

Caractérisation de la flore et de la végétation et potentiel de conservation de la biodiversité végétale en zone d'activités anthropiques dans le Nord-est de la Côte d'Ivoire

[Characterization of flora and vegetation and conservation capacity of plant biodiversity in anthropogenic area in the North-eastern Cote d'Ivoire]

Marie-Solange TIEBRE, Djakalia OUATTARA, Constant Yves ADOU YAO, Anthelme GNAGBO, and Kouakou Edouard N'GUESSAN

Laboratoire de Botanique, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Flora of North Cote d'Ivoire is generally little explored than South zones. This northern flora contains plant biodiversity that should be better known. The work was conducted in the riparian zone of Kouassi N'Dawa in the department of Bondoukou. The aim is to achieve a descriptive study of vegetation and different forest and savannah ecosystems encountered on the site and their floristic composition. Two additional technical floristic data collection were in this study. This is the surface survey and the survey transect (itinerant). The sites inventories were selected according to the type of vegetation or the nearby river. The study identified 393 species in 33 surface surveys. They are divided into 292 genera and 87 families. The richest families are those of the Rubiaceae (31 species), Papilionaceae (26 species), Poaceae (23 species) and Apocynaceae and Euphorbiaceae (18 species). The vegetation types encountered are the dense dry forests, riparian forests, degraded forests, savannas and plantations. Human activities constitute a threat to plant biodiversity and could result in loss of plant species not yet described on the flora of Cote d'Ivoire. It is therefore appropriate to establish a management policy of flora of the site.

KEYWORDS: plant biodiversity, forest relics, savannas, flora richness.

RÉSUMÉ: La flore du Nord-est de la Côte d'Ivoire est généralement peu explorée comparativement aux zones Sud du pays. Cette flore septentrionale renferme une biodiversité végétale qui daigne à être mieux connue. Les travaux ont été menés dans la zone riveraine de Kouassi N'Dawa dans le département de Bondoukou. L'objectif est de réaliser une étude descriptive de la végétation et des différents écosystèmes forestiers et savaniques rencontrés sur le site ainsi que leurs compositions floristiques. Deux techniques complémentaires de collecte de données floristiques ont été lors de cette étude. Il s'agit du relevé de surface et du relevé de transect (itinérant). Les sites d'inventaires ont été choisis suivant le type de végétation ou la proximité de cours d'eau. L'étude de la flore a permis de recenser 393 espèces dans les 33 relevés de surface. Elles se répartissent en 292 genres et 87 familles. Les familles les plus riches en espèces sont celles des Rubiaceae (31 espèces), des Papilionaceae (26 espèces), des Poaceae (23 espèces) et Apocynaceae et Euphorbiaceae (18 espèces). Les types de végétation rencontrées sont les forêts denses sèches, les forêts ripicoles, les forêts dégradées, les savanes et les plantations. Les activités anthropiques représentent une menace pour la biodiversité végétale et pourrait entraîner la perte d'espèces végétales non encore décrites dans la flore de Côte d'Ivoire. Il convient donc de mettre en place une politique de gestion de la flore du site.

MOTS-CLEFS: biodiversité végétale, reliques forestières, savanes, richesse floristique.

1 INTRODUCTION

La Côte d'Ivoire, dès le début de son indépendance en 1960, a concentré son développement économique et social sur l'agriculture et l'exploitation forestière. Cette activité est exercée à la fois au niveau industriel ainsi qu'au niveau rural. Cela a entraîné une réduction importante de son couvert forestier. Les espaces forestiers qui étaient encore bien conservés ont pratiquement disparu ou ont été fragmenté en des reliques de forêts [1]. Les travaux de [2] montrent que la régression du couvert forestier est liée à l'essor de l'exploitation des espèces de bois d'œuvre. Selon ce même auteur, cette exploitation qui a débuté sous la colonisation connaît une intensification après les indépendances. Parallèlement à l'activité agricole et à l'exploitation des ressources forestières, le secteur de l'exploitation des ressources minières, qui n'occupait qu'une faible place dans l'économie ivoirienne a pris de l'essor. L'exploitation des grands gisements miniers comme l'or, le manganèse et le nickel a commencé dans différentes régions du pays [3]. Cette exploitation minière est une activité qui porte généralement atteinte à la biodiversité des zones d'exploitations. Elle constitue donc une pression supplémentaire qui vient accentuer celles déjà existantes du fait de l'exploitation forestière et de l'agriculture.

