du type forêt dense sempervirente (Boraud, 1995). Cette végétation n'est pas naturelle, elle est du fait de l'homme par l'introduction de nombreuses espèces à majorité forestière dans les 11 parcelles de l'arboretum. La création des parcelles n'a pas été défini, en fonction des thématiques spécifiques. De ce fait, les espèces ont été introduites de façon aléatoire. Le matériel biologique utilisé au cours de cette étude est constitué des individus de plus de 1,30 m de hauteur, au-dessus du sol, des espèces de bois d'œuvre.

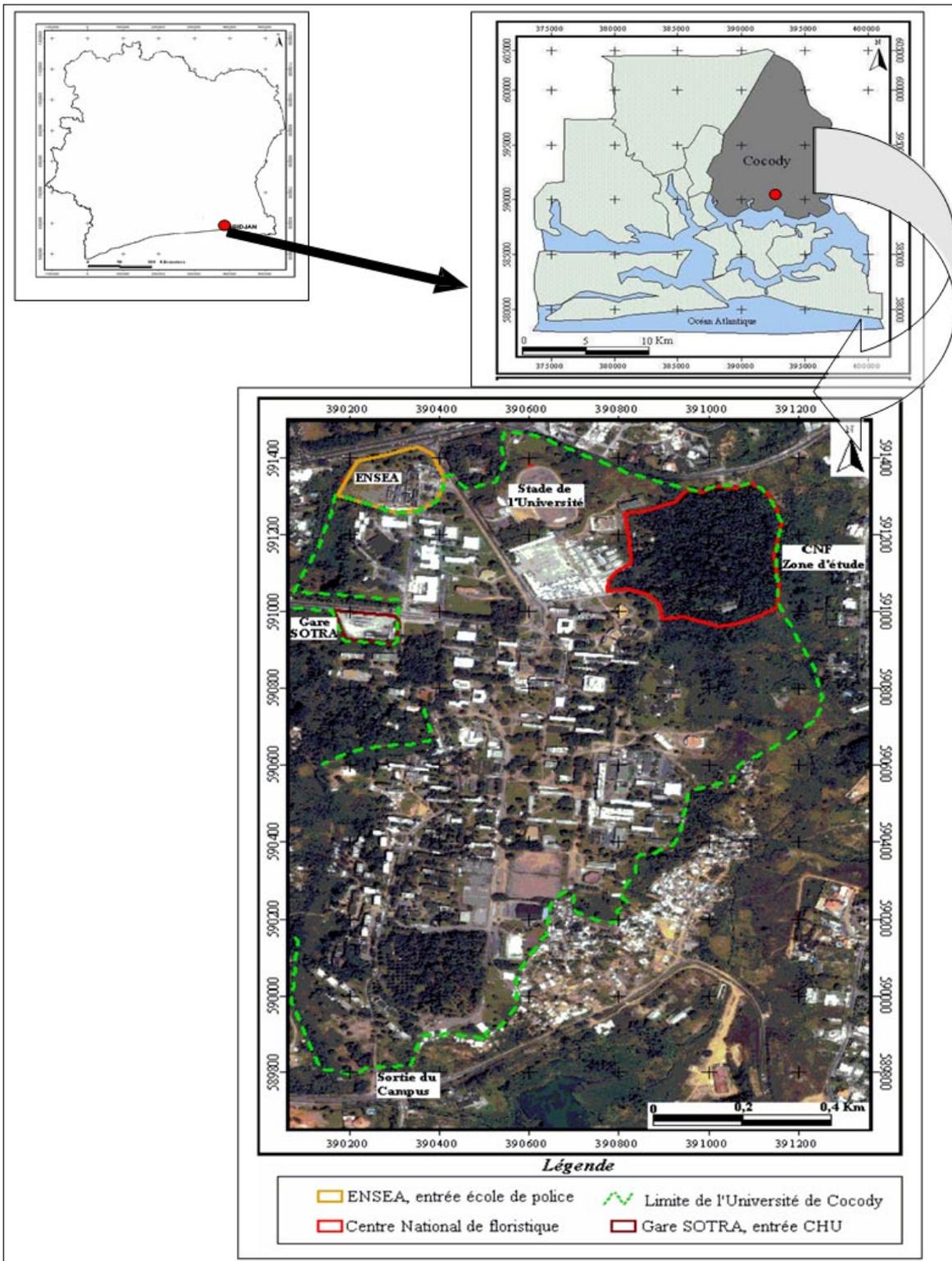


Figure 1: Localisation du Centre National de Floristique (CNF) de l'Université Félix Houphouët Boigny dans le District Autonome d'Abidjan (Kpangui 2009)

Méthodes

Collecte de données

L'inventaire floristique a été réalisé dans les 11 parcelles de l'arboretum de taille différente (de 0,1168 ha à 0,8489 ha) dont l'ensemble couvre une superficie de 4,25 ha

(Figure 2), à l'aide de la méthode de relevés de surface. Dans chaque parcelle, toutes les espèces de bois d'œuvre et celles inscrites sur la liste rouge de l'UICN de 2015 ont été recensées et identifiées. Les coordonnées de tous les individus des espèces de bois d'œuvre ont été géoréférencées.

