



Caractéristiques floristique et écologique des formations végétales de Massenya au Tchad (Afrique centrale)

MELOM Serge^{1*}, MBAYNGONE Elisée², BECHIR Ali Brahim³, RATNAN Ngadoum⁴ et MAPONGMETSEM Pierre Marie¹

¹Université de N'gaoundéré, Faculté des Sciences, B.P. 454 N'Gaoundéré/Cameroun, Tel. : +235 63 46 96 21, sergemelom@yahoo.fr, Tel. : +237 77 79 79 96, piermapong@yahoo.fr

²Université de N'Djaména, Faculté des Sciences Exactes et Appliquées, Laboratoire de Botanique Systématique et d'Écologie Végétale, B.P. 1027 N'Djaména/Tchad, Tél. : +235 66 36 86 64, embayngone@ymail.com

³Université des Sciences et de Technologie d'Ati (USTA), BP 22 Ati, Tel. : + 235 66 25 42 61, abrabechir@yahoo.fr

⁴Université de N'Djaména, Faculté des Lettres et Sciences Humaines Tél. : + 235 66 29 61 69 ngadoum@yahoo.fr

*Auteur correspondant Tel. : +235 63 46 96 21, sergemelom@yahoo.fr

Mots clés : Phytodiversité, types biologiques, types phytogéographiques, savanes soudaniennes, Tchad.

Key words: plant diversity, life forms, phytogeographical types, sudanian savannas, Chad.

1 RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude est d'évaluer et de caractériser la diversité floristique des formations naturelles de Massenya dans la région du Chari-Baguirmi. Les méthodes utilisées ont été celles des relevés phytosociologiques de Braun-Blanquet. Les familles, les types biologiques et l'affinité phytogéographique des espèces ont été analysés à l'aide des spectres bruts et pondérés. Les inventaires phytosociologiques menés ont montré une richesse floristique de 298 espèces réparties dans 176 genres et 54 familles. Parmi ces espèces, 25 sont nouvelles pour la flore du Tchad. Les familles les plus abondantes sont les Poaceae (20,27%), les Fabaceae (17,19 %, dont Fabaceae-Faboideae (9,97%), Fabaceae-Mimosoideae (3,78%) et Fabaceae-Caesalpinoideae (3,44%)), les Malvaceae (6,87%) et les Rubiaceae (5,50%). On note par ailleurs une abondance des thérophytes qui, combinée à celle des Poaceae, traduit un climat soudanien plus sec. L'abondance relative des espèces soudaniennes sur les autres types phytogéographiques confirme la xéricité de la zone d'étude, donc à affinité nord soudanienne.



Floristic and Ecological Characteristics of Plant Communities of Massenya in Chad (Central Africa)

SUMMARY

The aim of this paper is to assess and characterize the floristic diversity of the natural vegetations of Massenya, in the region of Chari-Baguirmi. The methods used were those of Braun-Blanquet phytosociological surveys. The families, the life forms and phytogeographical types of species were analyzed by raw and balanced spectrums. The Phytosociological inventories carried out showed a floristic richness of 298 species distributed in 176 genera and 54 families. Of these, 25 species are new to the flora of Chad. The most abundant families were Poaceae (20.27%), Fabaceae (17.19%, which Fabaceae, Faboideae (9.97%), Fabaceae, Mimosoideae (3.78%) and Fabaceae-Caesalpinoideae (3, 44%), Malvaceae (6.87%) and the Rubiaceae (5.50%). Also noted was an abundance of the therophyte species, combined with that of Poaceae family, that reflected the drier Sudanian climate. The relative abundance of Sudanian species on other phytogeographical types confirms the dryness of the study area, thus its affinity with the north Sudanian zone.

2 INTRODUCTION

La connaissance de la flore et de la végétation d'une localité donnée est un outil indispensable pour appuyer les politiques de développement durable. Au Tchad, les premières connaissances botaniques ont commencé en 1869 avec les récoltes des échantillons de Natchigal, en 1900 par la mission Fourreau-Lamy, puis Corti, Gillet, et Maire (Quézel, 1958, Lebrun *et al.*, 1972). Ces travaux se sont poursuivis vers les années 1950 et après les indépendances par des explorations assez poussées dans le Tibesti (Nord) et la patrie méridionale (Gillet, 1960, Gaston, 1974, 1981 et 1994). Par exemple, les seuls travaux de la partie méridionale ont permis de recenser 1445 espèces réparties dans 600 genres et 145 familles (Lebrun *et al.*, 1972). Ce qui représente une richesse floristique remarquable pour la zone quand on sait que la richesse floristique de la zone soudanienne est estimée à 2750 espèces (White, 1986). Or, ces investigations de grande envergure n'ont pas couvert tout le pays, notamment certaines régions du sud comme les Monts de Lam de Baïbokoum et les plaines du Salamat.

Pourtant, il est reconnu que les zones montagneuses et humides renferment non seulement une diversité de biotopes, mais sont aussi sources de forte biodiversité et constituent aussi des refuges pour de nombreuses espèces (Wittig *et al.*, 2000, Wala K., 2004). Malheureusement, les conflits politico-militaires qu'a connus le Tchad dans les années 1980 et 1990 ont suspendu toute activité d'investigation floristique. D'autres récoltes effectuées par des agro-pastoralistes dans les années 2000 ont enrichi les collections antérieures qui constituent de nos jours l'herbier du Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques (LRVZ), le seul herbier organisé et structuré au Tchad (Bécher *et al.*, 2012). Cet herbier compte 1676 espèces réparties dans 226 familles, mais la richesse floristique du pays est estimée à ce jour à 2173 espèces réparties dans 151 familles (Brundu et Camarda, 2013). Malgré cette richesse floristique, la plupart des travaux d'inventaires susmentionnés date d'avant 1973, années où les conséquences de la sécheresse de 1970 se faisait durement ressentir dans



les pays sahéliens (Gaston A., 1994). Or, depuis ce temps, nombre de facteurs de dégradation du milieu ont évolués, notamment les aléas climatiques ayant conduit à la descente des isohyètes vers le sud (Garba *et al.*, 2012), puis la poussée démographique avec son corollaire de demande croissante en terre cultivable et de bois d'énergie (Thomassey, 1991). Ces modifications de facteurs influent certainement sur la composition des espèces et la structure de la végétation. Ce qui a poussé les autorités politiques à prendre plusieurs mesures en faveur de la protection de la biodiversité, à savoir les interdictions de fabrication de charbon de bois et des coupes de bois vert... Malheureusement, ces mesures ne reposent sur aucune base scientifique. Ce qui conduit souvent à des incompréhensions quant à leur application dans certaines régions où les ressources végétales sont encore abondantes. C'est donc pour appuyer l'État à mieux orienter sa politique de