Il se pose alors la question de l'état des connaissances de la flore, de la végétation et des services écologiques de la Côte d'Ivoire. Plusieurs travaux ont été réalisés en Côte d'Ivoire sur la flore et la végétation. Le Nord-est de la Côte d'Ivoire est l'une des zones les moins étudiées. Nous pouvons citer les travaux de [4] qui traitent de l'infestation des Loranthaceae sur les ligneux des agroécosystèmes. Ceux de [5] ont porté sur la végétation herbacée des savanes. Enfin, [6] met en exergue l'importance des îlots forestiers de savane humide pour la conservation de la faune de forêt dense. La présente étude s'inscrit dans le cadre de la description de la flore et de la végétation de la zone Nord-est de la Côte d'Ivoire. Son objectif est de réaliser une étude descriptive de la végétation, des différents écosystèmes forestiers et savaniques ainsi que leur composition floristique et leurs services écologiques.

2 MÉTHODES D'ÉTUDE

2.1 SITE D'ÉTUDE

Le site d'étude se retrouve dans la région de Bondoukou localisées entre 8° 02' Nord et 2° 47' Ouest. Il est situé à 414 km au Nord d'Abidjan, et à 12 Km à l'Ouest de la ville de Bondoukou dans le village de Kouassi N'Dawa (Figure 1). Le relief de cette région est relativement accidenté avec des collines qui peuvent atteindre 600 mètres d'altitude [7]. Les sols sont essentiellement ferrallitiques avec, dans les bas-fonds, des sols hydromorphes à engorgement temporaire. Les principales formations forestières rencontrées sur le site sont de trois types. Le type majoritairement rencontrée dans la zone est représenté par les forêts denses sèches. Ensuite, on distingue les forêts denses semi décidues. Le troisième type forestier est composé de forêts ripicoles et de forêts galeries.

