



Caractéristiques floristiques et importance socio-économique des peuplements ligneux de la zone soudanienne du Tchad:cas du site pétrolier de Badila de la Sous-préfecture de Donia

¹BÉDONGA Martin, ¹MBAYNGONE Elisée*, ¹DJEKOTA Christophe Ngarmari, ²MBAÏGUINAM MBAÏLAO,

¹Université de N'Djaména, Faculté des Sciences Exactes et Appliquées, Laboratoire de Botanique Systématique et d'Écologie Végétale, B.P. 1027 N'Djaména/Tchad.

²Université de N'Djaména, Faculté des Sciences Exactes et Appliquées, Laboratoire de Recherche sur les Substances Naturelles. Tél. : 00235 66 29 60 87.

Courriel: bedongamartin@gmail.com, cdjekota@yahoo.fr, mbailaoj@yahoo.fr

Corresponding Author email: embayngone@ymail.com

Submitted 09/05/2025, Published online on 31/07/2025 in the <https://www.m.elewa.org/Journals/journal-of-applied-biosciences> <https://doi.org/10.35759/JABs.210.2>

RESUME

Objectif : Evaluer la diversité floristique des peuplements ligneux de Badila et leur importance socio-économique pour les populations locales.

Méthodologie et résultats : L'évaluation de la diversité floristique de 4 peuplements ligneux du site pétrolier de Badila/Donia au sud du Tchad, a été réalisée selon la méthode de Braun-Blanquet dans des placettes de 30 m x 30 m. L'importance socio-économique de cette flore a été évaluée par des enquêtes ethnobotaniques. Les types biologiques et phytogéographiques ont été utilisés pour caractériser la flore ligneuse. Les 100 relevés phytosociologiques effectués ont permis d'identifier 126 espèces ligneuses et sous ligneuses réparties dans 92 genres et 36 familles. Cette richesse floristique est à valoriser au bénéfice de la population locale. Les familles les plus importantes sont les Fabaceae (13,28 %) et les Combretaceae (10,16 %), suivies des Rubiaceae (7,81 %), Mimosaceae (7,87 %) et des Caesalpiniaceae (7,81 %). Les Microphanérophytes (spectre brut 52,84 % et ponderé 40,87 %) et les mésophanérophyles (spectre brut 29,26 ponderé 54,33 %) sont les sous types biologiques dominants des phanérophyles. Les espèces Soudaniennes (36,8 %) et Soudano-zambéziennes (22,4 %) prédominent sur les autres types phytogéographiques ; cela témoigne de la forte affinité chorologique de cette flore avec celle de la zone soudanienne. Les enquêtes ethnobotaniques ont montré que 52 espèces font l'objet de diverses utilisations par la population locale. Les usages les plus cités sont l'alimentation, le bois de construction et d'énergie, le pâturage, la pharmacopée, la source de gibier et le lieu de culte ou de rites.

Conclusion et application des résultats : La végétation du site pétrolier de Badila abrite une flore ligneuse appréciable qu'il faut valoriser pour le bénéfice de la population locale dans le cas des études environnementales et sociales pour une juste rémunération, car cette flore lui assure de nombreux usages.

Mots clés : Diversité ligneuse, Ethnobotanique, espèce utilisée, Zone soudanienne, Donia, Tchad.

Floristic characteristics and socio-economic importance of woody stands in the Sudanian zone of Chad: the case of the Badila oil site of Donia's Sub-Prefecture

ABSTRACT

Objective: Assess the floristic diversity of the woody stands of Badila and their socio-economic importance for local populations

Methodology and results : The assessment of the floristic diversity of 4 woody stands in the oil site Badila/Donia in southern Chad has been carried out according to the Braun-Blanquet method in 30 m x 30 m plots. The socio-economic importance of this flora was assessed by ethnobotanical surveys. The life forms and phytogeographical types were used to characterize the woody flora. The 100 phytosociological relevés allowed to identify 126 woody and sub-woody species, distributed in 92 genera and 36 families. This floristic richness is to increase the value for local population. The most important families are Fabaceae (13.28%) and Combretaceae (10.16%), followed by Rubiaceae (7.81%), Mimosaceae (7.87%) and Caesalpiniaceae (7.81%). Microphanerophyte (52.84% crude spectrum and 40.87% weighted) and mesophanerophyte species (29.26 weighted 54.33% crude spectrum) are the dominant life form subtypes of phanerophytes. The Sudanese (36.8%) and Sudano-zambezian species (22.4%) predominate over other phytogeographic types; this testifies to a high chorological affinity of this flora with the Sudanian zone. Ethnobotanical surveys have shown that 52 species are involved in various uses by the local population. The most cited uses are food, wood of building and fire, pasture, pharmacopoeia, game, religion and cultural site.

Conclusion and application of results: The vegetation in the Badila oil site shelters a valuable woody flora that must be increased the value for the benefit of the local population in terms of environmental and social studies for fair remuneration, because this flora provides it with many uses

Keywords: Woody diversity, Ethnobotany, species used, Sudanian zone, Donia, Chad.

INTRODUCTION

La diversité des ressources biologiques constitue depuis quelques décennies un thème central autour duquel plusieurs disciplines conjuguent leurs efforts non seulement pour sa sauvegarde mais aussi pour son utilisation durable. Cette prise de conscience collective préoccupe la communauté scientifique dans son ensemble mais aussi de plus en plus les décideurs politiques. C'est dans cet élan que la Convention sur la Diversité Biologique a été signée par les Etats parties à la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement à Rio en 1992. A cet effet, le Tchad a constamment inscrit dans ses différents programmes de développement la connaissance des ressources naturelles et la protection de la biodiversité comme des priorités (MEPD, 2017 ; MPECI, 2003 et 2013 ; MERH, 2009 ; MEE, 1999).

Ces priorités s'inscrivent parfaitement dans le Plan de convergence pour la conservation et la gestion durable des écosystèmes forestiers d'Afrique Centrale qui stipule dans ses axes stratégiques 2 et 4 la connaissance de la ressource (forestière) et la conservation de la diversité biologique (COMIFAC, 2005). La diversité biologique est un capital dont l'apport est unique pour la survie de l'humanité car elle maintient la vie sur Terre grâce à ses rôles écologiques et de pourvoyeuses de produits de subsistance pour les êtres vivants (Somé, 2013). Les écosystèmes forestiers des pays en développement, particulièrement ceux d'Afrique, offrent un grand potentiel de produits alimentaires et une meilleure couverture des besoins nutritionnels, médicaux et artisanaux, en particulier aux

groupes sociaux les plus vulnérables (Hahn *et al.*, 2018 ; Ouédraogo *et al.*, 2014 ; Tiétiambou, 2013 ; Mbayngone et Tiombiano, 2011 ; Lykke *et al.*, 2004). De plus, et malgré l'avènement des médicaments génériques, de nombreux traitements demeurent financièrement encore inaccessibles aux populations économiquement démunies (Zerbo *et al.*, 2007). D'après l'OMS, près de 80 % de la population africaine utilise les plantes pour se soigner (Adiko *et al.*, 2014). Selon Ngom (2013), la flore joue un rôle essentiel dans l'équilibre alimentaire des Hommes et animaux, car elle fournit plusieurs autres services (énergie domestique, bois de services, plantes médicinales) et participe également à l'augmentation de la productivité des terres et au maintien de l'équilibre des écosystèmes. En effet, les écosystèmes naturels contribuent à fournir des services écosystémiques qui relèvent de quatre catégories : (i) les services de prélèvement ou d'approvisionnement, (ii) de régulation, (iii) culturels et (iv) les services d'entretien ou d'appui (MEA, 2005). Malgré le rôle important que jouent les ressources naturelles dans l'amélioration des conditions de vie humaine, leur maintien à long terme suscite quelques inquiétudes, compte tenu de la dégradation rapide et actuelle des surfaces forestières dans les pays à faible revenu (FAO, 2016). Celles-ci sont fortement menacées de disparition par les aléas climatiques, la pression humaine et ces dernières années par l'implantation des sociétés d'exploitation pétrolière. Les zones pétrolières subissent des actions anthropiques qui sont responsables des changements les plus rapides au sein des communautés végétales, même si le facteur climatique est le plus déterminant dans la