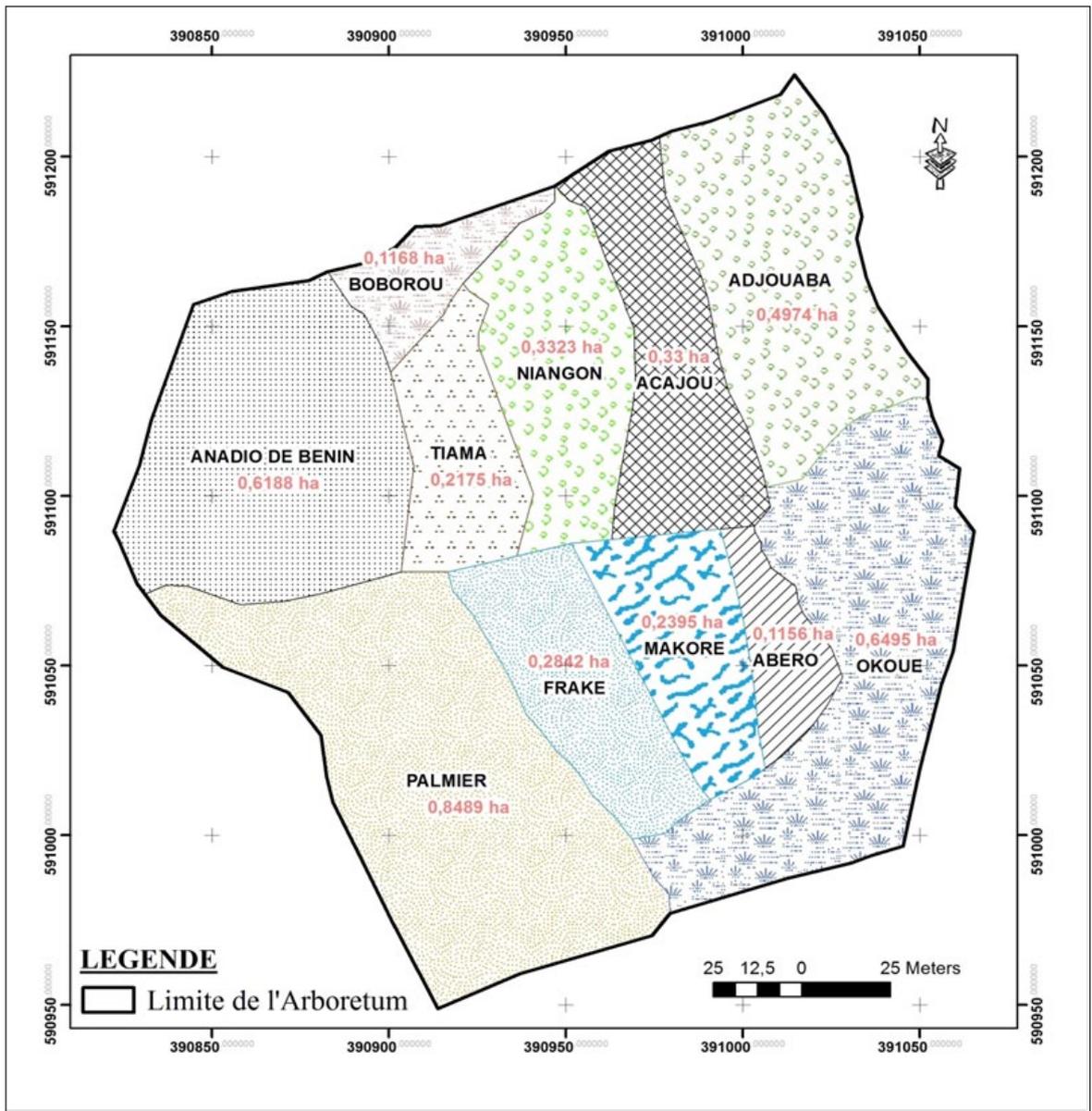


Figure 2 : Carte des différentes parcelles de l'arboretum du Centre National de Floristique avec une superficie totale de 4,25 hectares

Analyse des données

Richesse floristique

La richesse floristique est définie comme étant le nombre d'espèces recensées sur un territoire donné (Aké-Assi, 1984). Au cours de cette étude, la flore des espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN 2015 a été établie. L'analyse qualitative (Familles, Genres, Espèces) a été réalisée à partir de la liste floristique établie pour chaque parcelle de l'arboretum. Pour comparer aisément les résultats aux travaux réalisés antérieurement dans l'arboretum, la nomenclature adoptée pour l'identification des espèces de bois d'œuvre est celle de APGIII (2009).

Composition floristique

L'analyse de la composition floristique a consisté à déterminer pour chaque espèce de bois d'œuvre inscrite sur la liste rouge de l'UICN de 2015 inventoriée, dans cette étude, la catégorie selon la qualité technologique du bois (SODEFOR, 1992 ; Dupuy *et al.*, 1997) et la valeur commerciale des espèces (P1 : Espèces de première catégorie ou couramment commercialisées, P2 : Espèces de deuxième catégorie ou sporadiquement commercialisées et P3 : Espèces de troisième catégorie ou à promouvoir), selon SODEFOR (1993), l'affinité chorologique et le statut écologique (A : Taxon africain, GC : Taxon de la région Guinéo-Congolaise, GCi : Taxon endémique à la Côte d'Ivoire, GCW : Taxon endémique au bloc forestier Ouest-africain, GC-SZ : Taxon de la zone de transition Guinéo-Congolaise et Soudano-Zambézienne). Pour la caractérisation de ces espèces, les travaux de Aké-Assi (2001-2002), Kouadio (2007), Kouadio *et al.* (2012) et la liste rouge de l'UICN (2015) ont servi de référence.

Diversité floristique

La diversité floristique a été évaluée à travers le coefficient de similitude de Sørensen, les indices de Shannon et de Piélou et la Fréquence d'apparition des espèces. Ces indices ont été déjà utilisés par certains auteurs tels que Kouassi *et al.* (2010), Masharabu *et al.* (2010), Kimpouni *et al.* (2013), pour caractériser la diversité floristique, au cours de leurs différents travaux de recherche. Pour cette étude, seules les espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN de 2015 ont été prises en compte dans les analyses.