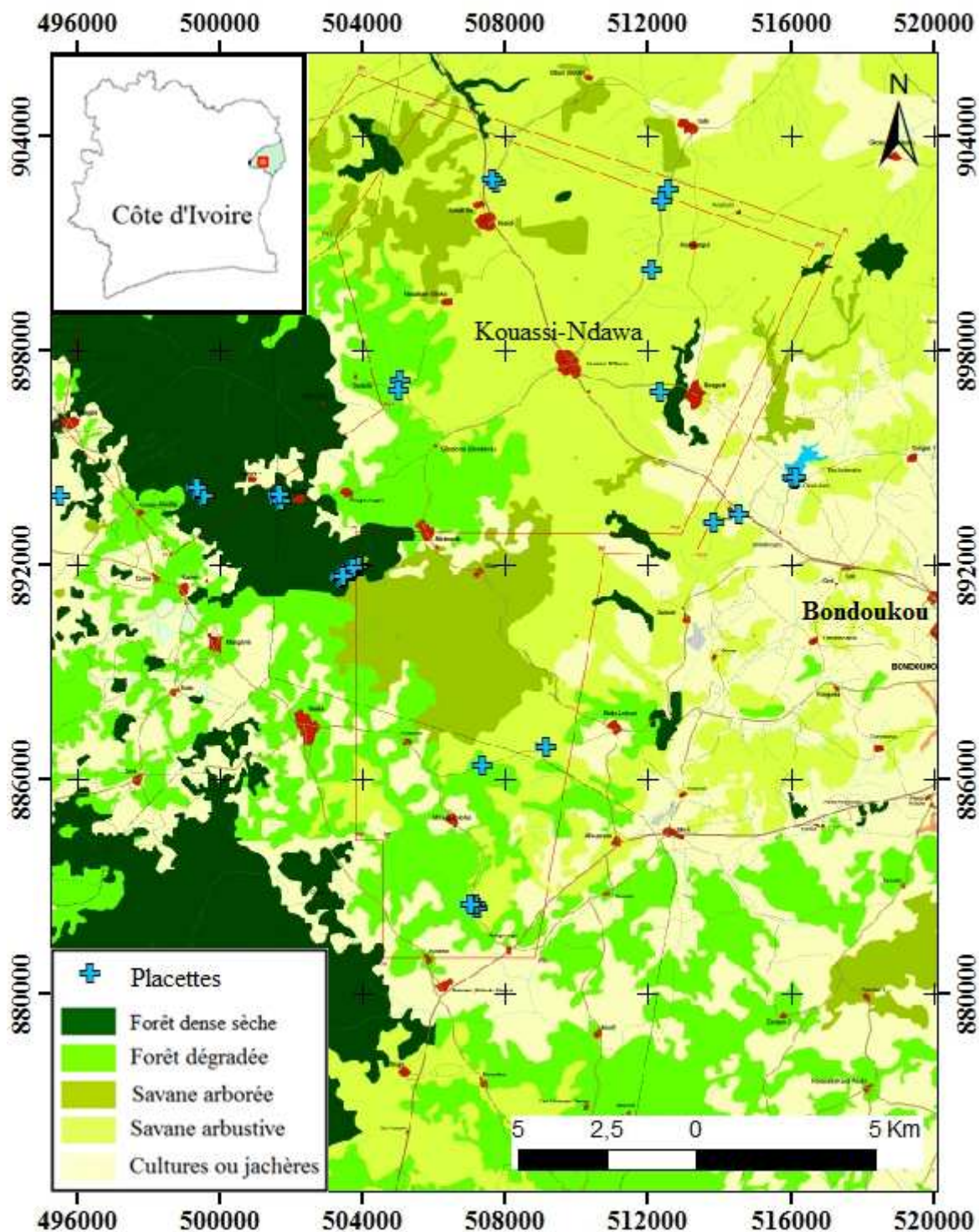


Fig. 1. Disposition des placettes dans la zone d'étude

2.2 COLLECTE DES DONNÉES

Deux techniques complémentaires de collecte de données floristiques ont été utilisées lors de cette étude. Il s'agit du relevé de surface et du relevé de transect (itinérant). Les sites d'inventaires ont été choisis suivant le type de végétation ou la proximité de cours d'eau.

Le relevé de surface a consisté à délimiter 33 parcelles de 10 m x 10 m (100 m²) chacune. À l'intérieur de cette surface, toutes les espèces de plantes rencontrées ont été recensées. Seuls les ligneux à circonférence supérieure ou égale à cinq centimètres ont été pris en compte. Des relevés itinérants ont été réalisés sur les transects, les pistes et certains endroits très difficiles d'accès, d'une placette à une autre et autour des placettes. Les espèces observées, dans ce deuxième type d'inventaire, sont notées et des échantillons récoltés pour compléter la liste floristique générale du site.

2.3 ANALYSE DES DONNÉES

La **diversité spécifique** est une mesure de la composition en espèces d'un peuplement qui tient compte, du nombre d'espèces et de leur abondance relative. Dans le cadre de cette étude, l'**indice de diversité de Shannon** [8] a été utilisé pour effectuer ces calculs. Si nous désignons par N la fréquence totale des S espèces considérées, n_i la fréquence d'une espèce i et P_i (n_i/N) la fréquence relative de l'espèce i , alors l'indice de Shannon se résume à l'expression mathématique suivante :

$$I = - \sum_{i=1}^S P_i \times \log_2 P_i$$

Pour un peuplement, l'**équitabilité** [9] renseigne sur la répartition des fréquences entre les différentes espèces. Ainsi, le calcul de l'indice de diversité spécifique est souvent accompagné de celui de l'équitabilité, car deux peuplements à physiologie différente, peuvent avoir la même diversité. L'équitabilité E s'obtient en rapportant la diversité observée à la diversité théorique maximale. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce et vers 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance. Dans le cas où cet indice tend vers 1, le milieu en question est dit équilibré. L'indice d'équitabilité se calcule selon la formule mathématique suivante :

$$E = \frac{I}{\log_2 S}$$

Les méthodes d'ordination permettent une étude globale des relations entre des espèces et des variables à travers des représentations graphiques. Ces méthodes permettent de mieux comprendre les relations entre les espèces végétales d'un site donné et les paramètres qui guident la présence, l'abondance, ou la fréquence de ces espèces. La méthode d'Analyse Canonique des Correspondances [10] utilisé dans le cadre de cette étude permet de confronter directement dans une seule analyse, des variables environnementales et des espèces végétales [11] [12]. L'ordination qui en résulte est faite suivant des axes qui sont une combinaison de variables environnementales qui expliquent le mieux la variation (ou la dispersion) de la matrice espèce. L'ordination a été faite en tenant compte de la physiologie des formations végétales. Pour chaque parcelle, le type de végétation a été décrit. Le logiciel Canoco pour Windows version 4.5 a été utilisé pour l'analyse canonique des correspondances [13].