gestion des ressources naturelles sur la base des données scientifiques que nous avons entrepris ces travaux. En effet, si ces investigations ont permis de montrer la richesse floristique du pays, aucun travail de caractérisation de cette flore n'a en revanche été noté. Cet article a donc pour objectif d'évaluer la diversité floristique des savanes de la région du Chari-Baguirmi et de la caractériser par les paramètres écologiques comme les types biologiques et phytogéographiques. En effet, les types biologiques sont les paramètres qui rendent mieux compte de la physionomie des formations végétales (Sinsin *et al.*, 1996) alors que les types phytogéographiques sont des bons indicateurs du dynamisme ou de la stabilité floristique des communautés végétales (Adomou, 2005). Il s'agit de rechercher les rapports de la flore vasculaire de la zone d'étude avec les zones bioclimatiques du Tchad dans un contexte de changement climatique.

3. MÉTHODE

3.1. Site d'étude : La zone d'étude est située entre les latitudes 10 et 12° Nord et longitudes 15 et 18° Est, dans le triangle Dourbali-Massenya-Bouso-Mandelia (Figure 1). Administrativement, la zone appartient à la région du Chari Baguirmi. Du point de vue phytogéographique, elle appartient au domaine soudanien et au secteur soudano-

sahélien (600 à 900 mm/an, Thomassey, 1991). La pluviométrie moyenne annuelle des quinze dernières années (1999-2013) est de 698,05 mm à la station météorologique de Massenya et 782,46 mm à Ba-Illi (DGMN, 2013). La saison de pluie dure en moyenne six mois (mai à octobre) et les mois les plus humides sont juillet et août.

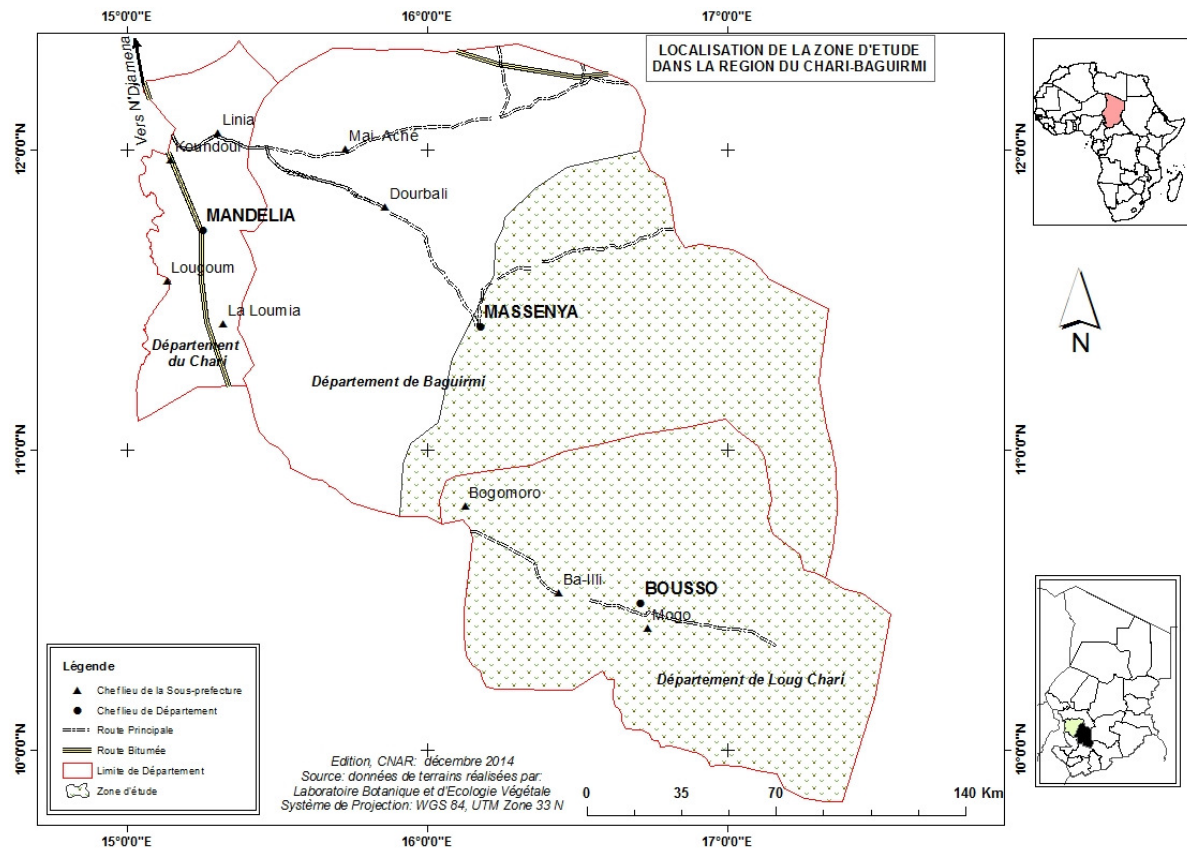


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

C'est une immense plaine rompue par des dépressions. Le réseau hydrographique est constitué des fleuves Chari et Logone, auxquels s'ajoute le Bahr Erguig ou Bambassa. En plus de ces trois cours d'eau, on note de nombreux bras morts et mares temporaires. Les sols sont ferrugineux tropicaux faiblement lessivés, à taches et à rares concrétions. Les sols hydromorphes et les vertisols se rencontrent dans les dépressions ou en bordure de dépressions faiblement inondées. Ce sont des sols à texture limono-argileuse à argilo-limoneuse, parfois sablo-argileuse (Pias, 1964). Dans la partie sud de la zone d'étude (Bouso), la végétation dominante est constituée de savanes arborée et arbustive, souvent entrecoupées de savanes armées (brousse tigrée) et herbeuses dans les dépressions ou les plateaux. Dans la zone septentrionale (Massénya), ce sont les savanes arbustives à

Acacia seyal qui sont largement distribuées. Les savanes arborées sont soit à *Acacia seyal*, à *Hyphaene thebaica* ou à *Sclerocarya birrea*. On observe çà et là des savanes arborées ou forêts claires à *Anogeissus leiocarpa*. La population est constituée majoritairement de baguirmiens ou barma, suivis des haoussas et saras ; on note la présence des ethnies mineures comme les peulhs, les bornous et ouaddaiens (INSED, 2009). Ces populations pratiquent à la fois l'agriculture et l'élevage extensifs qui sont des consommateurs de grands espaces et destructeurs de l'environnement.