▪ Coefficient de similitude de Sørensen

Le coefficient de similitude (CS) a pour but de caractériser objectivement et quantitativement le degré de ressemblance entre deux listes floristiques de deux parcelles A et B. Il permet de comparer deux à deux la liste floristique des parcelles afin de déterminer une ressemblance ou une dissemblance. Il existe plusieurs formules, mais celle de Sørensen (1948) a été adoptée dans le cadre de cette étude pour comparer la ressemblance entre les 11 parcelles de l'arboretum.

$$Cs = (2 \times c) / (a + b) \times 100$$

a: nombre d'espèces appartenant à la parcelle A

b: nombre d'espèces appartenant à la parcelle B

c: nombre d'espèces communes aux deux parcelles

Le coefficient de similitude varie entre 0 et 100. Lorsqu'il est supérieur à 50 % (CS > 50), alors l'hypothèse de ressemblance est admise. Dans le cas contraire, lorsque le coefficient de similitude est inférieur à 50 % (CS < 50), il n'y a pas de ressemblance entre les listes floristiques des parcelles concernées.

▪ Indice de diversité de Shannon

L'indice de diversité de Shannon permet de mesurer la composition d'un peuplement en combinant l'abondance relative des espèces et la richesse spécifique. Selon Kouassi *et al.* (2010), cet indice est l'un des meilleurs estimateurs de la diversité biologique et il est utilisé comme mesure d'hétérogénéité et prend en compte la régularité d'abondance des espèces. Dans ce travail, il a été utilisé pour exprimer la diversité des parcelles en espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN (2015). La formule mathématique de cet indice est la suivante:

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \ln(P_i) \text{ avec } P_i = N_i/N$$

H': indice de Shannon et P_i: proportion d'une espèce i par rapport au total des espèces, N_i : nombre d'individus de l'espèce i considérée et N : nombre total d'individus.

Les valeurs de cet indice varient entre 0 et $\ln S$ avec $\ln S$ dépassant rarement 5 (Felfili *et al.*, 2004). Lorsque le peuplement est composé d'une seule espèce, il est égal à 0. À l'opposé, pour une flore beaucoup diversifiée, il est égal à $\ln S$ qui représente la diversité maximale et signifie que toutes les espèces présentes ont la même abondance.

▪ Indice d'équitabilité de Piélou

Encore appelée indice de régularité ou d'équité, il traduit la manière dont les individus sont distribués à travers les espèces. L'indice d'équitabilité correspond au rapport entre la diversité de Shannon obtenue et la diversité maximale $\ln S$ (Wala *et al.*, 2005). Sa formule mathématique est la suivante:

E: indice d'équitabilité de Piélou

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

H': indice de Shannon

S: nombre total d'espèces sur une parcelle

Cet indice varie de 0 à 1. En effet, lorsqu'il tend vers 0, il traduit un phénomène de dominance d'une espèce sur les autres. Lorsque les espèces sont régulièrement réparties, alors il tend vers 1. L'indice d'équitabilité de Piélou a été calculé pour voir l'équilibre de la répartition des espèces de bois d'œuvre de l'UICN de 2015, sur les 11 parcelles de l'arboretum.

Dans le but de corriger les erreurs dues aux sites étudiés de tailles différentes, des calculs d'autres indices biocénétiques tels que les indices de diversité de Margalef (RMg) et de Menhinick (RMn) ont été effectués avec les inventaires floristiques obtenus. Cette méthode a été utilisée par Masharabu *et al.* (2010), au cours de ces travaux de recherche. Ces indices sont calculés à partir des formules mathématiques suivantes :

$$RMg = (S-1)/(1n(N))$$

et

$$RMn = S/(\sqrt{N})$$

avec S nombre d'espèces et N nombre d'individus. La division par N est incluse pour permettre la comparaison entre des communautés présentant un nombre différent d'individus, étant donné que $S \leq N$ d'individus ; et constitue une correction de la taille de l'échantillon.

▪ Fréquence d'apparition des espèces

La fréquence d'apparition d'une espèce est le nombre d'occurrences de l'espèce ou encore le nombre de fois où l'espèce apparaît, sur le nombre total de parcelles. Elle exprime la constance d'une espèce dans les différentes parcelles d'un même habitat. Dans cette étude, la fréquence d'apparition a été calculée pour chacune des espèces de bois d'œuvre UICN (2015). Son expression mathématique est:

$$Fr_{app}(e) = \frac{\text{Nombre d'occurrences de l'espèce}}{\text{Nombre total de parcelles}}$$

Résultats

Richesse floristique

L'inventaire des 11 parcelles de l'arboretum du Centre National de Floristique (CNF) a permis de recenser 42 espèces de bois d'œuvre dont 16 sont inscrites sur la liste rouge de l'UICN version 2015, soit 2,13 % des 750 espèces arborées que compte l'arboretum (Tableau 1). Cependant, les 14 autres espèces inscrites sur la liste rouge de l'UICN version 2015 n'ont été rencontrées dans aucune des 11 parcelles. Les 16 espèces sont réparties entre 12 genres appartenant

à 7 familles. Les Meliaceae et les Malvaceae sont les familles les mieux représentées avec respectivement cinq espèces (31,25 %) et quatre espèces (25 %), suivies des Fabaceae (18,75 %) et des Moraceae (12,5 %). La richesse spécifique des parcelles varie de 0 à 5 espèces. Les parcelles Acajou, Fraké, Makoré et Tiama sont peuplées de cinq espèces chacune alors que celles de Boborou et Anadio de Bénin n'abritent aucune espèce de bois d'œuvre inscrite sur la liste rouge de l'UICN de 2015 (Figure 3).