3 RÉSULTATS

3.1 COMPOSITION ET RICHESSE FLORISTIQUE

L'étude de la flore a permis de recenser 393 espèces dans les 33 relevés de surface. Elles se répartissent en 292 genres et 87 familles. Vingt-cinq genres sur les 292 (soit 8,6%) sont représentés par plus de trois espèces. Les genres les plus représentés sont : *Ficus* (11 espèces), *Cissus* (6 espèces) et *Cola*, *Combretum*, *Dioscorea* et *Terminalia* (5 espèces chacune). La majorité des genres recensés (267 soit 91,4%) dans les placettes sont représentés par un maximum de deux espèces. Les familles les plus riches en espèces sont celles des Rubiaceae (31 espèces), des Papilionaceae (26 espèces), des Poaceae (23 espèces) et Apocynaceae et Euphorbiaceae (18 espèces). L'étude a également permis de recenser 42 espèces dans les relevés de transects (itinérants). Elles représentent celles non observées dans les placettes réalisées.

3.2 DIVERSITÉ QUALITATIVE DU SITE

Parmi les espèces recensées, *Dalbergia oblongifolia* et *Uvaria tortilis* sont signalées comme des espèces endémiques ouest africaines. De ces deux espèces, *Uvaria tortilis* est une endémique ivoirienne selon les listes de [14]. *Cola caricaefolia* et *Turraea heterophylla* sont signalées comme endémiques de la région phytogéographique de la Haute Guinée par [15].

L'étude a identifié 6 espèces (Tableau I) considérées comme rares et menacées d'extinction sur les listes de [16]. L'étude floristique a également permis de recenser 14 espèces classées sur la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature [17]. La confrontation de la liste des espèces récoltées avec celle de l'UICN a permis de distinguer *Azelia africana*, *Albizia ferruginea*, *Anopyxis klaineana*, *Entandrophragma angolense*, *Entandrophragma cylindricum*, *Garcinia afzelii*, *Khaya grandifoliola*, *Khaya senegalensis*, *Nesogordonia papaverifera*, *Robynsia glabrata* et *Vitellaria paradoxa* comme espèces vulnérables. Les espèces *Milicia excelsa*, *Pterocarpus santalinoides* et *Triplochiton scleroxylon* sont de préoccupations mineures.

Tableau I : Espèces rares et menacées d'extinction selon [16] observées sur le site

N°	Espèces	Type de menace	Chorologie
1	<i>Garcinia afzelii</i> (Clusiaceae)	rare, devenue rare, en voie d'extinction	GC-SZ
2	<i>Garcinia kola</i> (Clusiaceae)	rare, en voie d'extinction	GC
3	<i>Lannea nigritana</i> (Anacardiaceae)	rare, devenue rare, en voie d'extinction	GC
4	<i>Milicia excelsa</i> (Moraceae)	rare, devenue rare, en voie d'extinction	GC-SZ
5	<i>Robynsia glabrata</i> (Rubiaceae)	rencontrée exceptionnellement	GC
6	<i>Uvaria tortilis</i> (Annonaceae)	rare, devenue rare, en voie d'extinction	GCI

3.3 DIVERSITÉ QUANTITATIVE DE LA FLORE RECENSÉE

La diversité quantitative est calculée en tenant compte des différents types de végétations que sont les forêts denses sèches, les forêts ripicoles, les savanes et les plantations. Les résultats obtenus sont compilés dans le tableau II. Les forêts sont plus diversifiées que les savanes et les plantations. L'équitabilité est plus élevée au niveau des forêts ripicoles. Les espèces de ce milieu sont presque toutes aussi abondantes les unes que les autres.