3.2. Collectes des données : Les relevés phytosociologiques ont été effectués selon la méthode de Braun-Blanquet dans des placeaux de 30 x 30 m pour la strate ligneuse et 10 x 10 m pour la strate herbacée. Ces surfaces ont été retenues en tenant compte de l'aire minimale généralement adoptée pour la zone des



savanes (512 à 1200 m² pour la strate ligneuse et 25 m² pour la strate herbacée) et de certaines contraintes de visibilité dans les formations savaniques (Thiombiano, 2005, Mbayngone *et al.*, 2008a, Ouédraogo, 2009, Nacoulma, 2012). Ces placeaux ont été installés sur des sites homogènes (image monochrome) choisis à l'aide d'image satellite Landsat d'octobre 2003 (à partir de six (6) cartes d'image). Pour chaque placeau, la texture du sol a été appréciée en mouillant légèrement une pincée de terre d'horizon supérieur. Pour chaque relevé, la liste de toutes les espèces, affectées du coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet selon un ratio abondance-recouvrement a été dressée :

- 5 : espèce couvrant 75 à 100 % de la surface du relevé ;
- 4 : espèce couvrant 50 à 75 % de la surface du relevé ;
- 3 : espèce couvrant 25 à 50 % de la surface du relevé ;
- 2 : espèce couvrant 5 à 25 % de la surface du relevé ;
- 1 : espèce couvrant 1 à 5 % de la surface du relevé ;
- (+) : espèce couvrant moins de 1 % de la superficie du sol.

En raison de la difficulté d'accès à la zone, la plupart des relevés ont été effectués en novembre (2011, 2012 et 2013). Cela a fortement limité la représentativité des espèces herbacées qui ont, en général, bouclé leur cycle de développement (séchées ou brûlées par les feux de brousse) pendant cette période. La nomenclature adoptée est celle de « African Plants Database » du Conservatoire et jardins botaniques de la ville de Genève (www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/).

3.3. Traitement des données : La richesse floristique et les fréquences ont été déterminées à partir de la liste des relevés. Les fréquences ont permis d'exprimer l'occurrence des espèces : les espèces fréquentes sont celles qui sont recensées dans au moins 50 % des relevés ; les espèces peu fréquentes sont celles qui sont présentes dans 25 à 49 % de relevés et les espèces rares sont celles

présentes dans moins de 25 % de relevés. Les familles, les types biologiques et l'affinité phytogéographique de chaque espèce sont illustrés à l'aide des spectres bruts et pondérés. Le spectre pondéré est le rapport en pourcentage entre le recouvrement cumulé des espèces d'un type biologique ou phytogéographique et le recouvrement cumulé des espèces de tous les types biologique ou phytogéographique (Sinsin et Oumorou, 2000, Faye, 2010). Ces calculs ont été effectués sur la base des recouvrements moyens. Les recouvrements moyens (RM) correspondant à chaque classe d'abondance-dominance sont :

- 5 : espèce à recouvrement moyen de 87,5 % ;
- 4 : espèce à recouvrement moyen de 62,5 % ;
- 3 : espèce à recouvrement moyen de 37,5 % ;
- 2a : espèce à recouvrement moyen de 10% ;
- 2b : espèce à recouvrement moyen de 20 % ;
- 1 : espèce à recouvrement moyen de 3 % ;
- (+) : espèce à recouvrement moyen de 0,5 %.

Les types biologiques désignent l'ensemble des particularités morphologiques qui jouent un rôle dans la résistance aux conditions défavorables, donc dans la localisation des espèces végétales. Les types biologiques (TB) utilisés sont ceux définis par Raunkiaer et adaptés pour l'étude des formations végétales tropicales par divers auteurs (Aké Assi, 2001 et 2002, Wala, 2004, Mbayngone *et al.*, 2008b, Thiombiano *et al.* 2012) : les thérophytes (Th), les hémicryptophytes (He), les géophytes (Ge), les chaméphytes (Ch) et les phanérophytes (Ph).

Les phanérophytes sont subdivisées en :

- mégaphanérophytes (MPh) : arbres de plus de 30 m de haut ;
- mésophanérophytes (Mph) : arbres de 10 à 30 m de haut ;
- microphanérophytes (mph) : arbustes de 2 à 10 m de haut ;
- nanophanérophytes (nph) : sous-arbustes de moins de 2 m de haut

Les types phytogéographiques (TP) utilisés sont basés sur les grandes subdivisions chorologiques établies pour l'Afrique (White, 1986) dont les principaux sont :



- espèces à large distribution qui regroupent :

- Cosmopolites (Cos) = espèces largement répandues à la surface du globe ;
- Pantropicales (Pan) = espèces réparties dans toutes les régions tropicales ;
- Paléotropicales (Pal) = espèces présentes aussi bien en Afrique tropicale, en Asie tropicale, en Australie et à Madagascar ;
- Afro-américaines (AA) = espèces présentes en Afrique et en Amérique tropicale ;
- espèces pluri-régionales africaines qui renferment :
 - Soudano-zambésiennes (SZ) = espèces présentes à la fois dans les Centres Régionaux d'Endémisme Soudanien et Zambésien ;
 - Afro-tropicales (AT) = espèces distribuées dans toute l'Afrique tropicale ;
 - Afro-malgaches (AM) = espèces distribuées en Afrique et à Madagascar ;

- Plurirégionales africaines (PA) = espèces dont l'aire de distribution s'étend à plusieurs Centres Régionaux d'endémisme ;

- Guinéo-congolaises (GC) = espèces largement distribuées dans la Région guinéo-congolaise.

- Soudano-guinéennes (SG) = espèces présentes à la fois dans les Centres Régionaux d'Endémisme Soudanien et guinéo-congolais ;

- élément-base qui regroupe essentiellement les espèces largement distribuées dans le Centre Régional d'Endémisme Soudanien (S) ;

- espèces Sahélienne (Sa) présentent dans la zone de transition du sahel entre le Sahara et la zone soudanienne.

Des spectres pondérés ont été utilisés pour mettre en évidence la dominance de chaque type biologique ou phytogéographique.