Tableau 1 : Liste des espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN de 2015 inventoriées dans l'arboretum avec leurs catégories commerciales, affinités chorologiques et statuts écologiques

N°	Espèces	Familles	Catégories	Affinités Chorologiques	Statuts UICN (2015)
1	<i>Azelia africana</i>	Fabaceae	P1	A GCW	VU
2	<i>Albizia ferruginea</i>	Fabaceae	P2	A GC	VU
3	<i>Entandrophragma angolense</i>	Meliaceae	P1	A GC	VU
4	<i>Entandrophragma utile</i>	Meliaceae	P1	A GC	VU
5	<i>Guibourtia ehie</i>	Fabaceae	P1	A GC	VU
6	<i>Gymnostemon zaizou</i>	Simaroubaceae	P3	A Gci	VU
7	<i>Heritiera utilis</i>	Malvaceae	P1	A GC	VU
8	<i>Khaya anthotheca</i>	Meliaceae	P1	A GC	VU
9	<i>Khaya grandifoliola</i>	Meliaceae	P1	A GC	VU
10	<i>Khaya ivorensis</i>	Meliaceae	P1	A GC	VU
11	<i>Milicia excelsa</i>	Moraceae	P1	A GC	LR/nt
12	<i>Milicia regia</i>	Moreceae	P1	A GC-SZ	VU
13	<i>Nesogordonia papaverifera</i>	Malvaceae	P1	A GC	VU
14	<i>Pterygota macrocarpa</i>	Malvaceae	P1	A GC	VU
15	<i>Tieghemella heckelii</i>	Sapotaceae	P1	A GC	EN
16	<i>Triplochiton scleroxylon</i>	Malvaceae	P1	A GC	LR/lc

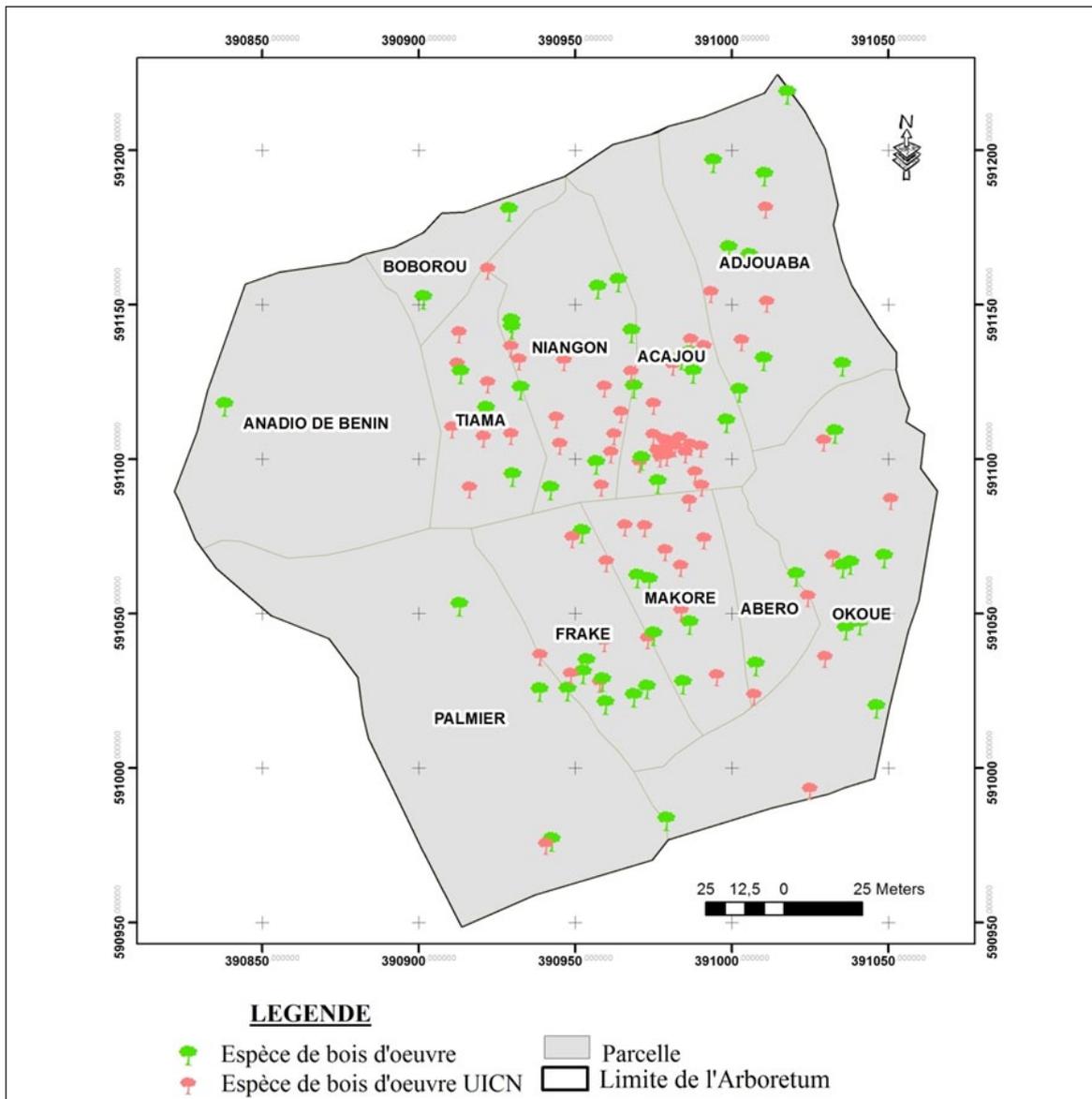


Figure 3 : Répartition des espèces de bois d'œuvre dans les parcelles de l'arboretum

