



Original Paper

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

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

Diversité et usages des plantes ligneuses des agrosystèmes périphériques de la ville de Maroua (Extrême-Nord, Cameroun)

Claudette BAYE-NIWAH^{1*}, Gilbert TODOU², Konsala SOUARE²,
Abassi ABDOULAYE¹, Sakitai BAY¹ et Efuet ATEM³

¹Département des Sciences de la Vie et de la Terre, Ecole Normale Supérieure, Université de Maroua ; BP. 55, Maroua, Cameroun.

²Département des Sciences Biologiques, Faculté des Sciences, Université de Maroua.

³ProPFE, Programme d'appui à la mise en œuvre de la stratégie de développement du secteur rural volets forêt environnement (GIZ), Antenne Extrême-Nord, Maroua.

*Auteur correspondant ; E-mail: bayeclau@yahoo.fr

RESUME

Une étude a été menée en périphérie de Maroua (Extrême-Nord, Cameroun) dans le but de contribuer à une gestion durable des ressources végétale sahélienne. Cette étude a identifié et a calculé la diversité des plantes ligneuses des champs de case suivant un dispositif de 20 quadrats (50 m x 50 m) dans cinq localités. Elle a aussi déterminé les catégories d'usage et les organes récoltés de chaque plante utilisée. La Méthode Accélérée de Recherche Participative (MARP) a été reprise pour collecter les données ethnobotaniques auprès de 100 ménages. Les analyses des résultats obtenus ont montré que les champs de case comportent au total, 38 espèces (26 plantes locales) réparties dans 27 genres et 26 familles. Les familles les plus abondantes ont été Méliacées (32,26%) et Mimosacées (29,26%). *Acacia nilotica*, *Acacia albida*, *Balanites aegyptiaca*, *Moringa oleifera*, *Sclerocarya birrea*, *Tamarindus indica* et *Ziziphus mauritiana* sont les espèces locales les plus utilisées (au moins quatre catégories d'usages). Les résultats ont montré que les champs de case peuvent être des bons systèmes de valorisation et de conservation des plantes locales.

© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Champs de case, plantes ligneuses, enquête ethnobotanique et socio-économique, valorisation, usage durable.

Diversity and uses of woody plants from peripheral agro-systems in the city of Maroua (Far North, Cameroon)

ABSTRACT

A study was conducted around Maroua (Far North, Cameroon) with the aim of contributing to sustainable management of Sahelian plant resources. This study identified and calculated the diversity of woody plants in village fields using a system of 20 quadrats (50 mx 50 m) in five localities. It also determined the categories of use and the organs harvested from each plant used. The Accelerated Participatory Research Method (MARP) was used to collect ethnobotanical data from 100 households. Analyzes of the results obtained have shown that the village fields contain in total 38 species (26 native plants) in 27 genera and 26

families. The most abundant families were Meliaceae (32.26%) and Mimosaceae (29.26%). *Acacia nilotica*, *Acacia albida*, *Balanites aegyptiaca*, *Moringa oleifera*, *Sclerocarya birrea*, *Tamarindus indica* and *Ziziphus mauritiana* found to be the most commonly used local species (at least four categories of uses). The results showed that village field can be good systems for the recovery and conservation of native plants.

© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Village field, woody plants, ethnobotanical and socio-economic survey, valorization, sustainable use.

INTRODUCTION

L'actualité du XXIème siècle est centrée sur les pratiques anthropiques et leur conséquence sur l'environnement. De plus en plus le problème de la dégradation de l'environnement ne cesse de susciter des inquiétudes grandissantes dans les milieux socioprofessionnels (Paquette, 2013). Les débats lors des conférences sur le sommet de la terre démontrent la gravité de la situation. Les conclusions de sommet du Johannesburg (2002) sur le développement durable montrent que 20% de la population des pays les plus riches, continuent à hypothéquer l'avenir du monde entier (Rapport ONU, 2002). Ils consomment 80% de l'énergie non renouvelable.

Si les populations des pays occidentaux polluent l'environnement par les gaz à effet de serre, ceux des tropiques et en particulier d'Afrique, le dégradent par la déforestation (Nke Ndih, 2008), et l'utilisation abusive des engrais, herbicides et pesticides dans les agrosystèmes (Akinhola et al., 2015). Cette pression sur la forêt et les sols pourrait conduire à la longue à la disparition de certaines espèces animales et végétales conduisant à une perte pour la biodiversité (Nke Ndih, 2008). Le Cameroun en général et la région de l'Extrême-Nord en particulier n'en sont pas épargnés. L'arrivée excessive des déplacés et des réfugiés suite aux exactions de Boko Haram dans cette zone renforce cette situation déplorable. Ces derniers pour satisfaire leur besoin quotidien, contribuent de plus en plus à la dégradation de l'environnement.

En raison de la disparition croissante de la biodiversité couplée à la pollution atmosphérique, on assiste de plus en plus au réchauffement de la planète. Selon les Rapports de l'ONU (2002) sur le sommet de la terre, l'effet de serre pourrait faire monter la température de la planète de 2 °C dans le meilleur des cas, de 6 °C dans le pire. Pourtant pour leur survie, les Hommes ont toujours puisé les ressources naturelles dans leur environnement. Il serait ridicule d'interdire l'utilisation des ressources végétales, mais plutôt de trouver des moyens de gestion durable de l'environnement. Pour ce faire, la phytodiversité des écosystèmes doit être recherchée. Plusieurs travaux portant sur la diversité végétale des écosystèmes dans l'Extrême-Nord du Cameroun ont été réalisés. C'est le cas des travaux de Froumsia et al. (2012) dans la réserve de Kalfou, de Jiagho et al. (2016) dans le parc national de Waza et des travaux de Todou et al. (2016) dans la savane naturelle de Moutourwa. Gormo (2014) a réalisé l'inventaire des arbres d'alignement dans la ville de Maroua. Mais jusqu'à présent rares sont les études scientifiques qui se sont penchées sur l'inventaire de la phytodiversité dans les agrosystèmes périphériques de cette ville. Pourtant, l'agriculture périurbaine a une importance vitale pour la sécurité alimentaire à cause de son rôle dans l'approvisionnement de la ville en produits agricoles et la lutte contre le chômage (Ngueugang, 2008; Nahmias et Le Caro, 2012). D'autant plus que ce sont les produits issus de ces systèmes de production végétale qui ravitaillent Maroua capitale de cette région du sahel, d'où l'intérêt de cette étude. L'objectif de ce travail est de

contribuer à la gestion durable des ressources ligneuses dans la zone sahélienne du Cameroun, de manière à mettre en place une gestion durable. De façon spécifique, il s'agit (a) de déterminer la richesse floristique des champs de case périphériques de la ville de Maroua; (b) de déterminer les usages locaux des plantes ligneuses de ces agrosystèmes.

MATERIEL ET METHODES

Site d'étude

La présente étude a été déroulée dans la Région de l'Extrême-Nord du Cameroun. Cinq localités périphériques de la ville de Maroua ont été retenues (Makabaye, Sekandé, Ziling, Ngassa et Kongola), situés tout autour de la ville de Maroua (Tableau 1, Figure 1). Cette Région est située à 500 m d'altitude en moyenne, entre le 10^{ème} et le 13^{ème} degré de latitude Nord, et entre 12° et 15° de longitude Est (L'hôte, 2000). Le climat est de type soudano-sahélien (Morin, 2000). La végétation est caractérisée par les steppes épineuses composées d'arbres d'arbustes, et de Poaceae (Letouzey, 1968). Les sols peu évolués, se développent sur les glaciaires d'altération, sur les colluvions et les alluvions plus ou moins stratifiés (Raunet, 2003).