4 RÉSULTATS

4.1. Richesse floristique : Au total, 372 relevés phytosociologiques ont été effectués, dont 204 pour la strate ligneuse et 168 pour la strate herbacée. L'examen global de la flore des différents sites a montré 298 espèces, réparties en 176 genres et 54 familles. C'est une richesse floristique appréciable dans la mesure où beaucoup d'espèces annuelles n'ont pas été inventoriées parce qu'elles avaient déjà bouclé leur cycle en octobre. Cela a réduit la richesse floristique réelle de la zone d'étude. Les familles les plus représentatives sont les Poaceae (20,27 %), les Fabaceae (17,19 %, dont les Fabaceae-

Faboideae (9,97 %), les Fabaceae-Mimosoideae (3,78 %) et les Fabaceae-Caesalpinoideae (3,44 %), les Malvaceae (6,87 %), les Rubiaceae (5,50 %), les Convolvulaceae (4,81 %), les Combretaceae (4,12 %) et les Asteraceae (3,78 %). Elles représentent 62,54 % de la diversité totale de la région du Chari-baguirmi avec au moins 10 espèces chacune. Elles sont suivies de très loin par les Lamiaceae (2,75 %), les Amaranthaceae (2,14 %), les Cyperaceae (2,14 %), les Acanthaceae (2,06 %) et les Apocynaceae (2,06 %). Les 38 autres familles ont moins de 2 % d'espèces (Figure 2).

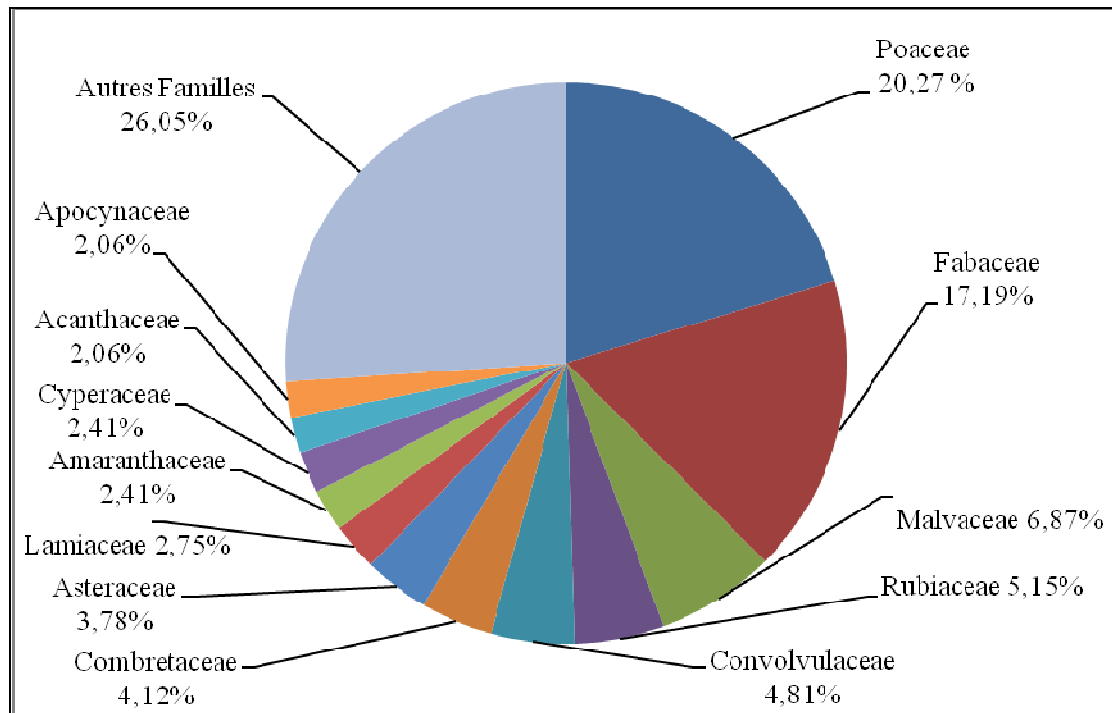


Figure 2 : Spectre des familles

La comparaison de la liste floristique obtenue à celles de Gaston et Fotius (1971) et de Brundu et Camarda (2013), a permis d'identifier vingt cinq (25) espèces citées pour la première fois dans la flore du Tchad (Tableau 1). On constate que le nombre d'espèces nouvelles est plus ou moins corrélé à l'importance des familles sur le site d'étude.

4.2. Fréquence spécifique : La figure 3 montre que seulement 6 espèces (soit 15,46 %) sont fréquentes sur le site d'étude. Il s'agit de *Cassia obtusifolia* (68,63 %), *Dichrostachys cinerea* (57,84 %), *Acacia seyal* (56,86 %), *Guiera senegalensis* (54,41 %), *Combretum glutinosum* (53,92 %) et *Piliostigma reticulatum* (52,45 %). Vingt (20) espèces (32,21 %) sont peu fréquentes : *Balanites aegyptiaca*, *Pennisetum pedicelatum*, *Ziziphus mauritiana*, *Dalbergia melanoxylon*, *Setaria pumila*, *Capparis sepiaria*,

Chloris pilosa et *Achyranthes aspera*. Ces différentes espèces sont présentes dans au moins 40 % des relevés. Les autres espèces peu fréquentes sont *Anogeissus leiocarpa* (38,73 %), *Triumfetta pentandra* (38,73 %), *Sida alba* (37,75 %), *Feretia apodanthera* (33,82 %), *Monechma ciliatum* (33,82 %), *Acacia ataxacantha* (29,41 %), *Hibiscus cannabinus* (29,41 %), *Acacia senegal* (26,96 %), *Cassia sieberiana* (26,47 %), *Dinebra retroflexa* (26,47 %), *Boscia senegalensis* (25,98 %) et *Zornia glochidiata* (25,00 %). La plupart des espèces sont rares (52,33 %, soit 264 espèces) car elles ont été présentes dans moins de 25 % des relevés. Ces fréquences indiquent que seulement une petite proportion d'espèces est largement distribuée contre un grand nombre peu répandu, sinon rare dans la zone d'étude.