distribution des espèces (Sambare *et al.*, 2010). La richesse floristique d'un pays dépend des facteurs climatiques et anthropiques. Or, le Tchad comme tous les pays sahéliens, a connu des périodes de sécheresses (1973-1975 et 1983-1985) qui se sont traduites sur le terrain par la baisse de la pluviométrie qui a pour conséquence la descente des isohyètes vers le sud. Ces changements écologiques imposent une régression continue de la densité et de la diversité spécifiques des plantes ligneuses dans le sahel. Ces modifications de facteurs influent sans nul doute sur la composition des espèces et la structure de la végétation. Malheureusement, il n'y a pas de travaux récents sur la flore et la végétation des zones affectées comme les zones environnantes du site de Badila pour apprécier l'impact de ces facteurs sur la flore et la végétation. Ce qui fait que les études d'impact environnemental et social relatives à l'installation des sociétés pétrolières au Tchad sous-estiment souvent les ressources végétales (GEI, 2012). Cela constitue un manque à gagner pour les populations locales quant aux compensations individuelles ou communautaires y afférentes car leurs ressources sont sous-évaluées. Or, pour exploiter et conserver efficacement les ressources naturelles, il faut bien les connaître en termes d'identification, de disponibilité actuelle et leur tendance évolutive. Aussi, la prise en compte des connaissances locales sur l'usage et la conservation de la biodiversité est un gage majeur pour construire une politique de développement durable de façon concertée (Dia, 2003). Cet article a pour objectif d'évaluer la diversité floristique et l'importance socio-économique des peuplements ligneux du site pétrolier de Badila.

MATERIEL ET METHODES

Site d'étude : L'étude a été menée dans les sous-préfectures de Donia et Goré, dans le Département de la Nya Pendé, Province du Logone Oriental. Les coordonnées

géographiques du centre de convergence (Donia), des villages environnants du site sont 8° 24' N et 16° 26'E (figure 1).

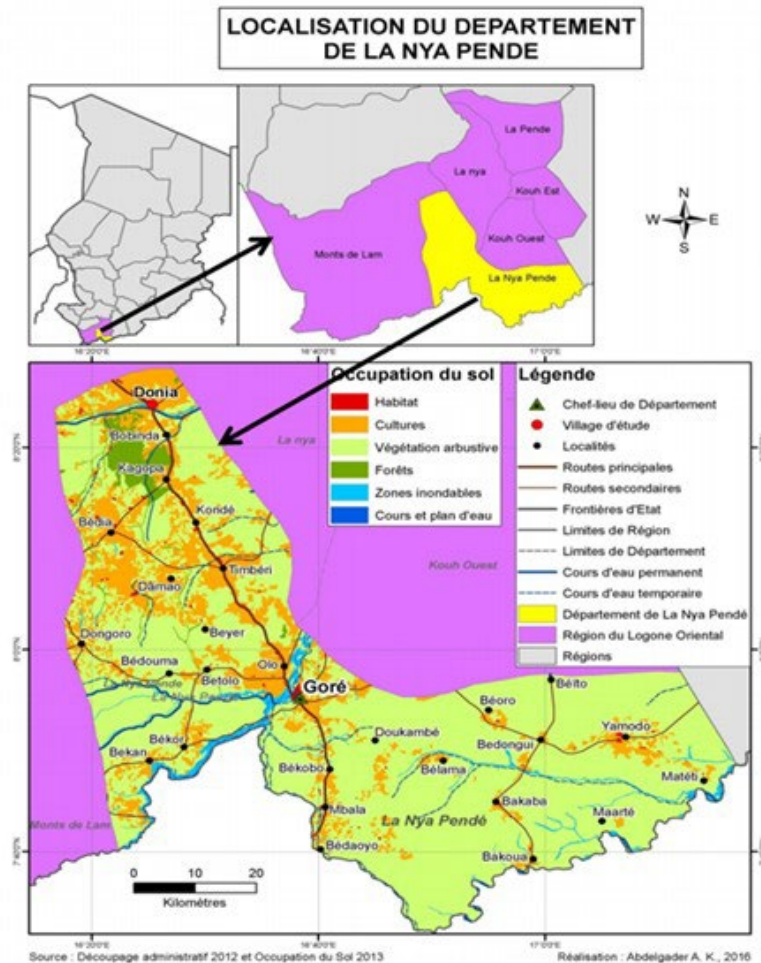


Figure 1 : Zone d'étude

Dans la sous-préfecture de Donia, les villages concernés par l'étude sont Donia, Moysseye, Badila, Ngara, Nairobi, Melom. Dans la sous-préfecture de Goré, c'est le village Kagpal (canton Timbéri) qui a été investigué. La zone d'étude appartient au Centre Régional d'Endémisme soudanien (White, 1986) et au secteur soudano-guinéen (Arbonnier, 2002).

Le climat est de type tropical caractérisé par une saison sèche et une saison de pluie. La saison sèche commence en novembre et prend fin en avril ; la saison de pluie va d'avril-mai à octobre (figure 2). La pluviométrie annuelle varie de 900 à 1400 mm, mais la moyenne des 15 dernières années est de 1243,75 mm/an (ANADER, 2017).

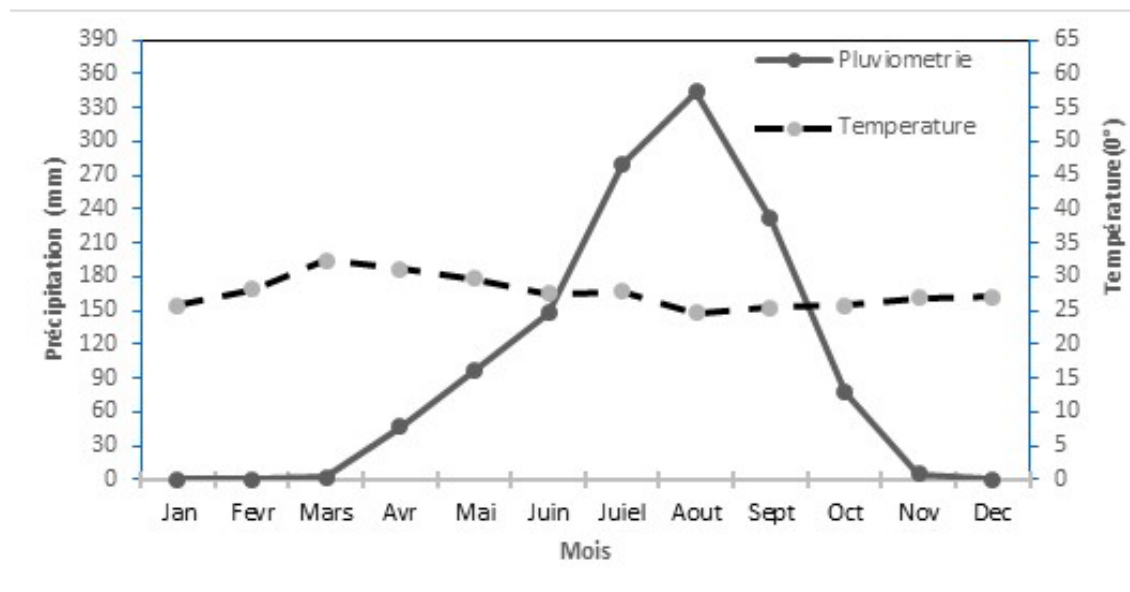


Figure 2 : Diagramme ombrothermique des valeurs moyennes de 2000-2016 (ANADER, 2017)