La précipitation annuelle est de 867 mm. La température moyenne est de 27°C avec un maximum de 38 °C en mars à avril et un minimum de 18 °C en décembre à janvier (Suchel, 1987). Maroua est la capitale de la Région. Elle est une ville cosmopolite dont les groupes ethniques dominants sont Giziga, Fulbe, Toupouri, the Moundang, the Massa, the Kanouri, Mafa and the Mousgoum.

Collecte des données

Inventaire floristique

Le travail a été mené entre septembre 2016 et février 2017. Les inventaires floristiques ont été faits dans les champs de cases. En effet, Les champs de case sont des agrosystèmes se trouvant uniquement derrière la concession familiale constitués des plantes

culinaires (céréales et légumes) qui sont parfois associés aux ligneux. Ces systèmes de production végétale sont plus présents dans les zones sahéliennes. Vingt quadrats (50 m x 50 m) ont été installés dans chaque localité. Au total, 25 ha ont été prospectés. Toutes les plantes dont la taille était supérieure à 1 m ont été identifiées et dénombrées. Les espèces rencontrées ont été identifiées et nommées suivant les noms locaux. Les noms scientifiques ont été transcrits pour les espèces connues. Pour les espèces non identifiées, les échantillons d'herbiers ont été confectionnés afin d'authentifier les noms scientifiques les autres botanistes de l'Université de Maroua et à l'aide de la littérature (Arbonnier, 2000). Les méthodes de collection de données et d'analyse ont été inspirées des méthodologies développées par Maître (1986), van Rompaey (1993), Condit *et al.* (1995).

Enquête ethnobotanique

Une enquête ethnobotanique a été réalisée en mêmes périodes que les inventaires floristiques et a couvert les localités ci-dessus retenues. La Méthode Accélérée de Recherche Participative (MARP) a permis d'administrer des questionnaires structurés et semi-structurés. Dans chaque localité, les interviews ont été réalisées auprès des chefs de ménages possédant un champ de case qui ont constitués les quadrats. Vingt ménages ont été enquêtés par localités dont au total 100 ménages pour toute l'étude. Les ménages enquêtés sont constitués des Moufou (34%), Toupouri (19%), Peuhl (11%), Mafa (9%), Guiziga (8%), Massa (8%), Moundang (6%), Mousgoum (2%), Kanouri (1%), Goli (1%) et Mandara (1%).

Analyse des données

Composition floristique

Toutes les données floristiques ont été enregistrées et groupées ensemble. L'abondance des familles et l'abondance des espèces ont été calculées et le nombre des

espèces appartenant à chaque genre a été aussi calculé. Les abondances relatives de chaque espèce ont été calculées suivant la formule suivante: $RA = (Ni/Nt) \times 100$ où Ni est le nombre des individus appartenant à l'espèce i et Nt le nombre total des individus appartenant à toutes les espèces.

Diversité spécifique

La diversité spécifique du peuplement a été décrite en utilisant des indices largement utilisés pour décrire la diversité biologique (Magurran, 2004).

L'indice de Shannon a été choisi pour décrire cette diversité. Cet indice suppose que toutes les espèces sont représentées dans l'échantillon et sont aléatoirement échantillonnées. Il a été calculé pour chaque localité (diversité α) et pour tout le peuplement (diversité γ). Il est calculé selon la formule de Shannon :

$$H' = -\sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} * \ln\left(\frac{n_i}{N}\right) \quad \text{où } Ni :$$

nombre d'individus d'une espèce donnée, i allant de 1 à S et N : nombre total d'individus.

La similarité exprime la diversité β . Elle est estimée en utilisant le coefficient de Sorenson (Sorensen, 1948) et permet

d'évaluer le rapprochement floristique entre les différentes localités. Il est calculé suivant la formule suivante :

$$S = \frac{2C}{S1 + S2} \quad \text{où } C = \text{nombre d'espèces}$$

communes aux deux localités ; S1 = nombre total d'espèces de la localité 1 et S2 = nombre total d'espèces de localité 2.

Fréquence de réponse

Des catégories d'utilisation des espèces ont été constituées sur la base de la méthode présentée par Bayé-Niwah et Mapongmetsem (2018). Il s'agit de l'alimentation, le commerce, la pharmacopée, l'artisanat, le fourrage, le bois d'énergie, la haie, l'esthétique et le socioculturel. Le principal critère de choix pour la sélection des espèces a été la citation d'au moins 4 catégories des usages mentionnés par les répondants. Le second critère a été l'abondance de l'espèce. La fréquence des réponses (F) a été calculée en fonction de catégorie d'utilisation :

$F = S/N \times 100$, avec S, nombre de personnes ayant fourni une réponse par rapport à une utilisation donnée et N, nombre total de personnes interviewées.

Tableau 1: Coordonnées géographiques des différentes localités retenues.

| Localités | Latitudes | Longitudes | Altitudes |
|-----------|------------------|-------------------|-----------|
| Ziling | 10° 34' 28,5'' N | 014° 16' 28,8'' E | 410 m |
| Sékande | 10° 37' 28,1'' N | 014° 18' 30,8'' E | 418 m |
| Makabaye | 10° 34' 22,9'' N | 014° 17' 31,4'' E | 410 m |
| Kongola | 10° 38' 30,0'' N | 014° 24' 45,3'' E | 379 m |
| Ngassa | 10° 34' 29,5'' N | 014° 20' 52,7'' E | 396 m |