Tableau 1 : Répartition des espèces nouvelles de la flore du Chari-Baguirmi par famille

Familles	espèces	Nombre
Poaceae	<i>Digitaria velutina</i> (Forssk.) P.Beauv., <i>Digitaria horizontalis</i> Willd., <i>Isachne caillei</i> A.Chev., <i>Paspalum conjugatum</i> P.J.Bergius, <i>Sorghum margaritifерum</i> Stapf.	05
Fabaceae	<i>Indigofera microcarpa</i> Desv., <i>Phaseolus scaberulus</i> Miq., <i>Stylosanthes erecta</i> P.Beauv.	03
Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i> Poit., <i>Clerodendrum polycephalum</i> Baker	02
Malvaceae	<i>Grewia lasiodiscus</i> K.Schum., <i>Hibiscus greviioides</i> Baker f.	02
Plantaginaceae	<i>Bacopa decumbens</i> (Fernald) F.N. Williams, <i>Bacopa occultans</i> (Hiern.) H. & Dalz	02
Rubiaceae	<i>Spermacoce intricans</i> (Hepper) Burhill, <i>Spermacoce verticillata</i> L.	02
Anacardiaceae	<i>Lannea acida</i> A.Rich	01
Apocynaceae	<i>Baissea multiflora</i> A.DC	01
Combretaceae	<i>Combretum lecardii</i> Engl. & Diels.	01
Convolvulaceae	<i>Merremia dissecta</i> (Jacq.) Hallier f.	01
Cucurbitaceae	<i>Momordica cissoides</i> Benth.	01
Euphobiaceae	<i>Croton hirtus</i> L'Hér.	01
Hydroleaceae	<i>Hydrolea palustris</i> (Aubl.) Raeusch.	01
Moraceae	<i>Ficus ovata</i> Vahl	01
Vitaceae	<i>Ampelocissus leonensis</i> (Hook.f.) Planch.	01
Total		25

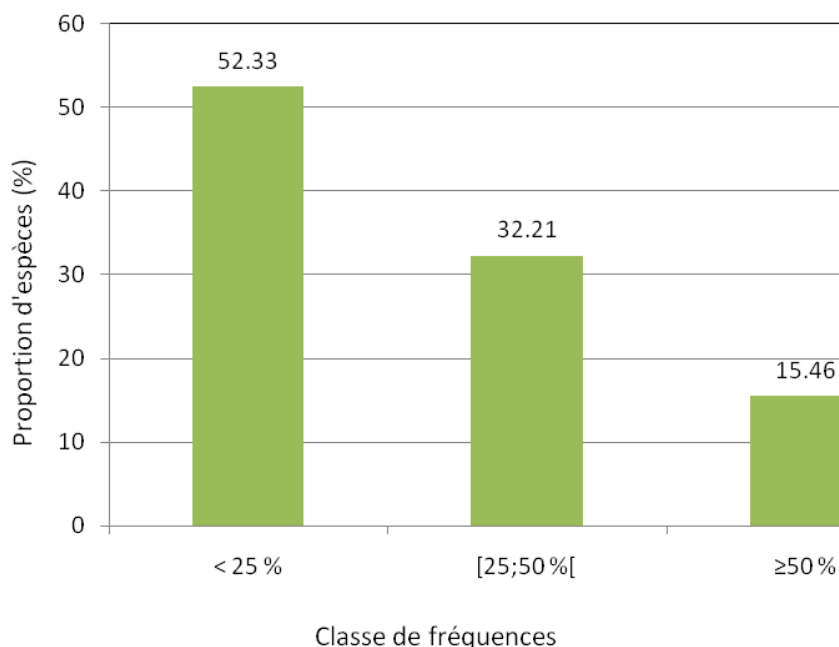


Figure 3 : Spectre des fréquences spécifiques

4.3. Spectre des types biologiques :

L'analyse des types biologiques montre une nette prédominance des thérophytes (52,41 % de spectre brut et 38,18 % de spectre pondéré) et des phanérophytes (31,38 % de spectre brut et 54,62 % de spectre pondéré) sur les autres formes de vie (Figure 4). Ils sont suivis de très

loin par les hémicryptophytes et les chaméphytes qui sont peu nombreux et peu abondants. Leurs spectres bruts sont respectivement de 7,59 % et 6,21 % pour des spectres pondérés de 4,41 % et 1,62 %. Les géophytes très peu représentés.

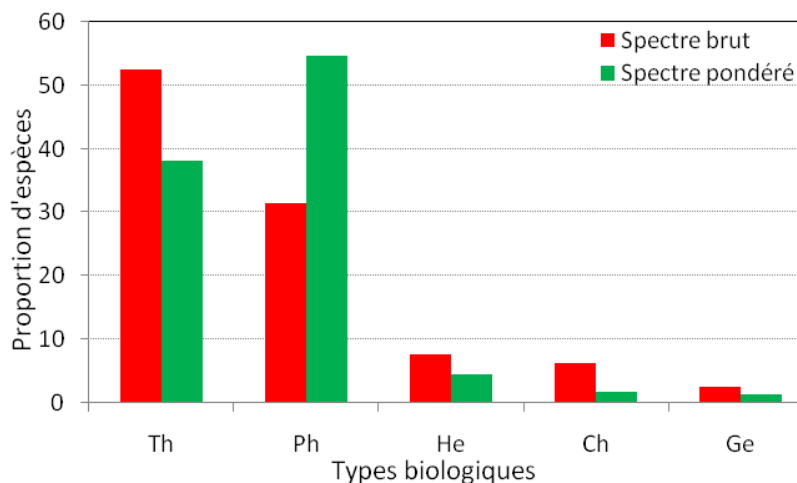


Figure 4 : Spectres brut et pondéré des types biologiques

L'analyse au sein des phanérophytes montre une prédominance des microphanérophytes (53,06 % et 74,21 %) sur les autres sous types (Figure 5). Ils sont suivis par les nanophanérophytes avec 30,61 % de spectre

brut et 8,09 % de spectre pondéré. Les mésophanérophytes ont 15,31 % de spectre brut pour 17,69 % de spectre pondéré. Les mégaphanérophytes ont été très peu représentés.