Tableau II : Indices de diversité suivant les différents biotopes

Types de végétation	Indice de Shannon (H)	Equitabilité E
Forêts denses sèches	5,04	0,96
Forêts ripicoles	4,79	0,98
Savanes	4,44	0,97
Plantations	4,38	0,97

3.4 GROUPEMENTS VÉGÉTAUX DU SITE ÉTUDIÉ

L'ordination par l'Analyse Canonique de Correspondance (ACC) a permis de mettre en relation deux matrices de données. La première matrice est celle des 33 relevés et des 393 espèces. Ces espèces sont représentées par leur abondance dans les différents relevés. La deuxième matrice est celle des 33 relevés qui sont décrits suivant les types de végétation que sont les forêts denses sèches, les forêts ripicoles, les forêts dégradées, les savanes et les plantations. En couplant les données floristiques et environnementales, on remarque que la distribution des espèces est influencée par les paramètres environnementaux à des degrés divers (Tableau III). La figure 2 montre la distribution des espèces suivant les différents types de biotopes observés sur le site d'étude.

Tableau III : Relations entre espèces et variables environnementales

Axes de l'ACC	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Inertie totale
Valeurs propres	0,584	0,36	0,173	0,123	4,252
Corrélations espèces / paramètres environnementaux	0,93	0,864	0,789	0,598	
Valeurs cumulatives de la variance (p.c.)	13,7	22,2	26,3	29,2	
	47,1	76,1	90,1	100	

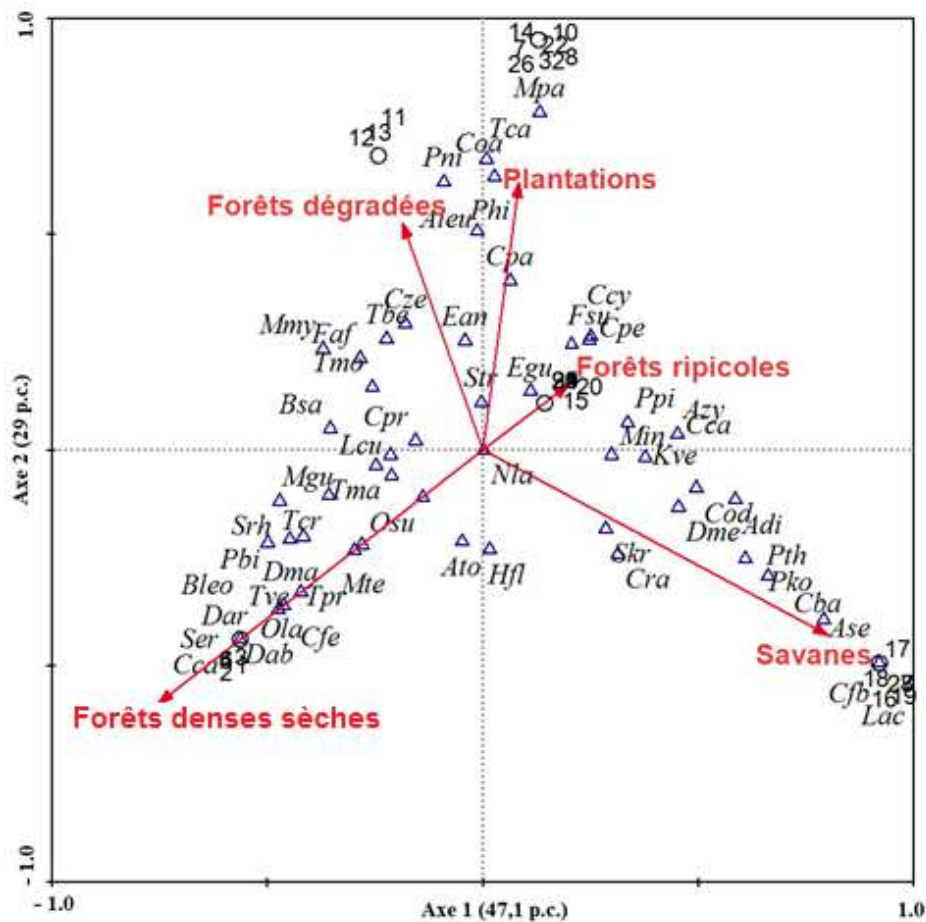


Fig. 2. Graphe de l'ACC montrant la distribution des espèces suivant les types de biotopes

Les types de végétation rencontrés sont :