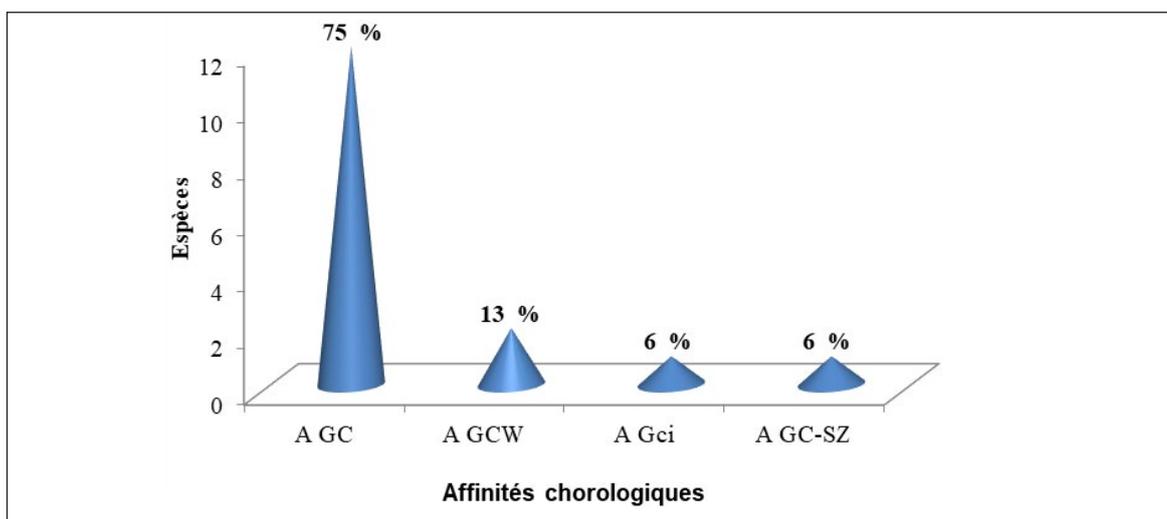


Figure 4 : Répartition des espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN de 2015 inventoriées dans l'arboretum, en fonction des affinités chorologiques

A GC : Taxon africain de la région Guinéo-Congolaise

A Gci : Taxon africain endémique à la Côte d'Ivoire

A GCW : Taxon africain endémique au bloc forestier Ouest-africain

A GC-SZ : Taxon de la zone de transition Guinéo-Congolaise et Soudano-Zambézienne

Tableau 2 : Liste des espèces de bois d'œuvre ivoiriennes inscrites sur la liste rouge UICN de 2015 avec leurs catégories commerciales et statut écologique

N°	Espèces	Familles	Noms communs	Catégories	Statut UICN 2015
1	<i>Azelia africana</i> Pers.	Fabaceae	Lingue	P1	VU
2	<i>Albizia ferruginea</i> (Guill. & Perr.) Benth.	Fabaceae	Iatandza	P2	VU
3	<i>Anopyxis klaineana</i> (Pierre) Engl.	Anisophylleaceae	Bodioa	P2	VU
4	<i>Berlinia occidentalis</i> Keay	Fabaceae	Pocouli	P3	VU
5	<i>Copaifera salikounda</i> Heckel	Fabaceae	Etimolé	P2	VU
6	<i>Entandrophragma cylindricum</i> (Sprague) Sprague	Meliaceae	Aboudikro	P1	VU
7	<i>Entandrophragma angolense</i> (Weh.) C DC.	Meliaceae	Tiama	P1	VU
8	<i>Entandrophragma candollei</i> Harms	Meliaceae	Kossipo	P1	VU
9	<i>Entandrophragma utile</i> (Dawe & Sprague) Sprague	Meliaceae	Sipo	P1	VU
10	<i>Eribroma oblongum</i> (Mast.) Germain	Malvaceae	Bi	P2	VU
11	<i>Guarea cedrata</i> (A. Chev.) Pellegr.	Meliaceae	Bossé	P1	VU
12	<i>Guibourtia ehie</i> (A. Chev.) J. Léonard	Fabaceae	Amazakoué	P1	LC
13	<i>Gymnostemon zaizou</i> Aubrev. & Pellegr.	Simaroubaceae	Zaizou	P3	VU
14	<i>Tarrietia utilis</i> (Sprague) Sprague	Malvaceae	Niangon	P1	VU
15	<i>Khaya anthotheca</i> (Welw.) C. DC.	Meliaceae	Acajou blanc	P1	VU
16	<i>Khaya grandifoliola</i> C. DC.	Meliaceae	Acajou à Grandes feuilles	P1	VU
17	<i>Khaya ivorensis</i> A. Chev.	Meliaceae	Acajou de Grand-Bassam	P1	VU
18	<i>Khaya senegalensis</i> Juss.	Meliaceae	Caïlcedrat	P1	VU
19	<i>Lophira alata</i> Gaertn. f.	Ochnaceae	Azobé	P1	VU
20	<i>Milicia excelsa</i> (Welw.) C.C. Berg	Moraceae	Iroko brun	P1	LR/NT
21	<i>Milicia regia</i> (A. Chev.) Berg	Moraceae	Iroko jaune	P1	VU
22	<i>Nauclea diderrichii</i> (DeWild & Th. Dur.) Merrill	Rubiaceae	Badi	P1	VU
23	<i>Nesogordonia papyrifera</i> (A. Chev.) Cap.	Malvaceae	Kotibé	P1	VU
24	<i>Pericopsis elata</i> (Harms) van Meeuwen	Fabaceae	Assaméla	P1	EN
25	<i>Pouteria altissima</i> (A. Chev.) Baehni	Sapotaceae	Grogoli	P1	LR/cd
26	<i>Pterocarpus santalinoides</i> C. DC.	Fabaceae	Ouochi	P3	LR/lc
27	<i>Pterygota macrocarpa</i> Schumann	Malvaceae	Koto	P1	VU
28	<i>Terminalia ivorensis</i> A. Chev.	Comhretaceae	Framiré	P1	VU
29	<i>Tieghemella heckelii</i> A. Chev.	Sapotaceae	Makoré	P1	EN
30	<i>Triplochiton scleroxylon</i> Schumann	Malvaceae	Samba	P1	LR/lc

Vu : Vulnérable ; LR/nt : Quasi-menacées ; EN : En danger de disparition ; LR/lc : Moins menacées ; P1 : Espèces couramment commercialisées ; P2 : Espèces sporadiquement commercialisées ; P3 : Espèces à promouvoir

Composition floristique

En considérant les catégories des espèces de bois d'œuvre, les seize espèces inscrites sur la liste rouge de l'UICN de 2015, inventoriées dans l'arboretum, sont représentées par quinze P1 soit 93,75 % et une P3 soit 6,25 %. Aucune espèce appartenant à la catégorie P2 n'a été inventoriée. La figure 4 montre que parmi les 16 espèces inventoriées, les "A GC" comptent douze espèces, représentant 75 %. Les "A GCW" sont représentées par 13 % avec deux espèces alors que les "A GCi" et les "A GC-SZ" ne comptent respectivement que 6 % avec une espèce chacune. Parmi les 16 espèces, seul *Tieghemella heckelii* est inscrite sur la liste rouge de l'UICN de 2015 comme étant une espèce en danger de disparition (voir Tableau 2).