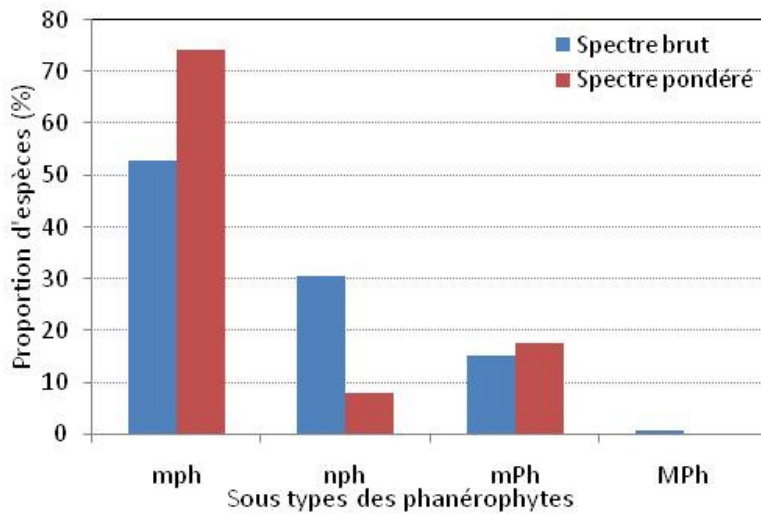


Figure 5 : Spectres brut et pondéré des sous-types des phanérophytes.

4.4. Spectre des types phytogéographiques : Le spectre phytogéographique montre l'abondance-dominance des espèces soudaniennes (20,76 % et 50,69 % de spectre brut et pondéré) sur les autres chorologies (Figure 6). Elles sont suivies des espèces afro-tropicales, pantropicales et paléotropicales dans des proportions presque

égales (environ 16 % de spectre brut et 10 % de spectre pondéré). Les espèces soudano-zambéziennes totalisent 13,49 % de spectre brut et 9,82 % de spectre pondéré. Les autres chorologies sont très peu représentées avec toutefois une présence des espèces sahéliennes (1,73 % de spectre brut et 0,01 % de spectre pondéré).

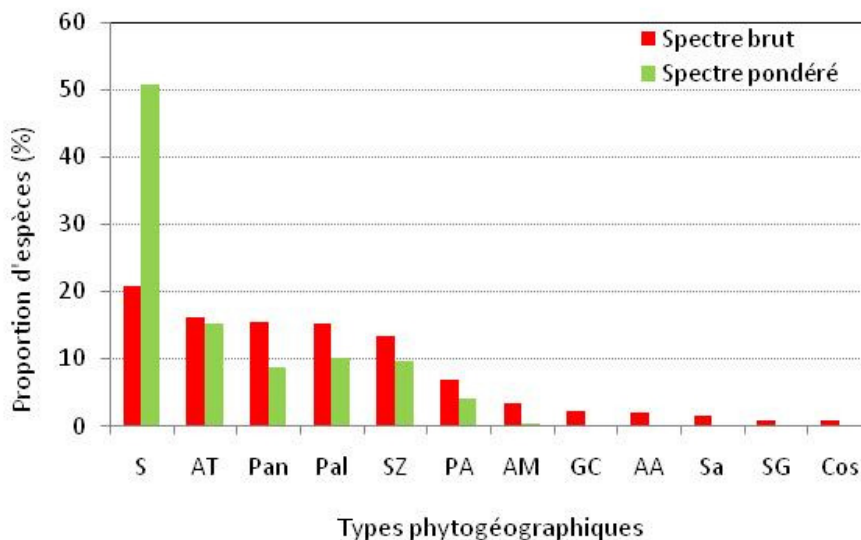


Figure 6 : Spectres brut et pondéré des types phytogéographiques



5 DISCUSSION

5.1. De l'analyse floristique et fréquence des espèces : La superficie totale des relevés effectués représente 183 600 m² (204 x 900 m²), soit 0,27 % de la zone soudano-sahélienne du Tchad (53,24 % du pays). Malgré la faiblesse de l'aire prospectée, la richesse floristique estimée à 298 espèces est très appréciable, car elle représente 12,11 % de la flore nationale (Brundu et Camarda, 2013) et 10,84 % de la flore du Centre Régional d'Endémisme Soudanien. Elle est cependant non exhaustive pour la zone d'étude, car beaucoup d'espèces herbacées annuelles n'ont pas été inventoriées à cause de la difficulté d'accès dans la zone à certaines périodes de l'année. Malgré cela, des espèces nouvelles pour la flore du Tchad ont pu être recensées. C'est dire que les inventaires restent le seul moyen pour la valorisation des ressources naturelles d'un milieu donné. Par ailleurs, cette faible richesse peut aussi s'expliquer par l'homogénéité topographique et la pression de pâturage dans la zone d'étude. En effet, les plus grandes diversités floristiques sont liées à l'hétérogénéité environnementale ou à la diversité des habitats (Bridgewater *et al.*, 2003, Wala, 2004, Adomou 2005, Mbayngone, 2008). D'ailleurs, cette pression pastorale est encore plus perceptible par la fréquence élevée des espèces comme *Cassia obtusifolia* et *Guiera senegalensis* qui indiquent le surpâturage (Bourgeois et Merlier, 1995, Arbonnier, 2002). La faible proportion des espèces fréquentes traduit aussi l'homogénéisation de la végétation ou la sahelisation du site évoquées par certains auteurs (Garba *et al.*, 2012, Tal, 2001, Thomassey, 1991). L'expression des fréquences permet aussi de montrer que certaines espèces à hautes valeurs utilitaires comme *Anogeissus leiocarpa*, *Acacia senegal* et *Balanites aegyptiaca* font partie des espèces peu fréquentes. Elles méritent à cet effet une attention particulière dans le cadre de la gestion des ressources végétales de la zone d'étude. D'autres espèces sont en revanche menacées de disparition. Il

s'agit de *Detarium microcarpum* et *Prosopis africana* qui sont rares sur le site et méritent des mesures conservatoires particulières comme l'érection de leurs zones écologiques en aires protégées ou la définition d'une utilisation rotationnelle de leurs produits. La prééminence des familles des Poaceae, Fabaceae-Faboideae, Malvaceae et Rubiaceae sur les autres familles est une caractéristique des savanes africaines (Mahamane, 2005, Ouédraogo, 2009, Nacoulma, 2012, Gnoumou, 2013). Ainsi, la végétation de la zone d'étude conserve encore sa flore originelle malgré la forte pression de pâturage observée.