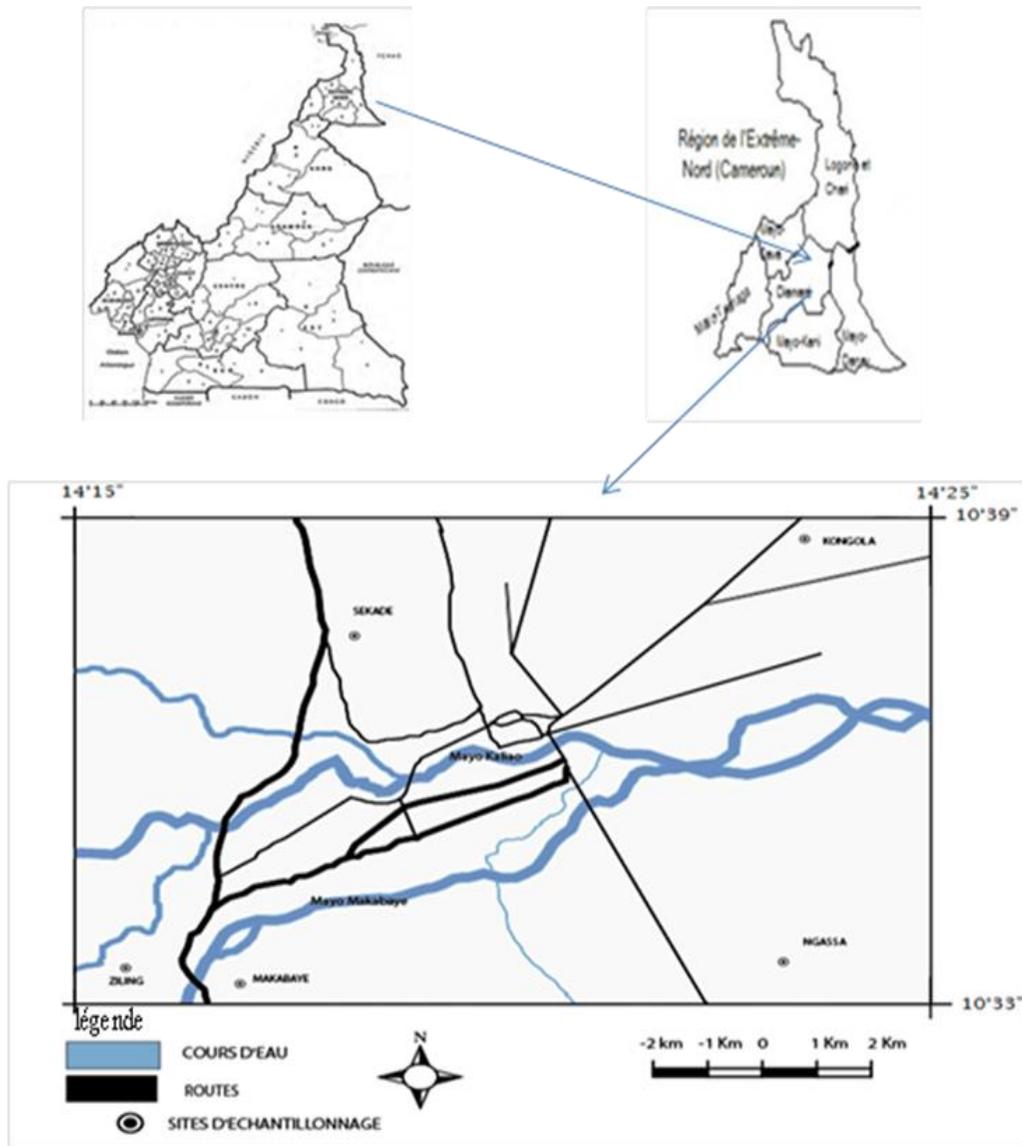


Figure 1: Localisation du site d'étude.

RESULTATS

Richesse floristique

Dans l'ensemble, 38 espèces ont été inventoriées avec 29 genres appartenant à 20 familles (Tableau 2). Au total, 1561 plantes ligneuses ont été inventoriées, ce qui correspond à une densité de 39 tiges/ha. Sur la totalité des arbres dénombrés, le nombre d'individus varie de 211 (13,51%) pour les champs de case de Ngassa à 601 (38,50%) pour ceux de Ziling.

Abondance spécifique

Les espèces les plus abondantes (Tableau 3) sont : *Azadirachta indica* avec 480 (avec 130 individus à Ziling et 73 à Sekande), suivi d'*Acacia nilotica* avec 342 soit 149 individus à Sekande et 14 à Kongola, *Moringa oleifera* avec 167 soit 140 individus à Ziling et 3 individus à Makabaye, *Acacia albida* avec 105 soit 56 individus à Kongola et 3 individus à Sekande, *Mangifera indica* avec 86 soit 54 individus à Ziling et 3 à Ngassa et *Citrus lemon* avec 57 soit 33 individus à

Ziling et 2 individus à Makabaye. Ces résultats montrent que Ziling présente une forte abondance spécifique et Ngassa est le moins abondant en termes d'espèces. Chaque zone d'étude est caractérisée par une espèce donnée.

Diversité spécifique

Au total, 38 espèces ont été recensées dont 26 espèces indigènes. L'indice de Shannon (Tableau 4) est inférieur à 3 car allant de 1,83 (Makabaye) à 2,24 (Ziling). Ceci montre la faible diversité spécifique dans les champs des cases du site d'étude. Malgré cette faiblesse de diversité on peut les classer par ordre décroissant. Ainsi on a : Ziling (2,24), suivi de Ngassa (1,98), puis Kongola (1,96), vient ensuite Sekandé (1,88) et Makabaye (1,83).

Du point de vue général, l'indice de Sorenson (Tableau 5) est compris entre 0,5 et 0,73 à l'exception de celui de Ziling-Ngassa qui est de 0,45. Ceci signifie que les différentes zones sont rapprochées de part leur diversité floristique. A l'issue de ce résultat, il ressort que : Ziling-Sekandé (0,54), Ziling-Kongola (0,5), Sekandé-Kongola (0,56) et Sekandé-Ngassa (0,55) sont moins rapprochés ; Ziling-Makabaye (0,63), Sekandé-Makabaye (0,68) et Makabaye-Kongola (0,64) sont moyennement rapprochés et Makabaye-Ngassa (0,73) et Kongola-Ngassa (0,72) sont rapprochés. Alors que Ziling-Ngassa (0,45) sont les plus éloignés.

Diversité des genres

Les genres les plus diversifiés (Tableau 6) sont les genres *Acacia* et *Ficus* avec quatre espèces suivis des *Citrus*, *Ziziphus* et *Annona* avec deux espèces chacun. Les genres avec une seule espèce sont les plus nombreux.

Diversité et abondance des familles

Au total 20 familles ont été recensées pour 28 genres. La distribution des familles abondantes (Tableau 7) dans la présente étude montre une variabilité. Les familles des Méliacées (32,26%) et Mimosacées (29,26%) sont les plus abondantes car sont représentées par *Azadirachta indica* et *Acacia nilotica*

respectivement. *A. indica* est une espèce implantée partout dans la région et *A. nilotica* est une espèce de haie vive dans cette zone. Par la suite, viennent celles des Moringacées (11,13%) représentées par *Moringa oleifera*, plante du siècle et Anacardiacees (6,06%) dominées par *Mangifera indica* qui est un fruitier pourvoyeur de revenus dans la localité. Enfin, les familles des Rutacées (3,93%), des Apocynacées (3,4%), des Balanitacées (3,2%) et des Bombacacées (2,5%).

Perception et utilisation paysannes des plantes ligneuses

Au vue des savoirs endogènes des populations de la zone périurbaine de Maroua, il ressort une valorisation de la diversité arboricole locale des 7 espèces suivantes : *Acacia nilotica*, *Acacia albida*, *Balanites aegyptiaca*, *Moringa oleifera*, *Sclerocarya birrea*, *Tamarindus indica* et *Ziziphus mauritiana*. Ce sont les espèces locales les plus multifonctionnelles avec au minimum 4 utilisations différentes.

Acacia nilotica

Dans les champs de cases *A. nilotica* joue divers rôles. Les Foulbé, les kanouri, les Mafa, les Moufou et les Massa utilisent les fruits de la plante pour le tannage de la peau. L'espèce est connue pour son pouvoir fertilisant et son utilisation comme haie vive par toutes les ethnies. *A. nilotica* traite les maux de ventre et plus particulièrement la dysenterie amibienne chez les Guiziga, Moudang, Mafa, Moufou et les Toupouri. Chez les exploitants Mandara, on utilise la décoction de l'écorce et des feuilles pour soigner l'hémorroïde. Par ailleurs, cette même décoction des feuilles et de l'écorce traite des maladies telles que les maux des dents chez les Moufou et le mal des yeux chez les Guiziga.