- **Les forêts denses sèches**

Ce sont des forêts denses sèches rencontrées dans les zones culminant à 600 mètres d'altitude. Ce sont les biotopes les mieux conservés. Ces forêts sont constituées de *Dialium guineense*, *Pouteria robusta*, *Parkia bicolor*, *Terminalia superba*, *Trilepisium madagascariense* et *Cola gigantea* pour la strate haute et de *Trichilia prieuriana*, *Sterculia rhinopetala*, *Sterculia tragacantha*, *Lecaniodiscus cupanioides*, *Cola millenii*, *Teclea verdoorniana*, *Diospyros abyssinica* et des petits individus des espèces de la plus haute strate pour la strate intermédiaire et de quelques herbacées telles que *Streptogyna crinita*, *Oplismenus hirtellus*, *Olyra latifolia* et quelques jeunes ligneux.

- **Les forêts dégradées**

Ces forêts occupent quelques rares plaines et les flancs des montagnes. Ce sont des forêts denses semi décidues agressées par les populations des villages mitoyens qui sont avant tout des agriculteurs. Les espèces caractéristiques de cette végétation sont *Milicia excelsa*, *Pouteria robusta*, *Triplochiton scleroxylon* et *Celtis* spp pour les strates arborées. La strate arbustive est caractérisée par des espèces telles que *Sterculia rhinopetala*, *Trichilia prieuriana* et *Teclea verdoorniana*. La strate herbacée est quant à elle composée, essentiellement, de *Streptogyna crinita*, *Oplismenus hirtellus*, *Acroceras zizanioides*.

- **Les forêts ripicoles**

Ces formations végétales longent les cours d'eaux dans les savanes et dans les reliques de forêts. Elles sont généralement assez étroites et forment une frange d'environ 100 m de largeur. Elles se présentent sous forme d'une végétation fermée dans laquelle l'on retrouve des épiphytes et des lianes. La végétation ligneuse dans ce milieu est multi stratifiée et atteint 15 à 20 m de hauteur par ses plus grands arbres à l'exemple de *Cleistopholis patens*, *Cola cordifolia*, *Cola gigantea*, *Ceiba pentandra*, *Khaya grandifoliola*, *Berlinia grandiflora*, *Detarium macrocarpum*, *Mimusops kumel* et *Pterocarpus santalinoides*.

- Les savanes

Les savanes sont des formations à structures variantes rencontrées sur le site. On distingue les savanes arborées situées aussi bien au sommet des collines que sur les pentes et les plateaux. Elles sont constituées de petits arbres et d'arbustes disséminés dans le tapis graminéen. Dans ces formations, on distingue trois strates pour la partie ligneuse. Le premier niveau d'arbres est compris entre 8 et 15 m de hauteur et constitue la strate arborée formée principalement de *Azelia africana*, *Lophira lanceolata*, *Parkia biglobosa*, *Daniellia oliveri*, *Erythrophleum guineense*. Ensuite, on rencontre des savanes arbustives. Elles sont composées d'un tapis graminéen surmonté d'arbustes. L'étage arbustif atteint une hauteur maximale de 6 m. Les ligneux sont très espacés avec un couvert herbacé pouvant être dégradé laissant apparaître des sols nus par endroits. Dans cette formation, le plus souvent, on ne rencontre plus que des arbustes disséminés. Les espèces caractéristiques sont *Albizia zygia*, *Detarium microcarpum*, *Pericopsis laxiflora*, *Terminalia glaucescens*, *Securinea virosa*, *Bridelia ferruginea* et *Bauhinia thonningii*. Enfin, les savanes herbeuses sont des formations végétales caractérisées par un tapis graminéen continu où arbres et arbustes sont presque absents. Elles sont constituées essentiellement d'une strate formée de hautes graminées atteignant plus de 2 m et recouvrant totalement le sol. Parmi celles-ci, les espèces les plus fréquentes sont *Andropogon gayanus*, *Cymbopogon giganteus* var. *giganteus*, *Imperata cylindrica*, *oudetia simplex*, ainsi que de nombreuses Cyperacées telles que *Cyperus distans*, *Cyperus laxus* subsp. *buchholzii sphacelatus*, *Cyperus niveus* var. *tisserantii*, *Fimbristylis dichotoma* et diverses herbacées ou semi-ligneuses non graminéennes : *Combretum lamprocarpum*, *Crotalaria lachnosema*, *Borreria stachydea*. En période de saison sèche, cette végétation herbacée est brûlée et il ne reste plus que quelques rejets de petits ligneux.