5.2. Spectres biologique et phytogéographique : La forte proportion des thérophytes (50,69 %) témoigne de la xéricité de la zone d'étude (Koulibaly *et al.*, 2006). Cela est d'ailleurs confirmé par la faible représentativité des hémicryptophytes (7,59 %) et des géophytes (1,38 %). Selon Fournier *et al.* (2000), en zone soudanienne, même dans une faible proportion, les hémicryptophytes indiquent la stabilité des sols et des conditions d'humidité relativement acceptables. En effet, la proportion des thérophytes décroît au profit des hémicryptophytes lorsqu'on passe du secteur nord au secteur sud soudanien, c'est-à-dire selon le gradient pluviométrique décroissant (Houinato, 2001). Cette dominance des thérophytes traduit une prévalence des formations savaniques (Mbayngone, 2008), mais doublée d'une faible représentativité des hémicryptophytes, elle indique également un climat du sous-domaine soudanien septentrional (Sinsin et Oumorou, 2000). Cela est d'ailleurs confirmé par les données pluviométriques qui permettent de classer la zone dans le secteur soudano-sahélien caractérisé par une pluviométrie comprise entre 600 à 900mm/an (Thomassey, 1991). La forte représentation des microphanérophytes montre une prépondérance des formations arbustives ou de forêts basses dans le milieu d'étude (Thiombiano, 2005, Nacoulma, 2012).



Ces résultats confirment l'assertion de Schmidt *et al.* (2005) selon laquelle les types biologiques reflètent non seulement les paramètres structuraux dans une végétation mais également les conditions environnementales variées. La proportion, relativement peu élevée (20,76 %) de l'élément base-soudanien combinée à celle des espèces soudano-zambéziennes traduit l'appartenance de la zone d'étude au domaine soudanien (Guinko, 1984, Houinato, 2001, Adomou, 2005). L'abondance des espèces à large distribution (pantropicales et paléotropicales) et à distribution continentale (afro-tropicales) après

les espèces soudaniennes indique que la zone d'étude appartient au domaine soudanien perturbé (Sinsin, 2001). Cette perturbation est due à la pression de pâturages et aux activités agricoles qui modifient fortement la flore soudanienne originelle, avec apparition des espèces sahéennes comme *Crotalaria arenaria* Benth., *Panicum laetum* Kunth, *Sesbania sericea* (Willd.) Link (Syn.: *Sesbania pubescens* DC.) et *Launaea taraxacifolia* (Willd.) Amin ex C. Jeffrey. La combinaison des données pluviométriques et floristiques permet de classer notre zone d'étude dans le secteur soudano-sahélien.

6 CONCLUSION

Cette étude floristique réalisée dans les savanes du Chari-Baguirmi a permis de mettre en évidence une richesse spécifique intéressante (298 espèces) malgré la faible géodiversité, la petite aire prospectée et les difficultés d'accès. Toutefois, les résultats montrent que les inventaires restent le seul outil efficace pour l'évaluation et la valorisation des ressources naturelles. Les 25 espèces nouvelles pour le Tchad mises en évidence témoignent de la faiblesse des investigations sur la flore du Tchad et du travail qui reste à faire afin de révéler les réelles potentialités floristiques du pays. Aussi, l'utilisation des fréquences a-t-elle permis de montrer la distribution des espèces du site les unes par rapport aux autres.

Cette notion de distribution est très importante pour la gestion efficace des ressources végétales. Ces travaux ont également permis de montrer l'importance de la pluviométrie et de la pression anthropique sur la végétation ainsi que sur la variation floristique. La végétation du Chari-Baguirmi est constituée essentiellement de savanes avec une flore soudano-sahélienne. Ces résultats constituent une première étape dans l'établissement d'une base de données sur la flore et la végétation des savanes du Tchad. Son approfondissement et son extension permettront de réactualiser la carte bioclimatique et d'amorcer la rédaction de la flore du pays.

7 REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement le Ministère de l'Enseignement Supérieur du Tchad qui a financé ces travaux de recherche à travers le fonds d'appui à la recherche. Nous remercions également les autorités décentralisées du Ministère de l'Intérieur et de l'Environnement des Départements du Baguirmi, de Loug-Chari

et du Mayo-Lemie qui nous ont apporté le soutien nécessaire lors de la collecte des données. Aux référés anonymes qui ont lu avec beaucoup d'attention et fait des commentaires très utiles au manuscrit, nous adressons nos sincères gratitude.

8 BIBLIOGRAPHIE

Adomou A. C., 2005. *Vegetation patterns and environmental gradients in Benin. Implications*



- for biogeography and conservation. PhD thesis Wageningen University, Wageningen, 132 p.
- African Plants Database : www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/, d'avril à Mai 2014.
- Aké Assi L., 2001. Flore de la Côte d'Ivoire : catalogue systématique, biogéographie et écologie. I. *Boissiera* 57, 396 p.
- Aké Assi L., 2002. Flore de la Côte d'Ivoire : catalogue systématique, biogéographie et écologie. II. *Boissiera* 58, 401 p.
- Arbonnier M., 2002. Arbres, arbustes et lianes d'Afrique de l'Ouest. 2eme édition, CIRAD-MNHN- UICN, 541 p.
- Bécher A. B. & Kabore-Zoungrana C., 2012. Fourrages ligneux des savanes du Tchad : Etat actuel des peuplements et utilisation pastorale. *Cameroon Journal of Experimental Biology* 8 : 35-46.
- Bourgeois (Le) T. & Merlier H., 1995. Adventrop. Les adventices d'Afrique soudano-sahélienne. Montpellier, France, CIRAD-CA, 640p.
- Bridgewater S., Pennigton R. T., Reynel C.A., Daza A. & Pennigton T. D., 2003. A preliminary floristic and phytogeographic analysis of the woody flora of seasonally dry forest in northern Peru. *Candollea* 58: 129-148.
- Brundu G. & Camarda I., 2013. The flora of Chad a checklist and brief analysis *PhytoKeys* 23: 1–17 (2013).
- Direction des Ressources en Eau et de la Météorologie (DREM), 2013. Les données climatologiques du Tchad de 1999 à 2010.
- Faye E., 2010. *Diagnostic partiel de la flore et de la végétation des Niayes et du Bassin arachidier au Sénégal : application de méthodes floristique, phytosociologique, ethnobotanique et cartographique*. Thèse de Doctorat, Université Libre de Bruxelles, 253p.
- Fournier, A., Yoni, M. & Zombre, P., 2000. Les jachères à *Andropogon gayanus* en savane soudanienne : Flore, structure, déterminants et fonction dans l'écosystème. Cas de Bondoukuy dans l'Ouest du Burkina Faso. ORSTOM, 26p.
- Garba I., Touré I., Ickowicz A. & Césaro JD., 2012. Evolution historique de la pluviosité. In: *Système d'information sur le pastoralisme au Sabel. Atlas des évolutions des systèmes pastoraux au Sabel 1970-2012*. FAO et CIRAD (eds), pp. 8-11.
- Gaston A., 1974. Etude de la piste à bétail Ndjamena - Laï. Maisons-Alfort, IEMVT, Etude agrostologique n° 43, 56 p., carte h.t.
- Gaston A., 1981. *La végétation du Tchad (Nord-Est et Sud-Est du lac Tchad). Evolution récente sous des influences climatiques et humaines*. Thèse, Université Paris XII, 333 p., 1 carte.
- Gaston A., 1994. République du Tchad : agropastoralisme et végétation. *Les pâturages sahéliens de l'Afrique de l'Ouest*, 15-25.
- Gaston A. & Fotius G., 1971. Lexique de noms vernaculaires de plantes du Tchad. Tome1 : 175p.
- Gillet H., 1960. Pâturages sahéliens. Le ranch de l'Ouadi-Rimé, Tchad. *J. Agric. Trop. Bot. Appl.*, 8 (10) : 465-536.
- Gnoumou A., 2013 *Diversité et dynamique spatio-temporelle de la végétation de la forêt classée de la réserve partielle de faune de la Comeo-Léraba (Sud-ouest du Burkina-Faso)*. Thèse Unique, Univ. Ouagadougou, 183p.
- Guinko S., 1984. *La végétation de la Haute-Volta. Tome 1*. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Bordeaux III. 318 p.
- Houinata M.R.B., 2001. *Phytosociologie, écologie, production et capacité de charge des formations végétales pâturées dans la région des Monts Kouffé (Bénin)*. Thèse de l'Université Libre de Bruxelles, 218p.
- Institut National de la Statistique, des Études Économiques et Démographiques (INSSÉD), 2009. Deuxième