Acacia albida

Tous les répondants conservent *Acacia albida* pour son pouvoir fertilisant et parfois pour être utilisé comme haie morte. En réalité, cette plante est une légumineuse fixatrice d'azote. De plus, elle perd ses feuilles en saison pluvieuse à cause de sa phénologie inverse. Les Foulbé utilisent les feuilles et les

fruits comme fourrage tant pour les gros bétails que les petits; dans certains cas les gousses sont vendues ou des contrats sont faits avec les éleveurs pour le fourrage. Les revenus issus de cette activité ne sont pas négligeables. L'écorce de la plante soigne la grippe et la toux chez les répondants Guiziga, Foulbé, Moudang, Mafa, Moufou, Massa et Toupouri. Le bois de *Acacia albida* n'est pas très apprécié par les femmes car dégagent beaucoup de fumée que certains soupçonnent d'être à l'origine d'une maladie communément appelée « Tchayori chez les Foulbé ». Mais, les femmes Foulbé traitent cette maladie avec une décoction de l'écorce de la même espèce.

Balanites aegyptiaca

Les paysans utilisent *B. aegyptiaca* dans divers domaines tels que l'alimentation, l'artisanat, la médecine, le commerce et l'esthétique. Les drupes de *B. aegyptiaca* et les feuilles sont consommées et commercialisées. Les fruits sont aussi macérés dans l'eau et remplacent le sucre dans les bouillies. L'amande est également consommée après une longue cuisson et de l'huile alimentaire est extraite de ces amandes. Cette amande communément appelée « poyandi » est une grande source de revenu pour les femmes. Les feuilles séchées ou non sont utilisées en cuisine traditionnelle pour la sauce localement appelée « Doubaho » en fulfudé par toutes les ethnies. La plante est une importante espèce fourragère. Le bois solide et résistant est utilisé dans la confection des manches à outils (houes, faucilles, couteau), des mortiers et pilons, des ustensiles de cuisine et des tablettes coraniques chez les Foulbé, Guiziga, Mafa, Massa, Moufou et Toupouri (Figure2). De plus, le bois de la plante est très sollicité dans les ménages comme bois de chauffe et de chauffage par tous les répondants.

L'écorce fraîche pilée et trempée dans l'eau fournit une quantité de mousse qui est utilisée comme détergent. Les épines de *B. aegyptiaca* ont un intérêt esthétique chez les femmes surtout Foulbé. Ces épines servent à noircir les lèvres et la gencive supérieure des jeunes filles (Figure 3). Cette pratique a

presque disparu et les séquelles des tatouages ne sont encore observées que sur les lèvres des vieilles femmes et même comme « leguel finordou » en langue peulh. En outre, les épines servent également à la fabrication du « sabakkare », instrument qui sert à sevrer les veaux chez les Foulbé.

Concernant la médecine traditionnelle, les fruits sont utilisés pour soigner le mal de ventre et pour le nettoyer. Cette pratique est observée chez les Guiziga, Massa et Toupouri. La poudre issue de l'écorce sèche ou les feuilles macérée(s) sont également utilisées par les femmes en cas de problème de lait maternel chez les Moufou et Mafa.

Moringa oleifera

L'espèce est utilisée comme haie vive et parfois sert aussi d'ombrage. Les feuilles de cette plante constituent la sauce de base des populations Foulbé, Massa et Toupouri. La macération des feuilles de *Moringa* soigne l'hypertension chez toutes les ethnies. La prise de 07 (sept) graines par jour pendant 07 jours traite la typhoïde chez les Foulbé, Mafa et Moufou (Tableau 8). Les racines de *Moringa* pilées soignent le mal de dents chez toutes les ethnies.

Tamarindus indica

Le bois de *Tamarindus indica* est utilisé dans la fabrication des mortiers et des pilons chez les Foulbé, Massa et Toupouri. Ce même bois sert aussi de bois de chauffe et de chauffage dans les ménages. Les fruits jouent le rôle d'acidifiant dans la préparation de la bouillie dans la zone. Ces fruits ont aussi un rôle thérapeutique car les fruits conservés d'au moins un an sont macérés avec de l'oignon pour soigner la toux ou même seul pour soigner le paludisme chez les Foulbé, Mandara, Mafa, Moufou, Massa et Toupouri. Les jeunes feuilles communément appelées en foulfoudé « yatamo » sont pilées et frottées sur tout le corps d'un sujet atteint de la varicelle ou de la rougeole chez les Foulbé. *Tamarindus indica* est très redoutée chez les Foulbé, Moudang, Mafa, Massa, Moufou et Toupouri pour ses pouvoirs maléfiques.

Ziziphus mauritiana

Z. mauritiana est utilisé comme haie morte et ses feuilles sont beaucoup appréciées

par les animaux (fourrage). Ces fruits sont largement consommés localement et même vendus dans les marchés. Des galettes traditionnelles appelées « yabande » en foulfouldé sont tout de même fabriquées à partir des fruits de cette plante et génèrent des revenus non négligeables. A côté des divers autres usages s'ajoute celui médicinal. Les feuilles et les racines traitent les maux de ventre chez les Mafa. Ici, les extrémités supérieures des jeunes plantes sont récoltées et mangées. Quant aux racines, elles sont bouillies avec du natron avant d'être bues.

Sclerocarya birrea

S. birrea est une espèce dioïque produisant des fruits comestibles par l'homme

et les animaux, et ses fruits sont vendus dans les différents marchés. Les graines de fruits sont concassées et l'amande est consommée par les enfants par les Foulbé, Guiziga, Massa et Toupouri. Le bois est surtout utilisé pour la fabrication des ustensiles de cuisine et des mortiers par les Foulbé et les Guiziga (Tableau 9). Mais ce bois est peu apprécié comme bois de chauffe. Cette espèce est aussi utilisée dans la médecine traditionnelle, pour le traitement de la diarrhée et surtout des vers blancs chez les Mafa et les Moufou. Chez les Mafa la décoction de l'écorce avec du natron soigne le mal de dents.

Tableau 2 : Liste des espèces ligneuses rencontrées dans les agrosystèmes.

| Nom scientifique | Famille | Usage primaire** | Nom vernaculaire |
|--------------------------------|-----------------|-------------------------------|---|
| <i>Acacia albida</i> * | Mimosaceae | Plante auxiliaire | Taski (fulfulde) |
| <i>Acacia nilotica</i> * | Mimosaceae | Colorant et tanin | Gabdi ladde (fulfulde), Mbirja (tupuri) |
| <i>Acacia seyal</i> * | Mimosaceae | Huiles essentiels et exsudats | Mboulbi (fulfulde), Cheo (tupuri) |
| <i>Acacia sieberiana</i> * | Mimosaceae | Huiles essentiels et exsudats | Allouki (fulfulde), Sildi (tupuri) |
| <i>Adansonia digitata</i> * | Bombacaceae | Légumes | Bokko (fulfulde) |
| <i>Anacardium occidentale</i> | Anacardiaceae | Fruit | Anacardion (fulfulde) |
| <i>Annona senegalensis</i> * | Annonaceae | Fruit | Dukuhi laddé (fulfulde), Gonokod (mafa) |
| <i>Annona squamosa</i> | Annonaceae | Fruit | Dukuhi macca (fulfulde), Gonokod (mafa) |
| <i>Azadirachta indica</i> | Meliaceae | Plantes auxiliaires | Gagne (fulfulde) |
| <i>Balanites aegyptiaca</i> * | Balanitaceae | Fruit | Tanni (fulfulde), Edjen (moufou), mbagga (tupuri) |
| <i>Borassus aethiopum</i> * | Arecaceae | Fruit | Doubbi (fulfulde), |
| <i>Boswellia dalzielii</i> * | Burséraceae | Plante médicinale | Andakehi (fulfudé), Pididi (tupuri) |
| <i>Calotropis procera</i> * | Asclepiadaceae | Plantes médicinales | Bambambi (fulfulde), po'ole (tupuri) |
| <i>Citrus grandis</i> | Rutaceae | Fruit | |
| <i>Citrus lemon</i> | Rutaceae | Fruit | Lemoun (fulfulde) |
| <i>Commiphora kerstingii</i> * | Burséraceae | Plantes ornementales | Badadi (fulfulde) |
| <i>Croton macrostachys</i> * | Euphorbiaceae | Plante médicinale | |
| <i>Delonix regia</i> | Caesalpiniaceae | Plante ornementale | |