- Les plantations

Certaines jachères sont transformées en plantations d'anacarde. Ces types de biotopes contiennent une grande quantité d'espèces héliophiles. Bien que renfermant quelques grands arbres, la végétation est dominée par des arbustes, et sa composition floristique est dominée par *Chromolaena odorata*, par des espèces héliophiles telles que *Albizia* spp., *Ficus* spp. *Solanum rugosum*, *Trema orientalis*. Les jachères se rencontrent de façon éparse sur l'ensemble de la zone d'étude. La présence de pieds d'anciennes cultures tels les caféiers, les cacaoyers, les bananiers et l'igname complète la composition floristique de ce type de végétation.

4 DISCUSSION

Le site étudié renferme la plupart des différents types de végétation du secteur mésophile du domaine guinéen. Cette flore a fait l'objet de peu d'inventaires botaniques comparativement à la partie Sud du territoire ivoirien [19] [20] [21]. Les inventaires réalisés dans le cadre de cette étude ont permis de rencontrer une espèce non encore signalée dans les travaux consultés sur la flore ivoirienne. Il s'agit de *Rauvolfia caffra* Sond., Apocynaceae. Force est donc de constater que dans cette flore du Nord-est de la Côte d'Ivoire, les activités anthropiques contribuent à la perte d'une diversité biologique qui est encore très peu connue. Cela s'observe dans la végétation naturelle qui est en régression constante. Les savanes herbeuses qui contiennent très peu de ligneux prennent le pas sur les savanes arbustives. Ensuite, les reliques de forêts ne sont rencontrées que sur les collines. Ces espaces forestiers sont plus diversifiés que les savanes. On peut donc affirmer que le recul de la forêt au profit des savanes herbeuses constitue une perte évidente de la biodiversité végétale. Les travaux de [18] dans une zone de contact forêt savane présentent des résultats similaires. Actuellement au niveau des écosystèmes naturels, les savanes couvrent les plus grandes superficies. Cependant, elles sont également menacées par les plantations d'anacarde. Sur la carte d'occupation de sol, toutes les végétations identifiées comme forêts dégradées et savanes arborées ou arbustives sont en transformation. Elles deviennent toutes des plantations d'anacarde. Le cortège d'espèces du site montre que celui-ci est riche. Le site renferme à la fois des espèces de savane et de forêt. Il présente une richesse floristique proche de celle du Parc National de la Comoé [19] [20] [21]. Cependant, les efforts de conservation doivent être concentrés sur les forêts denses sèches et les forêts ripicoles qui sont les plus riches et les plus diversifiées pour une gestion durable des ressources végétales.

5 CONCLUSION

L'étude de la flore et de la végétation et du potentiel de conservation de la biodiversité végétale en zone d'activités anthropiques dans le Nord-est de la Côte d'Ivoire a permis de recenser 393 espèces dans les 33 relevés de surface. Elles se répartissent en 292 genres et 87 familles. Six espèces sont considérées comme rares et menacées d'extinction sur les listes de [16]. L'étude floristique a également permis de recenser 14 espèces classées sur la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature. Les forêts denses sèches rencontrées dans les zones d'altitude sont les biotopes les mieux conservés du site. Ces forêts sont constituées de *Dialium guineense*, *Pouteria robusta*, *Parkia bicolor*, *Terminalia superba*, *Trilepisium madagascariense* et *Cola gigantea*. On observe également des formations végétales le long des cours d'eaux. Il

s'agit de forêts ripicoles caractérisées par des espèces telles que de *Cleistopholis patens*, *Cola cordifolia*, *Cola gigantea*, *Ceiba pentandra*, *Khaya grandifoliola*, *Berlinia grandiflora*, *Detarium macrocarpum*, *Mimusops kumel* et *Pterocarpus santalinoides*. On rencontre également des savanes qui présentent des structures et des compositions différentes suivant les zones. Le site étudié renferme la plupart des différents types de végétation du secteur mésophile du domaine guinéen, des forêts denses sèches, des forêts ripicoles, des savanes arborées et des savanes herbeuses. Ces écosystèmes renferment une biodiversité végétale encore mal connue et menacée de disparition du fait des activités anthropiques.