Diversité floristique

Similarité floristique entre les parcelles

L'analyse du tableau 3 montre une ressemblance floristique entre les couples de parcelles Fraké-Tiama, Okoué-Niangon, Adjouaba-Acajou et Fraké-Palmiers avec respectivement, des coefficients de similitude de 60 %, 50 % et 57,14 % pour les deux derniers couples. Pour les autres couples de parcelles dont la valeur du Coefficient de similitude est inférieure à 50 %, il existe une dissemblance floristique entre ces parcelles.

Diversité spécifique des parcelles

Les indices de Shannon calculés, varient de 0 à 1,56 entre les parcelles de l'arboretum (Tableau

4). Ces valeurs indiquent que les neuf parcelles renfermant les espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN de 2015 présentent une diversité relativement élevée. Les valeurs de l'indice d'équitabilité varient entre 0, 81 et 1 entre les parcelles Adjouaba, Tiama, Makoré, Okoué, Fraké et Palmiers (Tableau 4). Ces valeurs montrent que la répartition des individus des espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN de 2015 est équitable dans les parcelles suscitées et qu'il n'y a pas de dominance d'un groupe d'espèces par rapport aux autres. Cependant, les parcelles Niangon et Acajou qui ont enregistré les indices respectifs de 0, 64 et 0, 67 montrent que la répartition des individus des espèces n'y est pas régulière. Ces parcelles sont dominées par les individus de quelques espèces telles que *Heritiera utilis* pour la parcelle Niangon et *Khaya anthotheca* pour la parcelle Acajou. Concernant la parcelle Obéro, la valeur d'indice d'équitabilité qui est de zéro est liée à la présence d'un seul individu de *Entandrophragma utile*.

Fréquence d'apparition des espèces dans les parcelles

La fréquence d'apparition la plus élevée dans les différentes parcelles est de 36, 36 % (Tableau 5). Cette valeur montre qu'aucune espèce de bois d'œuvre inscrite sur la liste rouge de l'UICN de 2015, n'a été rencontrée à la fois dans les 11 parcelles de l'arboretum du CNF. Les espèces présentant les forts taux d'apparition sont *Entandrophragma angolense* et *Tieghemella heckelii* qui ont enregistré chacune 36, 36 %. Les espèces rencontrées une seule fois dans l'arboretum sont au nombre de sept, représentant 9 % de taux d'apparition (Tableau 5).

Tableau 3: Valeurs du Coefficient de Similitude (CS) de Sørensen entre les 11 parcelles de l'arboretum

Parcelles	A.Bén	Bobor		Tiam	Nian	Acaj	Adjou	Okou	Obér	Makor	Frak	Palm
A. Bén	-	-		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bobor		-		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiam				-	22,22	20	0	22,22	0	20	60	28,57
Nian					-	0	0	50	0	44,44	22,22	0
Acaj						-	57,14	22,22	0	0	40	28,57
Adjou							-	33,33	0	0	0	0
Okou								-	0	44,44	22,22	0
Obér									-	0	0	0
Makor										-	20	28,57
Frak											-	57,14
Palm												-

A.Bén : Anadio de Bénin Bobor : Boborou Tiam : Tiama Nian : Niangon Acaj : Acajou Adjou : Adjouaba Okou : Okoué Obér : Obéro Makor : Makoré Frak : Fraké Palm : Palmiers

Tableau 4: Valeurs des indices de diversité floristique des différentes parcelles de l'arboretum

Parcelles	Indice de Shannon	Indice d'équitabilité
Acajou	1,08	0,67
Adjouaba	0,56	0,81
Anadio de Benin	0	0
Boborou	0	0
Fraké	1,56	0,96
Makoré	1,42	0,88
Obéro	0	0
Okoué	1,24	0,89
Palmier	0,69	1
Niangon	0,89	0,64
Tiama	1,38	0,86

Tableau 5: Fréquence d'apparition des espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN de 2015 dans les parcelles de l'arboretum

Espèces	Parcelles												Total (présence)	Fréquence (%)
	A.bén	Bobor	Tiam	Nian	Acaj	Adjo	Okou	Obér	Makor	Frak	Palm			
<i>Entandrophragma angolense</i>	--	--	+	+	--	--	+	--	--	+	--	4	36,36	
<i>Tieghemella heckelii</i>	--	--	+	--	--	--	--	--	+	+	+	4	36,36	
<i>Khaya anotheca</i>	--	--	--	--	+	+	+	--	--	--	--	3	27,27	
<i>Milicia regia</i>	--	--	--	+	--	--	+	--	+	--	--	3	27,27	
<i>Pterygota macrocarpa</i>	--	--	--	--	+	--	--	--	--	+	+	3	27,27	
<i>Triplochiton scleroxylon</i>	--	--	+	--	+	--	--	--	--	+	--	3	27,27	
<i>Albizia ferruginea</i>	--	--	--	--	+	+	--	--	--	--	--	2	18,18	
<i>Heritiera utilis</i>	--	--	--	+	--	--	--	--	+	--	--	2	18,18	
<i>Milicia excelsa</i>	--	--	--	--	--	--	+	--	+	--	--	2	18,18	
<i>Azelia africana</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	+	--	--	1	9,09	
<i>Entandrophragma utile</i>	--	--	--	--	--	--	--	+	--	--	--	1	9,09	
<i>Guibourtia ehie</i>	--	--	+	--	--	--	--	--	--	--	--	1	9,09	
<i>Gymnostemon zaizou</i>	--	--	--	+	--	--	--	--	--	--	--	1	9,09	
<i>Khaya grandifoliola</i>	--	--	+	--	--	--	--	--	--	--	--	1	9,09	
<i>Khaya ivorensis</i>	--	--	--	--	+	--	--	--	--	--	--	1	9,09	
<i>Nesogordonia papaverifera</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+	--	1	9,09	