| | | | |
|----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---|
| <i>Diospyros mespiliformis</i> * | Ebenaceae | Fruit | Nelbi (fulfulde), Hawane (mafa), Hwer (moufou) |
| <i>Eucalyptus camaldulensis</i> | Myrtaceae | Bois d'œuvre | |
| <i>Ficus ingens</i> * | Moraceae | Plante auxiliaire | Ceekeehi (fulfulde), mandif (tupuri) |
| <i>Ficus platyphylla</i> * | Moraceae | Huiles essentielles et exsudats | Dumdehi (fulfulde), Gwarga (tupuri) |
| <i>Ficus sycomorus</i> * | Moraceae | Fruit | Ibbi (fulfulde), foo (tupuri) |
| <i>Ficus thonningii</i> * | Moraceae | Plante ornementale | Lijeehi (fulfulde) |
| <i>Khaya senegalensis</i> * | Meliaceae | Bois d'œuvre | Dalehi (fulfulde), gouté (moufou) |
| <i>Mangifera indica</i> | Anacardiaceae | Fruit | Mangoro (fulfulde) |
| <i>Moringa oleifera</i> * | Moringaceae | Légume | Guiligandja (fulfulde) |
| <i>Parkia biglobosa</i> * | Mimosaceae | Fruit | Nounouhi (fulfulde), |
| <i>Pithecellobium dulce</i> * | Mimosaceae | Fruit | Gabdi ouro (fulfulde) |
| <i>Psidium guajava</i> | Myrtaceae | Fruit | Goyofdji (fulfulde) |
| <i>Sclerocarya birrea</i> * | Anacardiaceae | Fruit | Ede (fulfulde), tagui mbaidan (tupuri) |
| <i>Senna javanica</i> | Caesalpiniaceae | Plante ornementale | |
| <i>Tamarindus indica</i> * | Caesalpiniaceae | Fruit | Djabbe (fulfulde), mblar (moufou) |
| <i>Terminalia mantaly</i> | Combretaceae | Plante ornementale | |
| <i>Thevetia nerifolia</i> | Apocynaceae | Plante médicinale | |
| <i>Vitex doniana</i> * | Verbenaceae | Fruit | Ngalbidje (fulfulde), zekad (mafa) |
| <i>Ziziphus mauritiana</i> * | Rhamnaceae | Fruit | Djabbi (fulfulde), wandar (mafa), live (moufou) |
| <i>Ziziphus spina-christi</i> * | Rhamnaceae | Fruit | Kournahi (fulfulde) |

* plantes locales : ** usage primaire selon PROTA (PROTA4U)

Tableau 3 : Abondance spécifique.

| Espèces | Ziling | Sekande | Makabaye | Kongola | Ngassa | Total |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| <i>Acacia albida</i> | 8 | 3 | 18 | 56 | 20 | 105 |
| <i>Acacia nilotica</i> | 115 | 149 | 31 | 14 | 33 | 342 |
| <i>Azardirachta indca</i> | 130 | 73 | 103 | 87 | 87 | 480 |
| <i>Citrus lemon</i> | 33 | 10 | 2 | 7 | 5 | 57 |
| <i>Mangifera indica</i> | 54 | 12 | 5 | 12 | 3 | 86 |
| <i>Moringa oleifera</i> | 140 | 11 | 3 | 6 | 7 | 167 |
| Total | 480 | 258 | 162 | 182 | 155 | 1237 |

Tableau 4 : Indices de diversité spécifique.

| | Ziling | Sekandé | Makabaye | Kongola | Ngassa | Tout peuplement |
|--------------------|--------|---------|----------|---------|--------|-----------------|
| Nombre d'individus | 601 | 316 | 203 | 230 | 211 | 1561 |
| Nombre d'espèces | 27 | 25 | 22 | 17 | 18 | 38 |
| Nombre de familles | 14 | 14 | 12 | 12 | 11 | 20 |
| Shannon | 2,24 | 1,88 | 1,83 | 1,96 | 1,98 | 1,98±0,15 |

Tableau 5 : Similarité floristique entre les localités prospectées.

| Localités | Sekandé | Makabaye | Kongola | Ngassa |
|-----------|---------|----------|---------|--------|
| Ziling | 0,54 | 0,63 | 0,5 | 0,45 |
| Sekandé | 1/ | 0,68 | 0,56 | 0,55 |
| Makabaye | / | 1/ | 0,64 | 0,73 |
| Kongola | / | / | 1/ | 0,72 |
| Ngassa | / | / | / | 1/ |

Tableau 6: Diversité des genres.

| Genre | Nombre d'espèces | % Total d'espèces | Nombre d'individus | %Total d'individus |
|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| <i>Acacia</i> | 4 | 7,27 | 460 | 29,46 |
| <i>Annona</i> | 2 | 3,63 | 3 | 0,19 |
| <i>Citrus</i> | 2 | 3,63 | 59 | 3,77 |
| <i>Ziziphus</i> | 2 | 3,63 | 26 | 1,66 |
| Sous-total | 10 | 18,18 | 548 | 35,10 |
| Autres(33) | 45 | 81,81 | 1013 | 64,89 |
| Total | 55 | 100 | 1561 | 100 |

Tableau 7 : Familles les plus abondantes (abondance relative $\geq 2,5$).

| Famille | Ziling | Sekandé | Makabaye | Kongola | Ngassa | Total |
|--------------|--------|---------|----------|---------|--------|-------|
| Moringacées | 83,83 | 6,58 | 1,79 | 3,59 | 4,19 | 11,13 |
| Meliacées | 27,06 | 15,08 | 21,48 | 17,97 | 18,38 | 32,26 |
| Mimosacées | 30,75 | 34,85 | 11,61 | 16,85 | 5,92 | 29,26 |
| Anacardiées | 59,34 | 13,18 | 8,79 | 13,18 | 5,49 | 6,06 |
| Bombacacées | 13,15 | 13,15 | 15,78 | 47,36 | 10,52 | 2,53 |
| Cesalpiniées | 13,15 | 10,52 | 13,15 | 7,89 | 55,26 | 2,53 |
| Rutacées | 59,32 | 16,94 | 3,38 | 11,86 | 8,47 | 3,93 |
| Balanitacées | 16,66 | 12,5 | 22,91 | 12,5 | 35,41 | 3,2 |
| Apocynacées | 68,62 | 7,84 | 7,84 | 11,76 | 3,92 | 3,4 |



Figure 2: Ardoise coranique et pillons fabriqués à base du bois *B. aegyptiaca*.