La zone d'étude est une pénélaine dépourvue des élévations ; on y rencontre aussi des plateaux et des bas-fonds. Les sols sont rouges et de type ferrallitique à ferrugineux tropicaux lessivés, à concrétions ferrugineuses et à cuirasses. Il y a aussi des sols hydromorphes dans les bas-fonds et en bordure de la rivière Nya (Pias, 1970). La texture de ces sols est généralement sablo-limoneuse à limono-sableuse. La végétation de la zone d'étude est constituée principalement de forêts claires, de savanes boisées, arborées, arbustives et herbeuses (Nguinambaye et al., 2015 ; Pias, 1970;). Sous l'effet de l'agriculture, ces forêts claires et savanes boisées sont dégradées et l'on observe de plus en plus des savanes arborées et arbustives de nos jours. Les forêts claires ne sont que des îlots et renferment des espèces comme *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch. & Dalziel, *Anogeissus leiocarpa* Guill. & Perr., *Burkea africana* Hook., *Erythrophleum africanum* Harms, *Pterocarpus lucens* Lepr. ex Guill. & Perr., *Berlinia grandiflora* Hutch. & Dalziel et *Ficus spp.* La population autochtone et majoritaire dans la zone est constituée par l'ethnie Ngambaye qui cohabite avec des groupes ethniques minoritaires comme les Peulhs et les Arabes.

L'agriculture demeure l'activité principale des Ngambaye. L'élevage traditionnel, la pêche, la chasse, la cueillette, le commerce et l'artisanat sont des activités secondaires. Chez les Peulhs et Arabes, l'élevage, de type semi-nomade, est extensif.

Collecte des données

Données floristiques : Quatre peuplements ligneux ont servi à la collecte des données floristiques (100 relevés et 126 espèces). Il s'agit des peuplements à *Pterocarpus lucens*, à *Prosopis africana* Taub., à *Terminalia laxiflora* Engl. et à *Anogeissus leiocarpa* (Bédonga, 2019). Le peuplement à *Pterocarpus lucens* se présente souvent sous forme de savanes boisées à forêt claire, sur les plaines aux sols sablo-limoneux à sableux, parfois argileux ou sur cuirasse latéritique. Dans ce peuplement, on rencontre fréquemment *Erythrophleum africanum*, *Prosopis africana*, *Entada africana* Steud., *Detarium microcarpum* Guill. & Perr., *Terminalia avicennioides* Guill. & Perr., *T. glaucescens* Planch. ex Benth., *Annona senegalensis* Pers., *Strychnos spinosa* Lam., *Acacia macrostachya* Rchb. ex G. Don, *Burkea africana* et *Hymenocardia acida* Tul. Le peuplement à *Prosopis africana* forme le

plus souvent des forêts claires, sur des sols sablo-limoneux à argileux gravillonnaires des bas-fonds ou en bordure des mares. Les espèces fréquentes sont *Combretum glutinosum* Guill. & Perr., *Anogeissus leiocarpa*, *Detarium microcarpum*, *Entada africana* Guill. & Perr., *Terminalia glaucescens*, *Annona senegalensis*, *Acacia macrostachya*, *Flueggea virosa* (Roxb. ex Willd.) Royle et *Hymenocardia acida*. Le peuplement à *Terminalia laxiflora* colonise les dépressions des plateaux ou les bas de pente, avec une rétention d'eau temporaire à certains endroits, sur des sols limoneux ou limono-sableux. Dans ce peuplement à *Anogeissus leiocarpa*, *Entada africana*, *Detarium microcarpum*, *Terminalia glaucescens*, *T. avicennioides*, *Annona senegalensis*, *Strychnos spinosa* et *Acacia macrostachya* sont fréquentes. Le peuplement à *Anogeissus leiocarpa* se présente souvent sous forme de forêt claire ou de savane arborée dans les jeunes jachères. Les sols sont de texture limono-sableuse à limono-argileuse dans les horizons de surface sur diverses positions topographiques. Les espèces fréquentes sont *Annona senegalensis*, *Entada africana*, *Terminalia avicenioides*, *Strychnos spinosa*, *Detarium microcarpum*, *Bridelia ferruginea* Benth. et *Burkea africana*. Nous avons disposé dans ces peuplements des placettes d'inventaire de 30 m x 30 m, soit 900 m² de surface, pour la collecte des données floristiques, selon la méthode de Braun-Blanquet (1932). Cette méthode a été choisie car elle est largement utilisée dans l'étude de la végétation soudano-sahélienne (Bédonga, 2019 ; Mbayngone et al., 2017 ; Mélom et al., 2015, Nguinambaye et al., 2015 ; Thiombiano, 2005). Elle est basée sur des critères floristico-écologiques homogènes. Le relevé proprement dit a consisté à dresser la liste de toutes les espèces ligneuses et sous-ligneuses présentes dans la placette et les affecter d'un coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet :

- 5 : recouvrement supérieure à 75%, abondance quelconque ;
- 4 : recouvrement de 50 à 75%, abondance quelconque ;
- 3 : recouvrement de 25 à 50%, abondance quelconque ;
- 2 : très abondant ou recouvrement supérieur 5% ;
- (+) : simplement présent (recouvrement et abondance très faible < 1%).

Les inventaires en extension ont été effectués en complément de ceux des parcelles utilisées. Cette collecte a été réalisée en septembre et octobre de l'année 2017.

Données ethnobotaniques : L'étude ethnobotanique a été réalisée à partir d'une fiche de terrain. Cette fiche comporte trois volets : l'identification de l'interviewé, avantages tirés de la végétation et les utilisations des espèces végétales de la zone. Chaque volet est constitué d'un questionnaire. Nous avons adopté une méthode d'enquête orientée afin de recueillir le plus d'informations possibles. Ainsi, les personnes enquêtées sont les cultivateurs, les chefs traditionnels, les ménagères dont l'âge est supérieur ou égal à trente-cinq (35) ans : ce sont en fait des personnes qui connaissent mieux la végétation car elles parcourent régulièrement la brousse pour les activités agricoles. Ce sont des entretiens individuels facilités par un guide connu des villageois. Les enquêtes se sont déroulées dans les quartiers de Donia et les villages environnants (Badila, Ngara, Nairobi, Melom, Kagpal, Moysseye). Ainsi, dans chaque village ou quartier, dix (10) personnes ont été interrogées.

Traitement de données

Données floristiques : Les fiches de relevé, saisies sous Excel en tableau croisé ont permis de déterminer la richesse spécifique. L'identification des espèces a été faite grâce aux Flores existantes (César et Chatelain, 2019 ; Akoegninou et al., 2006 ; Arbonnier, 2002). La nomenclature adoptée est celle de International Plant Index (IPNI, du

30/08/2022). Les types biologiques et phytogéographiques sont utilisés pour la caractérisation de la flore ligneuse. Les types biologiques concernés sont les Phanérophytes, les Chaméphytes et les Hémicryptophytes car nous avons travaillé uniquement sur les espèces ligneuses et sous ligneuses. Ensuite, pour rendre compte de la grande variabilité de la taille des phanérophytes, nous les avons subdivisés en :

- Nanophanérophytes (nph) : arbustes de 0,25 m à 2 m de haut ;
- Microphanérophytes (mph) : arbustes de 2 à 8 m de haut ;
- Mésophanérophytes (mPh) : arbres de 8 à 30 m de haut ;
- Mégaphanérophytes (Mph) : arbres de plus de 30 m de haut.