+: Présence de l'espèce dans la parcelle

-- : Absence de l'espèce dans la parcelle

Discussion

Les 16 espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN de 2015 sont plus présentes dans les parcelles Tiama, Acajou, Makoré et Fraké tandis que les parcelles Obéro et Palmier sont les plus faiblement représentées. En effet, cette différence floristique entre les parcelles pourrait s'expliquer, soit par un enrichissement sélectif des quatre premières parcelles suscitées par rapport aux autres par les différentes équipes de gestion qui se sont succédées à la tête du CNF; soit par la mort des premiers plants introduits. Quant aux parcelles Anadio de Bénin et Boborou, l'absence totale des espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN montre que le choix d'aménagement des gestionnaires a porté, probablement, sur d'autres espèces, surtout que la création des parcelles n'a obéi à aucune thématique précise. Les résultats de ce travail donnent un nombre élevé par rapport à celui obtenu par Doumbia (2014) qui a signalé 14 espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN. Cette différence peut s'expliquer par le fait que la liste rouge de l'UICN, en 2015, a vu son effectif passer de 25 à 30 espèces de bois d'œuvre. Comparé au jardin botanique de Bingerville, l'arboretum du CNF peut être considéré comme étant riche en espèces de bois d'œuvre. En effet, le jardin botanique de Bingerville, avec 55 ha, renferme 33 espèces de bois d'œuvre (Séguéna, 2015) contre 42 espèces sur une superficie de 4, 25 ha pour l'arboretum du CNF. Cependant, concernant les espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN, le résultat de ce travail est inférieur au nombre signalé par Séguéna (2015), qui est de 19, dans le jardin botanique de Bingerville. Cette différence relevée entre les deux zones d'étude est probablement liée à l'étendue des 2 sites d'étude. En effet, cette étude a été réalisée seulement dans l'arboretum qui couvre 4,25 ha alors que la même étude a été conduite dans l'ensemble du jardin botanique de Bingerville qui couvre 55 ha. L'absence totale de catégorie P2 et la faible présence des P3 parmi les espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN de 2015 montrent que les espèces de bois d'œuvre les plus menacées sont en majorité de la catégorie P1, puisqu'elles sont

les plus exploitées. En effet cette catégorie P1 renferme les espèces qui présentent un bois de meilleure qualité technologique (Kouadio *et al.*, 2012). Cela signifie aussi que dans l'arboretum, les espèces de bois d'œuvre conservées appartiennent à la catégorie P1.

La ressemblance floristique relevée entre certaines parcelles montre que des espèces de bois d'œuvre menacées sont communes à celles-ci. En effet, pendant la création de l'arboretum ou au cours des travaux d'aménagement, des espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN ont été introduites dans plusieurs parcelles avec un effectif sensiblement égal. Mieux, il faut noter que l'arboretum du CNF abrite, en majorité, les espèces à statut particulier de la flore ivoirienne (rares, médicinales, bois d'œuvre, alimentaires, endémiques, artisanales ou culturelles). L'indice de diversité de Shannon a montré que seule la parcelle Fraké a une valeur de l'ordre de 1, 56 contrairement aux autres parcelles, pour lesquelles, des indices très faibles ont été observés. Kpangui (2009), dans le même arboretum, a signalé au cours de son étude que la parcelle Fraké est l'une des plus diversifiées avec un indice de l'ordre de 4. L'on note ainsi un écart important entre les valeurs de l'indice de Shannon relevé entre cette étude et celle réalisée par Kpangui (2009). Cette différence peut s'expliquer par le fait que cette étude n'a pris en compte que les espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN, au cours des analyses, alors que toutes les espèces arborées ont été considérées sur la même parcelle par Kpangui (2009). Ces valeurs renseignent sur la stabilité de la flore de la parcelle Fraké. L'indice d'équitabilité indique des phénomènes de dominance d'espèces dans certaines parcelles. Il s'agit de l'espèce *Heritiera utilis* (Malvaceae) sur la parcelle Niangon avec 10 individus et de l'espèce *Khaya anthotheca* (Meliaceae) sur la parcelle Acajou avec également 10 individus. Le nombre important d'individus de ces deux espèces sur les parcelles sus-citées est lié à un choix de ces deux parcelles comme des sites de production de plants des deux espèces, pendant les travaux d'enrichissement des différentes parcelles en espèces à statut particulier.

Conclusion

L'inventaire réalisé dans les 11 parcelles de l'arboretum a permis de produire un catalogue de 42 espèces de bois d'œuvre dont 16 sont inscrites sur la liste rouge de l'UICN version 2015. Parmi ces 16 espèces, 12 sont classées vulnérables, deux sont moins menacées, une est quasi-menacée et une est en danger de disparition (*Tieghemella heckelii*). Ce travail a montré aussi que seule la parcelle Fraké est la plus diversifiée, contrairement aux 10 autres parcelles qui ont enregistré des indices de Shannon relativement faibles. Cependant, la répartition des individus de ces espèces de bois d'œuvre, inscrites sur la liste rouge de l'UICN, est assez équilibrée dans la majorité des parcelles, notamment

dans les parcelles Fraké et Palmiers. L'on note également que *Entandrophragma angolense* (Meliaceae) et *Tieghemella heckelii* (Sapotaceae) ont été fréquemment recensées dans les parcelles, mais aucune des deux espèces n'a été observée à la fois dans les 11 parcelles. Au regard de ce qui précède, cette étude servira de guide pour mieux planifier l'aménagement de l'arboretum avec les 14 autres espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN de 2015 qui n'ont pas été rencontrés dans l'arboretum. Pour ce faire, elles pourraient être introduites dans les parcelles Anadio de Bénin et Boborou qui sont dépourvues de ces espèces, renforcer les parcelles Obéro et Palmiers qui n'en possèdent qu'une seule espèce, chacune.