Figure 3: Bouche d'une femme tatouée à des épines de *Balanites aegyptiaca*.

Tableau 8: Utilisations médicinales de quelques plantes par les populations locales.

| Liste des espèces | maladies | Parties utilisées | Posologies |
|-----------------------------|--------------|---|---|
| <i>Acacia nicolitica</i> | Amibiase | Décoction de quelques jeunes feuilles et de l'écorce | prendre un verre du jus obtenu matin et soir. |
| | Hémorroïde | Décoction des feuilles et de l'écorce | faire un bain de l'anus de cette décoction tiède très tôt le matin. |
| <i>Balanites aegyptiaca</i> | Mauvais lait | La poudre issue de l'écorce sèche ou les feuilles macérées sont utilisées par les femmes en cas de problème du lait maternel. | Boire constamment jusqu'à guérison |
| <i>Acacia albida</i> | Grippe | une décoction de l'écorce | est de 02 prises par jour |
| <i>Tamarindus indica</i> | Toux | les fruits d'au moins un an sont macérés avec de l'oignon pour soigner la toux. | Boire constamment |
| | Paludisme | Macération des fruits d'au moins un an | Boire constamment |

| | | | |
|----------------------------|----------------------------|---|---|
| <i>Moringa oleifera</i> | Varicelle ou Rougeole | Les jeunes feuilles | sont pilées et frottées sur tout le corps d'un sujet atteint. |
| | l'hypertension la typhoïde | La macération des feuilles séchées Consommation des graines | Boire constamment La prise de 07 (sept) graines par jour pendant 07 jours traite |
| <i>Ziziphus mauritiana</i> | Maux de dents | Les racines pillées et macérées soignent le mal de dents | Faire le gargarisme |
| | Maux de ventre Diarrhée | Les consommations des extrémités supérieures des jeunes feuilles racines bouillies avec du natron avant d'être bues | consommation |
| <i>Sclerocarya birrea</i> | | Pour le traitement de la, piller l'écorce fraîche dans le mortier, presser et mélanger le jus obtenu avec du lait de vache jusqu'à la coagulation de l'ensemble. Et s'agissant du traitement du mal de ventre, prendre un verre du jus de la décoction de l'écorce matin et soir. | Prendre un verre matin et soir jusqu'à la guérison. |
| | Mal de dents, | faire une décoction de l'écorce avec du natron | prendre un bain de la bouche matin et soir jusqu'à la guérison. |

Tableau 9 : Autres usages des plantes par les populations locales.

| Liste des espèces | Usages | Parties ou organes |
|-----------------------------|------------------------|---|
| <i>Acacia nicolitica</i> | Tannerie | Fruits |
| | Haie vive | - |
| | Fertilité du sol | Les feuilles |
| | Alimentation | Les feuilles, les fruits, les graines |
| <i>Balanites aegyptiaca</i> | Artisanal | Bois (pilon et mortier, houe, tablette coranique) |
| | Tatouage de la bouche | Les épines |
| | Bois- énergie | Bois |
| | Sevrage des veaux | Les épines |
| <i>Acacia albida</i> | Fourrage | Les feuilles et les gousses |
| | Fertilisation des sols | Les feuilles |
| <i>Tamarindus indica</i> | Artisanal | Bois (mortier et pilon) |
| <i>Moringa oleifera</i> | Alimentation | Les feuilles |
| <i>Ziziphus mauritiana</i> | Alimentation | Les fruits |
| | Fourrage | Les feuilles |
| | Artisanal | Bois (mortier et pilon, ustensiles de cuisine) |
| <i>Sclerocarya birrea</i> | | Les fruits |
| | Alimentation | Les fruits |

DISCUSSION

Cette densité de 39 tiges/ha se rapproche de celle de la flore ligneuse (40 tiges/ha) de la périphérie du Parc de Waza (Jiagho et al., 2016). En principe la densité dans les agrosystèmes (champs de case) devait être inférieure à celle de la zone protégée de Waza ; mais les résultats prouvent plutôt le contraire. Il ressort donc de cette analyse que les populations de périphérie de la ville de Maroua conservent et intègrent bien les plantes ligneuses dans ces systèmes de production végétale.

S'agissant de la diversité ligneuse (38 espèces ligneuses), cette dernière se rapproche de celle réalisée en 1999 dans et à la périphérie du Parc de Waza (33 espèces ligneuses recensées) par Scholte et al. (2000). Cependant, ce résultat est inférieur à ceux de Jiagho et al. (2016) dans le Parc de Waza (53 espèces ligneuses déterminées) et ceux Sandjong Sani et al. (2013) dans le Parc National de Mozogo (62 espèces ligneuses identifiées) ; situé dans la même zone agro-écologique que la zone de Maroua. Par contre, les résultats obtenus au cours de cette présente étude diffèrent de ceux de Dona (2010) qui avait obtenu plus de 55 espèces dans les agrosystèmes au Tchad dans la zone de Tandjilé-Est. Cette différence se justifie par le fait que les agrosystèmes du Tchad sont des jardins de case alors que ceux de la présente étude sont des champs de case.

Le nombre de familles (20) confirme les données précédentes obtenues dans la périphérie du Parc de Waza (21 familles) (Jiagho et al., 2016). Ce qui signifie que le nombre de famille varie peu dans la zone agro-écologique qu'il s'agisse d'un écosystème agricole ou naturel.

S'agissant de cette abondance, les résultats diffèrent de ceux de Todou et al. (2016) dans la zone savanicole naturelle de Moutourwa. Leurs résultats montraient que les Caesalpiniaceae (34,41%), les Annonaceae (14,23%), les Combretaceae (9,41%) et les Mimosaceae (7,78%) étaient les plus abondantes. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les systèmes agricoles sont fortement dégradés et que les paysans ne laissent que les

espèces jugées très utiles. Boubacar (2010) au Niger et particulièrement à Niamey a plutôt mentionné la dominance des Mimosacées (17,39%), des Caesalpiniacées (13,04%) et des Combretacées (13,04%) dans le site reverdi et les Mimosacées (20%), les Caesalpiniacées (12%), et les Capparaceae (12%) dans le site dégradé. Les résultats de la présente étude se rapprochent de ceux de Froumsia et al. (2012) à Kalfou et de Jiagho et al. (2016) à Waza, car dans leurs études les Mimosaceae occupaient la deuxième place. L'abondance de ces familles pourrait s'expliquer par l'attachement des populations aux vertus des espèces de ces familles que ce soit les Meliaceae, les Mimosaceae ou la Moringaceae.

Nos résultats sont différents de ceux obtenus par Todou et al. (2016) à Moutourwa. Les espèces les plus représentées sont *Piliostigma reticulatum* (29,56%) suivi d'*Annona senegalensis* (9,04%) et les autres espèces sont moins représentées.