Ces différents groupes et sous-groupes peuvent parfois se présenter sous forme lianescente (L). La détermination des affinités chorologiques des différentes espèces a été faite selon les subdivisions chorologiques pour l'Afrique (White, 1986) utilisées par plusieurs auteurs en Afrique pour la caractérisation de la flore (Garba *et al.*, 2017 ; Mélom *et al.*, 2015 ; Nacoulma, 2012). Les types phytogéographiques retenus sont :

- espèces à large distribution qui regroupent :
 - les Cosmopolites (Cos) = espèces largement répandues à la surface du globe ;
 - les Pantropicales (Pan) = espèces réparties dans toutes les régions tropicales ;
 - les Paléotropicales (Pal) = espèces présentes aussi bien en Afrique tropicale, en Asie ;
 - les Tropicale, en Australie et à Madagascar ;
 - les Afro-américaines (AA) = espèces présentes en Afrique et en Amérique tropicale ;

RESULTATS

Phytodiversité : L'exploitation des 100 relevés phytosociologiques a permis de montrer une richesse floristique de 126 espèces ligneuses réparties en 92 genres et 36 familles dont 58 arbres, 56 arbustes, 6 sous ligneux (*Cryptolepis oblongifolia* (Meisn.) Schltr., *Acalypha brachiata* Krauss, *Tephrosia*

- espèces plurirégionales africaines qui renferment :

- les Soudano-zambéziennes (SZ) = espèces présentes à la fois dans les Centres Régionaux d'endémisme Soudanien et Zambézien ;
- les Afro-tropicales (AT) = espèces distribuées dans toute l'Afrique tropicale ;
- les Afro-malgaches (AM) = espèces distribuées en Afrique et à Madagascar ;
- les Plurirégionales africaines (PA) = espèces dont l'aire de distribution s'étend à plusieurs ; les Centres Régionaux d'endémisme ;
- les Guinéo-congolaises (GC) = espèces largement distribuées dans la Région guinéocongolaise ;
- les Soudano-guinéennes (SG) = espèces présentes à la fois dans les Centres Régionaux et Endémisme Soudanien et guinéo-congolais ;
- élément-base qui regroupe essentiellement les espèces largement distribuées dans le Centre Régional d'Endémisme Soudanien (S). L'abondance de chaque type biologique ou phytogéographie a été mise en évidence par des spectres bruts et pondérés. Le spectre pondéré est le rapport en pourcentage entre le recouvrement cumulé des espèces d'un type biologique ou phytogéographie et le recouvrement cumulé des espèces de tous les types biologiques ou phytogéographiques.

Traitement des données d'enquêtes : Les informations recueillies sont traitées sous Excel en pourcentage de réponses obtenues par rapport aux personnes enquêtées. Dans la présentation des résultats nous avons inséré l'analyse des taxons dans la rubrique identification afin de donner un aperçu global sur les espèces citées au cours des enquêtes.

bracteolata Guill. & Perr., *Desmodium velutinum* (Willd.) DC., *Indigofera garckeana* Vatke et *Fadogia agrestis* Schweinf. ex Hiern) et 6 lianes (*Ampelocissus multistrata* Planch., *Cissus quadrangularis* Planch., *Cissus populnea* Guill. et Perr., *Leptadenia hastata* (Pers) Decne., *Opilia amentacea* Wall et *Saba*

senegalensis (A.DC) Pichon). Ce qui représente une richesse moyenne de 23,57 individus /900 m², soit 282 individus à l'hectare. Les peuplements les plus diversifiés sont ceux à *Anogeissus leiocarpa* et *Terminalia laxiflora* (respectivement 105 et 100 espèces), qui sont aussi les plus répandus dans la zone d'étude (respectivement 45 et 28 relevés). Les peuplements à *Pterocarpus lucens* (12 relevés) et *Prosopis africana* (15

relevés) sont respectivement riches de 82 et 85 espèces. Les familles les plus importantes sont les Fabaceae (13,28 %) et les Combretaceae (10,16 %). Elles sont suivies des Rubiaceae (7,81 %), des Mimosaceae (7,81 %) et des Caesalpiniaceae (7,81 %). Les autres familles sont faiblement représentées. Les dix-huit familles qui ont moins de 2 % d'espèces sont regroupées sous « autres familles » (figure 3).

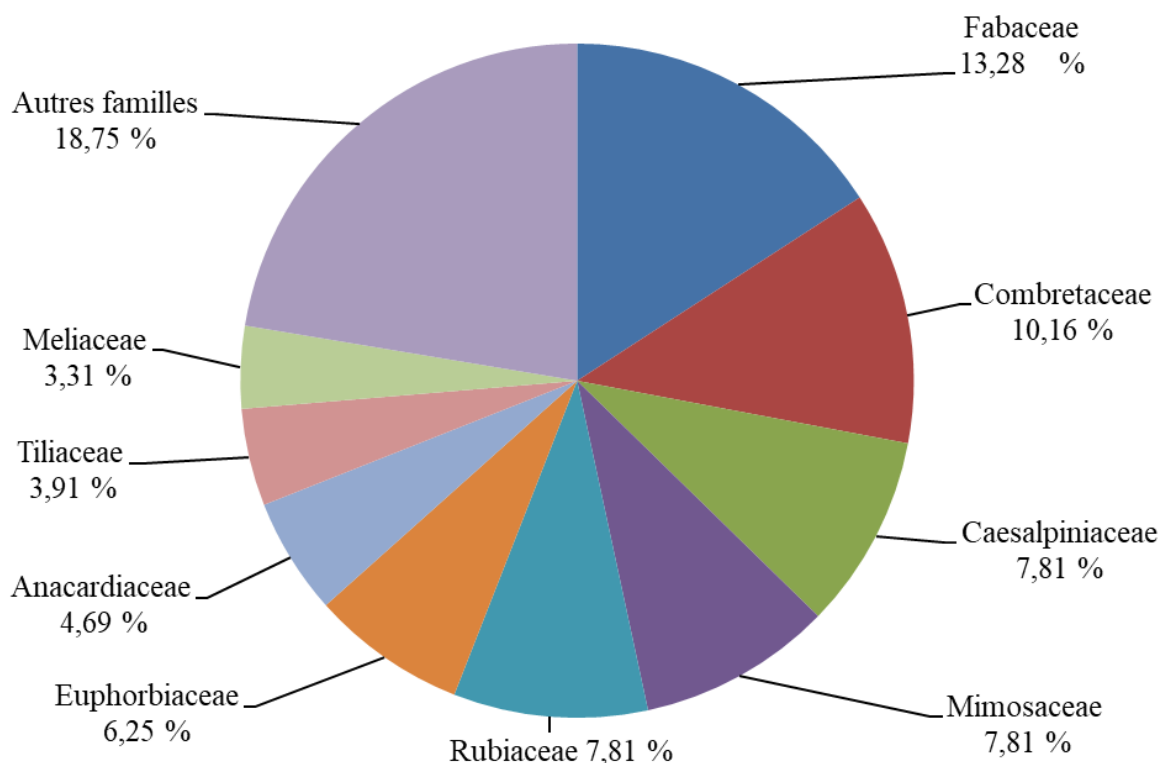


Figure 3 : Spectre des familles

Types biologiques et phytogéographiques :

Les phanérophytes (95,2%) sont les types biologiques les plus dominants dans l'échantillon d'étude car les Hémicryptophytes (2,4%) et les Chaméphytes (2,4 %) sont faiblement représentés. L'analyse de la structure des phanérophytes nous a permis de montrer la dominance des

microphanérophytes et mésophanerophytes (respectivement 58,54 % spectre brut et 41,51 % pondéré, puis 30,08 % brut et 55,17 % pondéré), suivi de nanophanérophytes (brut 10,57 % et pondéré 3,11 %) (figure 4). Les mégaphanérophytes ont moins de 1% des individus d'espèces.