Remerciements

Nous remercions les Autorités décanales de l'UFR Biosciences de l'Université Félix Houphouët-Boigny de nous avoir permis de réaliser ces travaux au Centre National de Floristique (CNF). Nous

adressons aussi nos remerciements au Directeur du CNF et son équipe pour avoir mis à notre disposition tout le matériel nécessaire pour la réalisation de cette étude.

Références Bibliographiques

- Aké-Assi L. 1984. Flore de la Côte d'Ivoire: étude descriptive et biogéographique avec quelques notes ethnobotaniques. Thèse de Doctorat d'État, Faculté de Sciences et Techniques, Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire, 1206p.
- Aké-Assi L. 1998. Impact de l'exploitation forestière et du développement agricole sur la conservation de la diversité biologique en Côte d'Ivoire. *Le flamboyant*, 48: 20-22.
- Aké-Assi L. 2001. Flore de la Côte d'Ivoire, Tome 1: Catalogue, systématique, biogéographie et écologie. *Boissera* 57, Conservatoire et jardin botanique de Genève, Suisse, 396p.
- Aké-Assi L. 2002. Flore de la Côte d'Ivoire Tome 2: Catalogue, systématique, biogéographie et écologie. *Boissera* 57, Conservatoire et jardin botanique de Genève, Suisse, 441p.
- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161: 105-121.
- Boraud KNM. 1995. Étude floristique et phytosociologique de la jachère attenante du jardin botanique de Cocody. Mémoire de DEA, UFR Biosciences, Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire, 58p.
- CNF. 1998. Le CNF, un patrimoine national, voire mondial à sauvegarder. CNF, Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire, 15p.
- Doumbia M. 2014. Diversité caractéristique, Biomorphologie des espèces à statut Particulier de l'arboretum du Centre National de Floristique de l'Université Félix Houphouët-Boigny. Mémoire de DEA de Biologie Végétale

- (Option Écologie Végétale), UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire, 47p.
- Dupuy B, Bertault JG, Doumbia F, Diahuissie A, Brevet R, Miezan K. 1997. Effet de types d'éclaircie en forêt dense humide ivoirienne. *Bois et Forêt des Tropiques*, 253 (3) : 5-18.
- FAO. 2003. State of the World's forests. FAO, Italy, 151p.
- Felfili JM, Silvajunior MC, Sevilha AC, Fagg CW, Walter BMT, Nogueira PE, Rezende AV. 2004. Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. *Plant Ecology*, 175: 37- 46.
- Kouadio K. 2007. Études de la flore, de la végétation et de l'impact de l'éclaircie sélective par dévitalisation, sur les essences principales de la forêt classée de Bossematié, Est de la Côte d'Ivoire. Thèse, UFR Biosciences, Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire, 192p.
- Kouadio K. 2012. Étude de comportement des essences locales exploitées couramment et menacées de disparition, en essai de reboisement dans la pépinière de l'UGF de Bossematié, en fonction de l'intensité de l'ensoleillement. Rapport scientifique, CNF, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire, 57p.
- Kouadio K, Kouassi KE, Dibi NH. 2012. Effet de l'éclaircie sélective sur la dynamique de la végétation arborescente dans la forêt classée de Bossematié (Côte d'Ivoire). *Agronomie Africaine*, 24: 219-230.
- Kouassi AF, Adou YCY, Ipou IJ, Kagoyire Kamanzi K. 2010. Diversité floristique des zones côtières pâturées de la Côte d'Ivoire : cas du cordon littoral Port-Bouët-Grand-Bassam (Abidjan). *Sciences & Nature*, 7 (1): 69-86.
- Kimpouni V, Mbou P, Gakosso G, Motom M. 2013. Biodiversité floristique du sous-bois et régénération naturelle de la forêt de la Patte d'Oie de Brazzaville, Congo. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 7 (3): 1255-1270.
- Kpangui KB. 2009. Apport des Systèmes d'Informations Géographiques à l'Étude de la diversité spécifique de l'Arboretum du Centre National de Floristique (Côte d'Ivoire). Mémoire de DEA d'Écologie Tropicale (Option Écologie Végétale), UFR Biosciences, Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire, 63p.
- Masharabu T, Noret N, Lejoly J, Bigendako MJ, Bogaert J. 2010. Étude comparative des paramètres floristiques du Parc National de la Ruvubu, Burundi. *Geo-Eco-Trop*, 34 : 29-44.
- Ouattara SFP. 2016. Diversité et densité des espèces de bois d'œuvre inscrites sur la liste rouge de l'UICN, dans l'arboretum du Centre National de Floristique de l'Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire). CNF, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire, 60p.
- Sattler D. 1997. Bois de Côte d'Ivoire: précis de reconnaissance des arbres commercialisés. CEDA, Côte d'Ivoire, 387p.
- Séguéna F. 2015. Le Jardin Botanique de Bingerville: diversité floristique et quelques notes ethnobotaniques. Thèse, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire, 207p.
- Sørensen T. 1948. A method of establishing groups of amplitude in sociology based on similarity of content, and its application to analysis of the Vegetation on Danish Commons. *Biologist*, 5: 1-34.
- SODEFOR 1992. Inventaire en forêt dense pour la préparation d'un aménagement : inventaire et aménagement (première partie). Rapport scientifique. SODEFOR, Côte d'Ivoire, 16p.
- SODEFOR 1993. Règles de culture et d'exploitation en forêt dense de Côte d'Ivoire. Rapport scientifique. SODEFOR, Côte d'Ivoire, 54p.
- UICN 2015. IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org>. visité le 15 août 2015.
- Van Passel S, Nevens F, Mathijs E, Van Huylenbroeck G. 2007. Measuring Farm Sustainability and Explaining Differences in Sustainable Efficiency. *Ecological Economics* 62 (1): 149-161.
- Wala K, Sinsin B, Guelly KA, Kokou K, Akpagana K. 2005. Typologie et structure des parcs agroforestiers de la préfecture de Doufelegou (Togo). *Sécheresse*, 16: 209-216.