REFERENCES

- [1] Kouamé N. F., 1998. - Influence de l'exploitation forestière sur la végétation et la flore de la forêt classée du Haut Sassandra (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat 3e cycle, Université de Cocody-Abidjan, 227 p.
- [2] Lanly J., 1969. - Regression de la forêt dense en Côte d'Ivoire. *Revue Bois et Forêts des Tropiques*, 127: 45-59.
- [3] MME, 2013. - Gîtes et indices minéraux de la côte d'ivoire. Ministère des Mines et de l'Energie, 12p.
- [4] Amon D.-E. A., Soro D. et Traore 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.
- [5] Fournier A., 1983. - Contribution à l'étude de la végétation herbacée des savanes de Ouango-Fitini (Côte d'Ivoire), les grands traits de la phénologie et de la structure. *Candollea*, 38: 237-265.
- [6] Mühlenberg M., Galat-Luong A., Poilecot P., Steinhauer-Burkart B. et Kühn I., 1990. - L'importance des îlots forestiers de savane humide pour la conservation de la faune de forêt dense en Côte d'Ivoire. *Revue Ecologie (Terre Vie)*, 45: 197-214.
- [7] Guillaumet J. L. et Adjanohoun E., 1971. - La végétation de la Côte d'Ivoire. In *Le milieu naturel de Côte d'Ivoire*. Avenard, J.-M., M. Eldin, G. Girard, J. Sircoulon, P. Touchebeuf, J.-L. Guillaumet, E. Adjanohoun et A. Perraud. Mémoires ORSTOM, Paris (France), 50: 157-268.
- [8] Shannon C. E., 1948. - A Mathematical Theory of Communication. *The Bell System Technical Journal* 27: 379-423.
- [9] Piélou E. C., 1966. - Species diversity and pattern diversity in the study of ecological succession. *J. Theor. Biol.*, 10: 370-383.
- [10] Ter Braak C., 1985. - Correspondence analysis of incidence and abundance data: properties in terms of a unimodal response model. *Biometrics*, 41: 859-873.
- [11] Jongman R., Ter Braak C. et Van Tongeren O., 1995. - *Data Analysis in Community and Landscape Ecology*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 57-69.
- [12] Legendre P. et Legendre L., 1998. - *Numerical Ecology*, English 2nd edition. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 213 p.
- [13] Ter Braak C. et Smilauer P., 2002. - *Canoco for Windows version 4.5*. Biometris-Plant Research International, Wageningen.
- [14] Aké Assi L., 1984. - Flore de la Côte d'Ivoire : étude descriptive et biogéographique avec quelques notes ethnobotaniques : tome 3. Analyse des caractères de la flore ivoirienne : considérations générales. Thèse de Doctorat, Université d'Abidjan, 1069 p.
- [15] Poorter L., Bongers F., Kouamé F. N. et Hawthorne W., 2004. - *Biodiversity of West African forests: an ecological atlas of woody plant species*, CABI, 541 p.
- [16] 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: 20-21.
- [17] UICN, 2008. - *IUCN Red list threatened Species*. IUCN Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK.
- [18] Sangne Y. C., 2009. - Dynamique du couvert forestier d'une aire protégée soumise aux pressions anthropiques : cas de la Forêt Classée de Téné dans le Département d'Oumé (Centre-ouest de la Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat, Université de Cocody-Abidjan, 167 p.
- [19] Roth H. H., Mühlenberg M., Röben P. et Steinhauer B., 1979. - Etat actuel des parcs nationaux de la comoé et de Taï ainsi que de la Réserve d'Azagny et propositions visant à leur conservation et à leur développement aux fins de promotion du tourisme. Tome IV : Réserve d'Azagny. FGU KRONBERG, Kronberg, Allemagne et Abidjan, : 164 pp et annexes.
- [20] Koulibaly A. V., 2008. - Caractéristiques de la végétation et dynamique de la régénération, sous l'influence de l'utilisation des terres, dans les mosaïques forêts-savanes des régions de Lamto et du Parc National de la Comoé en Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat, Université de Cocody-Abidjan., 111 p.
- [21] Kouassi K. E., Sangne Y. C. et N'da D. H., 2014. - Typologie de la végétation par une approche de signature spectrale dans le sud du parc national de la comoé (nord-est Côte d'Ivoire). *European Scientific Journal*, 10(36) : 270-289.