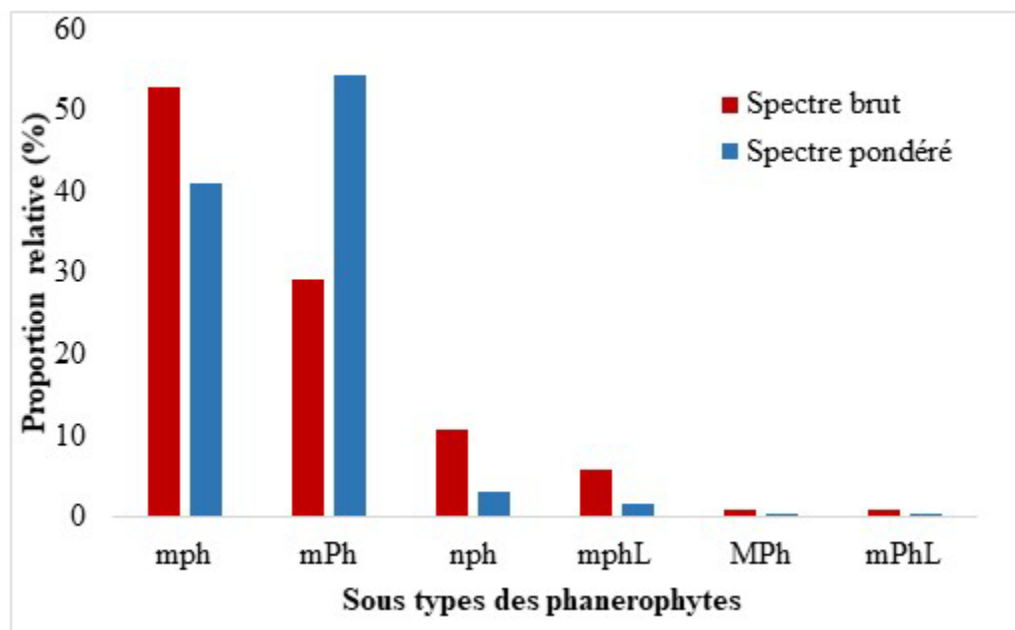


Figure 4 : Spectre biologique des sous-types des phanérophytes

Du point de vue phytogéographique, les espèces soudaniennes (36,8 %) et soudano-zambéziennes (22,4 %) prédominent sur les autres chorologies. Elles sont suivies des afro-tropicales (14,4 %), paléotropicales (5,6 %), soudano-guinéennes et pantropicales (4,8 %

chacun) et les plurirégionales africaines (4 %). Les autres chorologies sont très peu représentées (figure 5). Toutefois, les plurirégionales peu abondantes, dominant avec un spectre pondéré de 35,54 %.

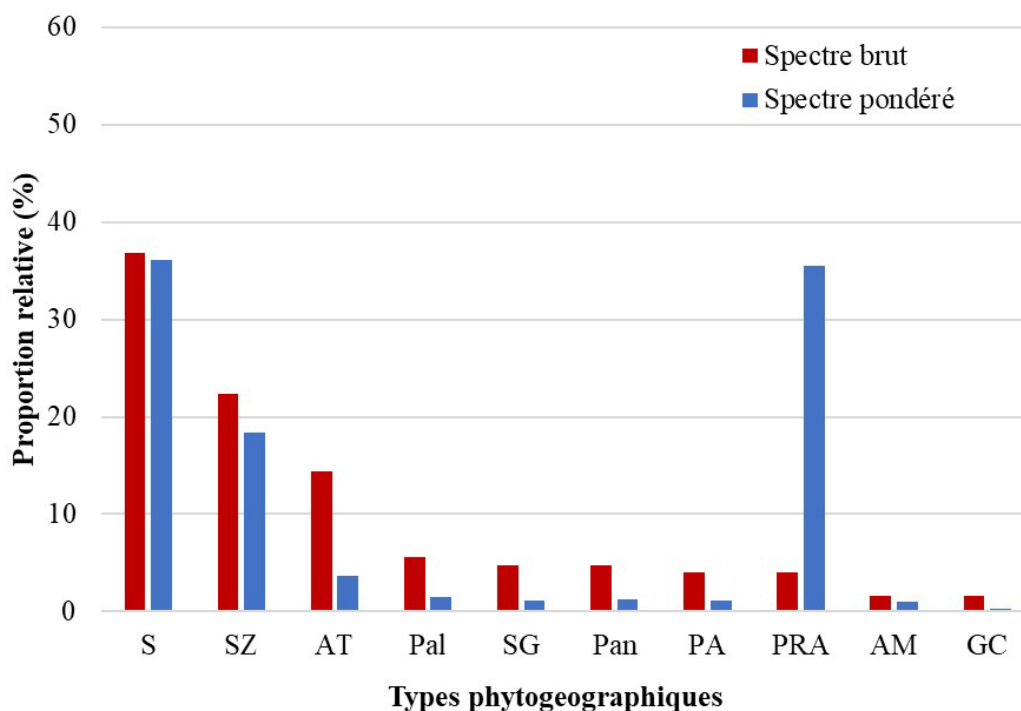


Figure 5 : Spectre phytogéographique des espèces de la zone d'étude

Importance socio-économique de la flore

Identification : Au total, 70 personnes dont l'âge varie de 35 à 78 ans (la moyenne d'âge est de $45 \pm 8,8$ ans) ont été interviewées. Cet échantillon est composé exclusivement de Ngambaye car la priorité est donnée à la population autochtone. Dans cet échantillon, 53,42 % sont des cultivateurs et 46,57 % des

ménagères. Un total de 52 espèces végétales, réparties dans 44 genres et 28 familles, ont été citées lors de ces enquêtes. Les familles dominantes sont les Combretaceae (8 espèces) suivie des Fabaceae, des Caesalpiniaceae et des Rubiaceae (figure 6). Les 17 familles qui ne comptent qu'une seule espèce sont regroupées sous le vocable « Autres familles ».