- recensement général de la population et de l'habitat, 89p.
- Koulibaly A., Goetze D., Traoré D. & Perombski S., 2006. Protected versus exploited savannas: characteristics of the soudanian vegetation in Ivory Coast. *Candollea* 61:425-452.
- Lebrun J-P., Audru J., Gaston A. & Mosnier M., 1972 – Catalogue des plantes vasculaires du Tchad méridional. IEMVT, 289p.
- Mahamane A., 2005. *Etudes floristique, phytosociologique et phytogéographique de la végétation du Parc Régional du W du Niger*. Thèse d'Etat, Univ. Bruxelles.
- Mbaygone E., 2008. *Flore et végétation de la réserve partielle de la faune de Pama Sud-est du Burkina-Faso*. Thèse Unique, Univ. Ouagadougou. 138p + Annexes.
- Mbayngone E., Schmidt M., Hahn-Hadjali K., Guinko S. & Thiombiano A., 2008a. *Magnoliophyta* of the partial fauna reserve of Pama, Burkina Faso. *Checklist* 4 (3) : 251-266
- Mbayngone E., Thiombiano A., Hahn-Hadjali K. & Guinko S., 2008b. Caractéristiques écologiques de la végétation ligneuse du sud-est du Burkina Faso (Afrique de l'Ouest) : cas de la Réserve de Pama. *Candollea* 63 : 17-33.
- Nacoulma B., 2012. *Dynamique et stratégie de conservation de la végétation et de la phytodiversité du complexe écologique du Parc National du W du Burkina-Faso*. Thèse Unique, Univ. Ouagadougou. 153p + Annexes.
- Ouédraogo O., 2009. *Phytosociologie, dynamique et productivité de la végétation du Parc National d'Arly (Sud-est du Burkina Faso)*. Thèse de Doctorat de l'Université de Ouagadougou, 140 p + Annexes.
- Pias J., 1970. La végétation du Tchad. Ses rapports avec les sols. Variations paléobotaniques au Quaternaires. Paris, ORSTOM, 47p.
- Quézel P., 1958. Contribution à l'étude de la flore et de la végétation du Borkou et du Tibesti. Mission botanique au Tibesti, Université d'Alger, Institut de Recherches sahariennes, mémoire n° 4, pp. 99-357.
- Schmidt M., Kreft H., Thiombiano A. & Zizka G., 2005. Herbarium collection and field data-based plant diversity maps for Burkina Faso. *Diversity and Distribution* 11, 509-516.
- Sinsin B., M. Oumorou & Ogoubiyi V., 1996. Les faciès à *Andropogon pseudapricus* des groupements post-cultureux et des savanes arbustives du Nord-Benin : dissemblance floristique et caractères communs. In : VAN DER MAESEN, L. J. G, X. M. VAN DER BURGT et J. M. Van MEDENBACH DE ROOY (ed.), *The biodiversity of African plants. Proceeding XIVth AETFAT Congress*: 231-238. Kluwer Academic Publishers.
- Sinsin B. & Oumorou M., 2000. Etude de la diversité spécifique du groupement à *Cochlospermum tinctorium* A. Rich. Des savanes arbustives du nord-Benin. *Acta Bot. Gallica*, 147 (4), 345-360.
- Sinsin B., 2001. Formes de vie et diversité spécifique des associations de forêt claires du nord du Benin. *Syst. Geogr. Pl.* 71 : 873-888.
- Tal M., 2001. Situation des ressources génétiques forestières du Tchad. Atelier sous-régional FAO/IPGRI/CIRAF sur la conservation, la gestion, l'utilisation durable et la mise en valeur des ressources génétiques forestières de la zone sahélienne (Ouagadougou, 22-24 sept. 1998), 35p.
- Thiombiano A., 2005. *Les Combretaceae du Burkina-Faso : taxonomie, écologie, dynamique et régénération des espèces*. Thèse d'Etat, Univ. Ouagadougou. 290 pages + annexes.
- Thiombiano A., Schmidt M., Dressler S., Ouédraogo A. & Zizka G., 2012.



- Catalogue des plantes vasculaires du Burkina Faso. *Boissiera* 65, 391p.
- Thomassey J.-P., 1991. La situation des ressources naturelles au Tchad. *Bois et Forêts des Tropiques*, 228 : 49-62.
- Wala K., 2004. *La végétation de la chaîne de l'Atakora au Bénin : diversité floristique, phytosociologie et impact humain*. Thèse de Doctorat de l'Université de Lomé, 140 p.
- White F., 1986. La végétation de l'Afrique : mémoire accompagnant la carte de végétation de l'Afrique. Paris, ORSTOM, 384 p.
- Wittig R., Hahn-Hadjali K. & Thiombiano A., 2000. Les particularités de la végétation de la chaîne du Gobnangou dans le Sud-Est du Burkina Faso. *Etudes Flor Veg. Burkina faso* 5 : 49-64.