La prédominance de ces quatre genres (*Acacia*, *Ficus*, *Citrus* et *Annona*) montre l'importance que les paysans accordent aux espèces fertilisantes (*Acacia*) et les fruitiers pourvoyeurs des grands revenus. Dans la périphérie du Parc National de Waza, le genre *Acacia* était représenté par 6 espèces qui sont *A. hockii*, *A. macrothyrsa*, *A. nilotica*, *A. polyacantha*, *A. senegal* et *A. seyal* (Jiagho et al., 2016). Seules les espèces *A. nilotica*, *A. seyal* sont rencontrées dans les agrosystèmes. Ce qui confirme une fois de plus la dégradation des savanes cultivées.

Concernant la perception paysanne, les maladies traitées par *Acacia nilotica* de la présente étude sont presque similaire de ceux de Gormo (2005) en milieu Massa et Toupouri et ceux de Kawtar et al. (2014) dans les zones arides et semi-arides du Maroc. La forte présence de *Acacia albida* dans les champs de case est motivée par sa phénologie inverse. Ces résultats confirment celui de Bationo et al. (2012) au Sénégal pour la phénologie et pour l'utilisation des plantes comme fourrage. La commercialisation de l'amande des drupes (pouyandi) de *Balanites aegyptiaca* montre une fois de plus que la plante à une grande

importance socio-économique à bien valoriser sur le plan national et international. L'engouement des paysans pour la vente de ce produit a été signalé par Froumsia (2013) dans la périphérie de la réserve de Kalfou et par Abdoulaye et al. (2017) chez les populations Ouidai du Tchad. L'utilisation du bois de la *Balanitacée* comme bois d'œuvre est aussi bien connue chez cette même population Tchadienne. Au Cameroun, la forte utilisation de l'espèce comme bois énergie dans les ménages de la région de l'Extrême-Nord est largement notée par les riverains (Todou et al., 2017a). Dans le présent travail, l'écorce fraîche de la plante est pilée et trempée comme détergent alors qu'au Tchad, Rongead (2014) a plutôt souligné la transformation des amandes en savon. Au Niger, les études ont montré que le tourteau des graines de *Balanites aegyptiaca* en association avec la paille naturelle peut améliorer la ration des animaux pendant la période sèche (Akourki et al., 2019). Le nombre élevé de *Moringa oleifera* dans les champs de case est justifié par sa forte utilisation comme légumes feuilles de base des populations de cette zone sèche. Ces résultats sont en accord avec ceux de Gormo (2005) et Bayé-Niwah (2015) dans la zone sahélienne. En plus, l'usage des racines de la Moringacée pour le traitement de la carie dentaire est bien répandu dans la zone (Bayé-Niwah et Mapongmetsem, 2018). Certaines espèces ligneuses sont redoutées par les paysans du fait des croyances magico-religieuses, c'est le cas de *Tamarindus indica*. Ces plantes sont cependant bien conservées dans les exploitations et sont bien utilisées par les exploitants. Ces résultats rappellent ceux de Gormo (2005) chez les peuples Massa et Toupouri ; où les Massa considèrent le Tamarinier comme « Gouna Mbatna » qui signifie l'arbre du diable et le baobab comme « Gouna Laona » qui signifie l'arbre de Dieu. En plus des fruits de *Acacia albida*, de *Balanites aegyptiaca*, de *Moringa oleifera*, de *Tamarindus indica*, les fruits de *Ziziphus mauritiana* sont transformés en galettes traditionnelles et génèrent des revenus non négligeables. Au Sénégal, les fruits de *Acacia nilotica* et *Tamarindus indica* luttent contre la

constipation (Gueye et al., 2012). Toutes ces plantes locales constituent des essences pourvoyeuses de revenus et capables de relever le niveau de vie de la population locale. Les données de la présente étude concordent avec ceux de Todou et al. (2017b) sur les usages des fruitiers sauvages dans la Région de l'Extrême-Nord Cameroun. A la différence de *Balanites aegyptiaca*, le bois de *Sclerocarya birrea* est plus sollicité en bois d'œuvre, car ce bois est peu apprécié par les exploitants comme bois de chauffe. Arbonnier (2000) a obtenu des résultats semblables dans la zone. Par contre au Tchad l'espèce *Sclerocarya birrea* est très utilisée dans le traitement des maladies cardiovasculaires (Dongock et al., 2018).

Conclusion

Les champs de case de nos localités regorgent 38 espèces ligneuses. Pour une densité de 39 tiges/ha un total de 1561 ligneux a été dénombré. Des 20 familles inventoriées, les plus abondantes sont celles des Meliaceae et des Mimosaceae. Les genres les plus riches en espèces sont : *Acacia*, *Ficus* suivis des *Annona*, *Citrus* et *Ziziphis*. Les espèces les plus abondantes pour les 5 localités d'études sont les fruitiers conventionnels (*Mangifera indica*, *Citrus lemon* et *Psidium guajava*). Certaines essences locales sont très sollicitées par les populations, il s'agit notamment de : *Acacia nilotica*, *Acacia albida*, *Balanites aegyptiaca*, *Moringa oleifera*, *Sclerocarya birrea*, *Tamarindus indica* et *Ziziphus mauritiana*. D'où la nécessité de trouver des moyens durables de régénération de ces espèces. Afin de mieux comprendre les stratégies de développement et de la préservation de la diversité végétale, il serait judicieux d'élargir les travaux sur les autres systèmes surtout les systèmes agroforestiers ;

- d'étendre les travaux dans d'autres zones péri-urbaines pour mieux s'imprégner des réalités ;
- inventorier la phytodiversité de ces systèmes afin de déterminer les plantes non ligneuses les plus importantes ;

CONFLIT D'INTERETS

Aucun conflit d'intérêt n'a été signalé entre les auteurs.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

Collecte des données : AA et SB et CB-N ; analyse des données: CB-N, GT, KS et EA ; rédaction de l'article : CB-N.

REMERCIEMENTS

Notre gratitude va à l'endroit des paysans Tchadiens et particulièrement du peuple Sara pour leur disponibilité.

REFERENCES

Abdoulaye B, Bechir AB, Mapongmetsem PM. 2017. Utilités socioéconomiques et culturelles du *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. (Famille Zygophyllaceae) chez les populations locales de la région du Ouaddaï au Tchad. *Journal of Applied Biosciences*, DOI: 10.4314/jab.v11i1.2

Akinhola AS, Nasser BM., Akponikpe I, Toko II, Egah J, Affoukou K. 2015. Les pratiques paysannes de gestion des pesticides sur le maïs et le coton dans le bassin cotonnier du Bénin », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, **15**(2). DOI : 10.4000/vertigo.16534

Akourki A, Sodo DAR, Sidikou DI, Chaïbou I. 2019. Effets du tourteau des graines de *Balanites aegyptiaca* sur la consommation alimentaire et les performances zootechniques des cabris roux de Maradi. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **13**(7): 3355-3363. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i7.30>

Arbonnier M. 2000. *Arbres, Arbustes et Lianes des Zones Sèches d'Afrique de l'Ouest*. Cirad, MNHN, UICN, Montpellier, France. 541p.

Bationo B. A, Kalinganire A; Bayala J. 2012. *Potentialités des ligneux dans la pratique de l'agriculture de conservation dans les zones arides et semi-arides de l'Afrique de l'Ouest: Aperçu de quelques*

systèmes candidats. Manuel Technique No 17. World Agroforestry Centre. 50p

Bayé-Niwah C. 2015. La caractérisation agroforestière de *Moringa oleifera* Lam (Moringaceae) dans la Région de l'Extrême-Nord. Thèse Doctorat ph/D. Faculté des Sciences, Université de Ngoundéré. 192p.