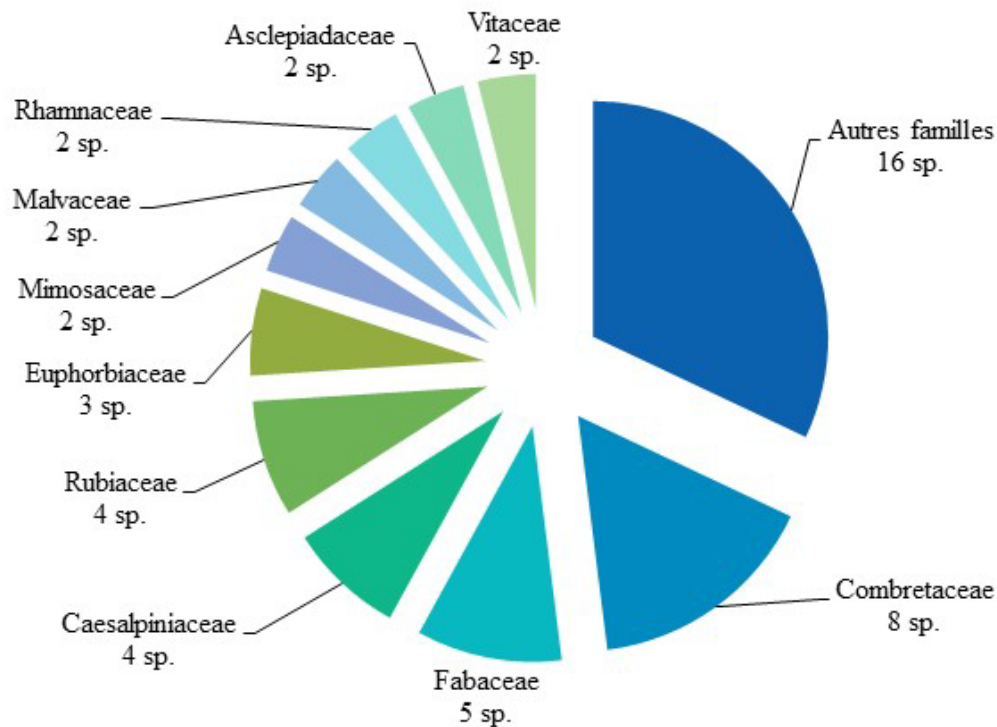


Figure 6 : Spectre des principales familles utilisées de la flore ligneuse

Avantages tirés de la végétation de la zone :

La végétation est la source de différents produits renfermant des fonctions diverses : produits alimentaires (100 %), matériels de construction (100 %), lieu de pâturage (80,82 %), produits médicinaux (72,60 %), source de gibier (56,16 %) et lieu de cultes ou de rites (53,42 %). Les produits alimentaires (fruits et feuilles) proviennent des espèces telles que *Vitellaria paradoxa*, *Vitex doniana*, *Parkia biglobosa*, *Detarium microcarpum*, *Diospyros mespiliformis*, *Pterocarpus lucens*, *Tamarindus indica*. Le gibier est issu surtout

des chasses et permet à la population de consommer de la viande sauvage. Les produits de construction concernent le bois qui sert aussi pour le chauffage et la confection des outils.

Les utilisations des espèces végétales de la zone de Donia : Sur les 52 espèces citées comme étant les plus utilisées, les 19 premières, ayant recueilli au moins 20 % des réponses, sont consignées dans le Tableau 1 avec les informations relatives à leurs utilisations.

Tableau 1: Les espèces utilisées dans la zone de Donia au Tchad/ Species used in the area of Donia in Chad

Espèces	Usages			Taux réponses (%)
	Alimentation	Bois de service/ Construction	Médecine traditionnelle	
<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F. Gaertn.	X	X	X	94,52
<i>Parkia biglobosa</i> Benth.	X	X	X	93,15
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	X	X	X	80,82
<i>Ximenia americana</i> L.	X	X	X	65,75
<i>Grewia flavescens</i> Juss.	X	X		63,01
<i>Tamarindus indica</i> L.	X	X	X	50,68
<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	X	X	X	47,94
<i>Anogeissus leiocarpa</i> Guill. & Perr.		X	X	46,57
<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	X	X	X	45,20
<i>Pterocarpus lucens</i> Lep. ex Guill & Perr.	X	X	X	45,20
<i>Borassus aethiopum</i> Mart.	X	X	X	38,35
<i>Diospyros mespiliformis</i> Hoscht. ex A. DC	X	X	X	38,35
<i>Terminalia laxiflora</i> Engl.		X	X	34,34
<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	X	X	X	32,87
<i>Piliostigma thonningii</i> (Schummach.) Milne-Redh.		X	X	31,50
<i>Bridelia scleroneura</i> Müll. Arg.	X	X	X	30,13
<i>Sterculia setigera</i> Del.	X	X	X	30,13
<i>Cassia sieberiana</i> DC.	X	X	X	20,54
<i>Gardenia erubescens</i> Stapt & Hutch.	X	X	X	20,54

Les autres espèces peuvent être réparties en quatre groupes en fonction des organes utilisées :

- les espèces dont les feuilles, les écorces des tiges et les racines sont utilisées en pharmacopée : *Cassia sieberiana*, *Tamarindus indica*, *Guiera senegalensis*, *Khaya senegalensis*, *Securidaca longepedunculata*, *Terminalia avicennioides*, *Anogeissus leiocarpa*, *Daniellia olivieri*, *Sterculia setigera*, *Prosopis africana*, *Crossopteryx febrifuga*, *Burkea africana*, *Sarcocephalus latifolius*, *Calotropis procera*, *Terminalia macroptera*, *Ziziphus abyssinica*, *Piliostigma thonningii* ;
- les espèces dont les fruits sont consommés : *Vitex doniana*, *Ficus sycomorus*, *Parinari curatellifolia*, *Ziziphus mauritiana*, *Ampelocissus multistriata*, *Strychnos innocua*,

Bombax costatum, *Cissus populnea*, *Gardenia aqualla* et *Hexalobus monopetalus*;

- les espèces dont les bois sont utilisés pour les constructions : *Entada africana*, *Combretum glutinosum*, *Monotes kerstingii*, *Guiera senegalensis*, *Oxytenanthera abyssinica* (Poaceae fortement sclérifiée, considérée comme sous ligneuse), *Combretum collinum* et *Swartzia madagascarensis* ;

- les espèces dont certains organes sont à la fois consommés et/ou employés en pharmacopée ou comme matériel de construction : *Strychnos spinosa* (alimentation et pharmacopée), *Borassus aethiopium* (alimentation et construction), *Ximenia americana* (alimentation et pharmacopée), *Terminalia avicennioides* (construction et pharmacopée), *Sclerocarya birrea* (alimentation et pharmacopée), *Annona senegalensis*

(alimentation et pharmacopée), *Bombax costatum* (alimentation et pharmacopée), *Piliostigma thonningii* (construction et

pharmacopée) et *Anogeissus leiocarpa* (construction et pharmacopée).

DISCUSSION

Les formations végétales du site pétrolier de Badila et ses environs renferment une richesse floristique ligneuse (114 espèces) et sous ligneuse (12 espèces) appréciable. Cette portion ligneuse représente 20,88 % de la flore ligneuse du Tchad (Brundu et Camarda, 2013). Des richesses floristiques plus élevées de la composante ligneuse ont été obtenues par certains auteurs dans les zones écologiques similaires (Gnoumou, 2013 [176 espèces]; Saradoum, 2012 [208 espèces]; Mbayngone, 2008 [117 espèces]; Ouoba, 2006 [231 espèces]) mais, cela est dû au fait que ces travaux étaient effectués dans les aires protégées. Or, notre site d'étude n'étant pas une aire protégée, sa richesse floristique serait liée à la bonne pluviométrie dont bénéficie la zone. En effet, la bonne pluviométrie des 15 dernières années (moyenne de 1 243,75 mm/an (ANADER, 2017)) a favorisé un bon développement d'espèces ligneuses qui se traduit par des proportions élevées d'individus à l'hectare (282 individus). De telles richesses floristiques doivent être valorisées dans les études d'impact environnemental et social pour une juste rémunération de la population locale. Malheureusement, ces études ne prennent en compte qu'une dizaine d'espèces dans leur plan de compensation (GEI, 2012). Ce qui constitue un manque à gagner pour la population locale. Même les sous ligneux ou Chaméphytes (*Cryptolepis oblongifolia*, *Acalypha sinensis*, *Tephrosia bracteolata*, *Desmodium velutinum*, *Indigofera garckeana*...) souvent négligés, interviennent dans divers usages (Arbonnier 2002 ; Nacoulma-Ouédraogo, 1996 ; Bérhaut, 1967) pour la population locale. Cette flore à dominance de Fabaceae, Combretaceae, Rubiaceae et Caesalpiniaceae est caractéristique de la zone sud-soudanienne car

des tendances similaires ont été établies par certains auteurs ayant travaillé dans les zones bioclimatiques similaires (Gnoumou, 2013 ; Nacoulma, 2012 ; Mbayngone, 2008 ; Ouoba, 2006). L'abondance des microphanérophytes révèle une prépondérance des formations végétales relativement basses. A cet effet, White (1986) a souligné que les forêts sèches soudaniennes sont moins hautes (12-15 m de hauteur) que les forêts ombrophiles guinéo-congolaises (40 - 55, voire 60 m de hauteur). La faible présence des lianes traduit le climat sud-soudanien, moins humide que celui de la zone guinéo-congolaise. La dominance des espèces soudaniennes et soudano-zambéziennes traduit la résilience de la flore originelle (Mbayngone *et al.*, 2008) malgré la pression de pâturage, du défrichage et des aléas climatiques. La présence des espèces à large distribution africaine et surtout tropicale est due à la grande plasticité de la flore ligneuse (White, 1986). Les données d'enquêtes ont montré que les Ngambaye de Donia pratiquent essentiellement l'agriculture comme activité principale. Ce qui est conforme aux données de l'ANADER (2017) et des pays sahéliens (Mbayngone et Thiombiano, 2011 ; Wittig *et al.*, 2002). Les 52 espèces citées lors de ces enquêtes représentent 41,26 % des espèces inventoriées lors des investigations phytosociologiques (Bédonga, 2019). C'est donc une proportion importante en comparaison avec la vingtaine d'espèces retenues lors des études d'impact environnemental dans la zone soudanienne du Tchad (GEI, 2012). Par ailleurs, ces résultats ont mis en évidence la diversité des espèces qui interviennent dans les usages locaux et les familles qui fournissent un grand nombre de ces espèces. En effet, en zone soudanienne, lorsque les conditions deviennent de plus en

plus sèches, la famille des Combretaceae prend le pas sur les Fabaceae et les Caesalpiniaceae (Ngom *et al.*, 2013 ; Thiombiano, 2005 ; White, 1986). Les différents types d'usage (alimentation, construction, énergie et confection d'outils, pâturage, pharmacopée, gibier et lieu de cultes ou de rites) que la population fait des plantes spontanées, indiquent le rôle important que joue la végétation dans les besoins quotidiens de cette population locale. En effet, les plantes sauvages assurent le rôle d'amélioration des régimes alimentaires, d'atténuation des périodes de famines et de génération de revenus dans de nombreux ménages ruraux d'Afrique sahélienne (Hahn *et al.*, 2018). D'après Ngom (2013), la flore ligneuse ou sous ligneuse est essentielle à l'équilibre alimentaire des Hommes et animaux, et fournit plusieurs autres services (énergie domestique,

bois de services, plantes médicinales). Elle participe également à la restauration et à la fertilisation des terres et au maintien de l'équilibre des écosystèmes. Ces avantages ont aussi été soulignés par d'autres auteurs (Tiétiambou, 2013 ; Mbayngone et Thiombiano, 2011 ; Ouédraogo et Boffa, 1998) qui affirment que les forêts africaines constituent un immense réservoir de diversité et jouent un rôle fondamental dans la satisfaction de nombreux besoins de base des populations locales. Ces usages passent par des espèces phares comme *Vitellaria paradoxa*, *Parkia biglobosa*, *Pterocarpus lucens*, *Tamarindus indica*, dont l'importance pour la population sahélienne n'est point à démontrer (Assogbadjo *et al.*, 2019 ; Ngom *et al.*, 2014 ; Djékota *et al.*, 2014 ; MERH, 2009 ; Zerbo *et al.*, 2007).

CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS

Les inventaires floristiques menés dans la sous-préfecture de Donia et ses environs ont permis de révéler une richesse floristique considérable (126 espèces ligneuses et sous ligneuses) due à la bonne pluviométrie dont bénéficie la zone d'étude. C'est donc une richesse floristique à valoriser dans les études d'impact environnemental au bénéfice de la population locale. Cette flore ligneuse et sous ligneuse est caractéristique des formations reliques de la zone sud-soudanienne car elle est dominée par des espèces soudanaises et soudano-zambésiennes. Les investigations ethnobotaniques ont montré le rôle important que joue la flore dans les besoins quotidiens de la population locale. Celle-ci extrait des ressources végétales des produits alimentaires, des produits de construction et du bois énergie, du pâturage, des produits médicinaux, du

gibier et en fait un lieu de cultes ou de rites. Ces résultats, loin d'être exhaustifs, fournissent une base de connaissances scientifiques non négligeables sur les ressources végétales ligneuses de la zone soudano-guinéenne du Tchad. Il serait nécessaire et même utile que, le ministère en charge de l'environnement, puisse s'appuyer sur de tels résultats pour évaluer valablement les études environnementales des projets de développement. C'est pourquoi, l'extension de telles études dans toutes les zones bioclimatiques du Tchad s'avère nécessaire afin de révéler les potentialités réelles de la phytodiversité. Ce serait aussi un passage obligatoire pour leur valorisation et conservation dans un contexte de pression démographique croissante et de changement climatique.

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement l'Association pour le Développement du Canton de Donia

(ADCD) qui a financé le séjour de collecte de données.

BIBLIOGRAPHIE

- Adiko M, Bouttier S, Okpekon TA, Lambert S, Ake-Assi L, Kablan BJ, Champy, 2014. Phytothérapie traditionnelle des conjonctivites en milieu urbain ivoirien : enquête sur les deux marchés aux plantes médicinales d'Abidjan. *Acta Botanica Gallica*, 161:1, 33-45.
- Akoégninou A, Burg WJ, Maesen LJG, 2006. *Flore Analytique du Benin*. Backhuys Publishers, 1034p.
- ANADER, 2017. Données météorologiques de la station de Donia, de 2000 à 2016.
- Arbonnier M, 2002. *Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest*. 2eme édition, CIRAD-MNHN- UICN, 541 p.
- Assogbadjo AE, Guy-vi Guilou Facho B, 2019. Cadre stratégique opérationnel pour la gestion durable, la promotion et la valorisation de 10 produits forestiers non ligneux prioritaires au Tchad. FAO, 187p.
- Bédonga M, 2019. *Diversité floristique et importance socio-économique des peuplements ligneux et sous-ligneux du site pétrolier de Badila : cas de la Sous-préfecture de Donia et du canton Timbéri*. Mémoire Master, Univ. N'Djaména, 35p.
- Bérhaut J, 1967. *Flore du Sénégal*. Edition claire Afrique Dakar, II, 485 pages.
- Braun-Blanquet J, 1932. *Plant sociology*. 1ere Edit., 439p.
- Brundu G, Camarda I, 2013. The Flora of Chad: a checklist and brief analysis. *PhytoKeys* 23: 1–17.
- César J, Chatelain C, 2019. Flore illustrée du Tchad. CJB/UNDJ, 767p.
- COMIFAC, 2005. Plan de convergence pour la conservation et la gestion durable des écosystèmes forestiers d'Afrique Centrale, 50p.
- Dia IMM, 2003. *Elaboration et mise en oeuvre d'un plan de gestion intégrée. La réserve de la Biosphère du Delta du Saloum, Sénégal*. UICN, 130 p.
- Djékota C, Mouga M, Djimrabaye A, Djélasssem B, Mbayngone E, Maïga RD, Rimgoto K, Noubady D, 2014. Potentiel karité (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn. subsp. *paradoxa*) au Tchad. *J. Anim. Plant Sci.*, 23 (3) : 3646-3656.
- FAO, 2016. *Situation des Forêts du Monde*. FAO : Rome, Italie, 36 p.
- Garba A, Djima IT, Lawali A, Mahamane A, 2017. Caractérisation de la végétation ligneuse du bassin versant de la Maggia dans la commune rurale de Bagaroua (région de Tahoua). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 11(2): 571-584.
- GEI, 2012. Étude d'impact sur l'environnement. Projet de développement du bloc pétrolier de Mangara, 431p.
- Gnoumou A, 2013. *Diversité et dynamique spatio-temporelle de la végétation de la forêt classée et réserve partielle de faune de la Comoé-Léraba (Sud-Ouest du Burkina Faso)*. Doctorat Univ. Ouagadougou, 164p.
- Hahn K, Schmidt M, Thiombiano A, 2018. The use of wild plants for food : a national scale analysis for Burkina Faso (West Africa). *Flora Vegetatio Sudano-Sambesica* 21: 25-33
- International Plant Name Index, 2019, www.ipni.org, du 30/08/2022.
- Lykke AM, Kristensen MK, Ganaba S, 2004. Usages locaux et tendances de la dynamique de 56 plantes ligneuses au Sahel. *SEREIN* 19 : 143-160.
- Mbayngone E, 2008. *Flore et végétation de la réserve partielle de la faune de Pama, Sud -est du Burkina Faso*. Doctorat Univ. Ouagadougou, 138p.
- Mbayngone E, Thiombiano A, Hahn-Hadjali K, Guinko S, 2008. Caractéristiques écologiques de la végétation ligneuse