Bayé-Niwah C, Mapongmetsem PM. 2018. Perceptions paysannes de *Moringa oleifera* Lam. (Moringacées) en zone soudano-sahélienne du Cameroun. *International Journal of Innovation and Scientific Research.*, **39**(1): 91-102.

Boubacar H. 2010. Caractérisation biophysique des ressources ligneuses dans les zones dégradées et reverdies au Sahel : cas du département de Mayahi. Mémoire de D.E.A, Université Abdou Moumouni Niamey – Niger 69p.

Dona A. 2010. Savoirs endogènes et conservation de la biodiversité dans la région de la Tandjilé-Est (Tchad). Master II, Faculté des Sciences ; Université de Ngaoundéré. 66p.

Condit R, Hubbell SP, Foster RB. 1995. Mortality rates of 205 neotropical tree species and the responses to a severe drought. *Ecological Monographs*, **65**: 419–439.

Dongock ND, Laohudumaye BA, Mapongmetsem PM, Bayegone E. 2018. Etude ethnobotanique et phytochimique des plantes médicinales utilisées dans le traitement des maladies cardiovasculaires à Moundou (Tchad). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **12**(1): 203-216. DOI: 10.4314/ijbcs.v12i1.16.

Froumsia M. 2013. Impact des activités anthropiques sur le couvert ligneux dans la réserve de Kalfou, Cameroun. Thèse doctorat, Université de Yaoundé I, 161p

Froumsia M, Zapfack L, Mapongmetsem PM, Nkongmeneck M-A. 2012. Woody species composition, structure and diversity of vegetation of Kalfou Forest Reserve, Cameroon. *Journal of Ecology*

- and the Natural Environment, **4**(13): 333-343.
- Gormo J. 2005. Les plantes et l'homme dans les sociétés Toupouri et Massa du Nord-Cameroun du XIX^e au XV^e siècle. Thèse de Doctorat PhD. Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines. Université de Ngaoundéré, 498p.
- Gormo J. 2014. *Maroua, Histoire du Reboisement d'une Ville Sahélienne*. Edition Clé : Yaoundé ; 221p.
- Gueye M, Cisse A, Diatta CD, Diop S, Koma S. 2012. Etude ethnobotanique des plantes utilisées contre la constipation chez les Malinké de la communauté rurale de Tomboronkoto, Kédougou (Sénégal). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **6**(2): 773-781. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i2.19>
- Jiagho ER, Zapfack L, Kabelong Banoho LPR, Tsayem-Demaze M, Corbonnois J, Tchawa P. 2016. Diversité de la flore ligneuse à la périphérie du Parc national de Waza (Cameroun). *Vertigo - La revue électronique en sciences de l'environnement*, **16**(1). DOI: 10.4000/vertigo.17249
- Kawtar FB, Berrada H, El Ghachtouli N, Mohamed I. 2014. Les acacia: des plantes fixatrices d'azote prometteuses pour le développement durable des zones arides et semi-arides. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, **1**(8): 46-58.
- Letouzey R.1968. *Etude Phytogéographique du Cameroun*. Paul le Chevalier, Ed : Paris ; 511p.
- L'Hôte. 2000. Climatologie. In *Atlas de la région de l'Extrême- Nord Cameroun*. Eds Seignobos C, Iyebi-Mandek. MINREST/INC/IRD.179: 17-19.
- Maître HF. 1986. Dynamique et production des peuplements naturels des forêts denses humides en Afrique. *Bois et Forêts des Tropiques*, **213**: 3 – 12.
- Magurran AE. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing : Oxford ; 256 p.
- Morin S. 2000. Géomorphologie. In *atlas de la province de l'Extrême Nord Cameroun*. Seignobos C, Iyebi-Mandek (Eds). MINREST/INC/IRD, 179: 3035.
- Nahmias P.,Le Caro Y. 2012. « Pour une définition de l'agriculture urbaine : réciprocity fonctionnelle et diversité des formes spatiales », *Environnement Urbain / Urban Environment* [En ligne], Volume 6 | 2012, mis en ligne le 16 septembre 2012, consulté le 24 octobre 2019. URL : <http://journals.openedition.org/eue/437>
- Nke Ndi J. 2008. Déforestation au Cameroun : causes, conséquences et solutions. *Alternatives Sud*, **15** : 155-175.
- Ngueugang PA. 2008. L'agriculture urbaine et périurbaine à Yaoundé : analyse multifonctionnelle d'une activité montante en économie de survie. Thèse de Doctorat PhD. Université libre de Bruxelles. Faculté des Sciences. Ecole Inter-facultaire de Bio-ingénieurs. 203p.
- Paquette G. 2013. L'éducation relative à l'environnement: recommandations pour le jardin ethnobotanique d'Oaxaca Mémoire de maître en environnement, Centre universitaire de formation en environnement, Université de Sherbrooke ; Visité le 25 septembre, 2018.https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais_2013/Paquette_G_2013-03-06_.pdf.
- Rapport ONU. 2002. Rapport du Sommet mondial pour le développement durable Johannesburg (Afrique du Sud), 26 août-4 septembre 2002. Numéro de vente : F.03.II.A.1 ; 195p.
- Raunet M. 2003. Quelques clés morpho-pédologiques pour le Nord-Cameroun à usage agronome. Rapport de mission septembre 2003. 65p.
- Sandjong Sani RC, Ntoupka M, Adamou I, Vroumsia T. 2013. Étude écologique du Parc National de Mozogo-Gokoro (Cameroun) : prospections préliminaires de la flore ligneuse et du sol pour sa

- conservation et son aménagement. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **7**(6) : 2434-2449. DOI: 10.4314/ijbcs.v7i6.21
- Scholte P, Kirda P, Adam S, Kadiri B. 2000. Floodplain rehabilitation in North Cameroon: impact on vegetation dynamics, *Applied Vegetation Science*, **3**: 33-42.
- Sørensen T. 1948. A Method of Establishing Groups of Equal Amplitude in Plant Sociology Based on Similarity of Species Content and Its Application to Analyses of the Vegetation on Danish Commons. *Biologiske Skrifter*, **5**: 1–34.
- Suchel JB. 1987. *Rainfall Patterns and Regimes Rainfall in Cameroon*. Doc. Geographic Tropical, 5, CEGETCNRS, Talence; 287 p.
- Todou G, Froumsia M, Souaré K, Nnanga JF. 2016. Woody plants diversity and type of vegetation in non cultivated plain of Moutourwa, Far North, Cameroon. *Journal of Agriculture and Environment for International Development - JAEID*, **110** (2): 217-227.
- Todou G, Hassan M, Akamba Ze, Kombo D, Machewere S, Vroumsia T, 2017a. Diversity of used plants species for producing charcoal and its trade-off in far-north region, Cameroon. *International Journal of Environment*, **6**(2): 19–29. DOI: <http://dx.doi.org/10.3126/ije.v6i2.17359>
- Todou G, Doudou K, Vroumsia T, 2017b. Diversity and local transformation of indigenous edible fruits in sahelian domain of Cameroon. *Journal of Animal and Plant Sciences*, **26**(2): 5289-5300.
- Van Rompaey RSAR, 1993. Forest gradients in West Africa. A spatial gradient analysis. Doctoral thesis, Agricultural University Wageningen, 142 p.