- du sud-est du Burkina Faso (Afrique de l'Ouest) : le cas de la réserve de Pama. *Candollea* 63 : 17-33
- Mbayngone E, Thiombiano A, 2011. Dégradation des aires protégées par l'exploitation des ressources végétales : Cas de la réserve partielle de faune de Pama, Burkina Faso (Afrique de l'Ouest). *Fruits*, 2011, vol. 66, p. 187–202.
- Mbayngone E, Mélom S, Béchir AB, Mapongmetsem P-M, 2017. Structure et productivité en gomme des peuplements à *Acacia senegal* (L) Willd. Et *Acacia seyal* Del. de Massenya au Tchad. *Flora et Végétation Sudano-zambesica* 20 : 3-11
- MEE, 1999. Stratégie Nationale et Plan d'Action de la Diversité Biologique au Tchad, 62p
- Mélom S, Mbayngone E, Béchir AB, Ratnan N, Mapongmetsem P-M, 2015. Caractéristiques floristique et écologique des formations végétales de Massenya au Tchad (Afrique centrale). *J. Anim. & Plant Sci.*, Vol 25 (1) : 3799 -3813.
- MEPD, 2017. Plan National de Développement 2017-2021, 76p.
- MERH, 2009. 4ème Rapport National sur la Diversité Biologique. PNUE/Tchad, 81p.
- Millenium Ecosystem Assessment (MEA), 2005. Rapport de synthèse de l'Evaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire, 59p.
- MPECI, 2003. Stratégie Nationale de Croissance et de la Réduction de la Pauvreté au Tchad, première phase 2003-2007.
- MPECI, 2013. Plan national de développement du Tchad 2013-2015, 135p.
- Nacoulma BMI, 2012. *Dynamique et stratégies de conservation de la végétation et de la phytodiversité du complexe écologique du Parc National du W du Burkina Faso*. Doctorat Univ. Ouagadougou, 151p.
- Nacoulma-Ouédraogo OG, 1996. *Plantes médicinales et pratiques médicales traditionnelles au Burkina Faso, cas du Plateau central. Tome II*. Doctorat d'Etat, Univ. Ouagadougou, 281p.
- Ngom D, 2013. *Diversité végétale et quantification des services écosystémiques de la réserve de biosphère du Ferlo (Nord-Sénégal)*. Thèse, ED-SEV/UCAD. Dakar, 167p.
- Ngom D, Fall T, Sarr O, Diatta S, Akpo LE, 2013. Caractéristiques écologiques du peuplement ligneux de la réserve de biosphère du Ferlo (Nord Sénégal). *J. Appl. Biosci.* 65:5008 – 5023
- Ngom D, Charahabil MM, Sarr O, Bakhoun A, Akpo LE, 2014. Perceptions communautaires sur les services écosystémiques d'approvisionnement fournis par le peuplement ligneux de la Réserve de Biosphère du Ferlo (Sénégal). *VertigO* 4 (2), 18p
- Nguinambaye MM, Nana R, Mbayngone E, Djinet AI, Badiel B, Tamini Z, 2015. Distribution et usages des *Ampelocissus* dans la zone de Donia au Sud du Tchad. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 9 (1) :186-199.
- Ouédraogo AS, Boffa J-M, 1998. Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique subsaharienne. *Actes du premier atelier régional de formation sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques forestières en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale et Madagascar – 16 au 27 mars - Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou, Burkina Faso*, 299 p
- Ouédraogo I, Nacoulma BMI, Ouédraogo O, Hahn K, Thiombiano A, 2014. Productivité et valeur économique des calices de *Bombax costatum* Pellegr. &

- Vuillet en zone soudanienne du Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques* 319 : 31-41.
- Ouoba P, 2006. *Flore et végétation de la forêt classée de Niangoloko, Sud-ouest du Burkina Faso*. Doctorat Univ. Ouagadougou, 144 p.
- Pias J, 1970. La végétation du Tchad. Ses rapports avec les sols. Variations paléobotaniques au quaternaire. Paris, ORSTOM, 47p.
- Sambaré O, Ouédraogo O, Wittig R, Thiombiano A, 2010. Diversité et écologie des groupements ligneux des formations ripicoles du Burkina Faso (Afrique de l'Ouest). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 4(5): 1782-1800.
- Saradoum G, 2012. *Étude phytosociologique et diagnostic faunique du Parc National de Manda au Tchad ; éléments pour un aménagement*. Doctorat Univ. Cheik Anta Diop Dakar, 158p.
- Somé ES, 2013. *Impact des activités anthropiques sur la structure végétale des réserves de Bontioli (Sud-ouest du Burkina Faso)*. Mémoire Ing. Univ. Bobo-Dioulasso, 74 p.
- Thiombiano A, 2005. *Les Combrétacées du Burkina Faso: taxonomie, écologie, dynamique et régénération des espèces*. Doctorat Etat Univ. Ouagadougou 290p.
- Tiétiambou FRS, 2013. *Variabilité des savoirs et pratiques endogènes relatives aux plantes oléagineuses locales au sein des communautés rurales du Kénédougou au Burkina faso*. Mémoire DEA, Univ. Ouagadougou, 91p.
- White F, 1986. *La végétation de l'Afrique : mémoire accompagnant la carte de végétation de l'Afrique*. Paris, ORSTOM, 384p.
- Wittig R., Hahn-Hadjali K., Krohmer J., Müller J. et Sieglstetter R., 2002. La végétation actuelle des savanes du Burkina Faso et du Bénin – sa signification pour l'homme et la modification de celle-ci par l'homme. *Etudes Flor. Vég. Burkina Faso* 7 :03–16.
- Zerbo P., Millogo-Rasolodimby J., Nacoulma-Ouédraogo O. G. et Van Damme P., 2007. Plantes médicinales et pratiques médicales au Burkina Faso, cas des Sanan. *Bois & Forêts des Tropiques*, 301 (1) : 41-53.