

Diversité et importance de la flore ligneuse de la ville de Sokodé (Centre - Togo)

Samsahatou Tourey, Tchaa Boukpepsi, Koffi Djagnikpo Kpedenou and Tanzidani Komlan Thiou Tchamie

Volume 20, Number 3, December 2020

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1079348ar>

DOI: <https://doi.org/10.4000/vertigo.28991>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Université du Québec à Montréal
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Tourey, S., Boukpepsi, T., Djagnikpo Kpedenou, K. & Tchamie, T. K. T. (2020). Diversité et importance de la flore ligneuse de la ville de Sokodé (Centre - Togo). *VertigO*, 20(3). <https://doi.org/10.4000/vertigo.28991>

Article abstract

Research carried out in the city of Sokodé (Center-Togo) in June 2017 made it possible to assess the diversity of woody species and to raise people's perceptions of their importance. The woods of the concessions, the roads, the establishments, the interstices and the public places were inventoried. In a compartment of a given compartment, the scientific names of the species present have been identified. A total of 118 woody species grouped into 98 genera and 38 families have been identified in 209 records. The Shannon diversity index (4.8 bits) is relatively higher at the establishment level, followed by concessions (4.61 bits), interstices (4.03 bits) then roads (3.7 bits). On the other hand, the fairness of Pielou is higher (0.87) at the road level. The families of Fabaceae (25 species and 22 genera), Moraceae (11 species and 3 genera), Rutaceae (7 species and 4 genera), Apocynaceae (6 species and 5 genera), Arecaceae and Malvaceae (6 species and 6 genera each), Annonaceae (5 species and 3 genera), Bignoniaceae (5 species and 5 genera) and Euphorbiaceae (5 species and 4 genera) are the most represented. Microphanerophytes (54.7%) and mesophanerophytes (29.91%) are the most abundant biological types. In terms of phytogeography, the Sudano-Zambezian species (20.41%) are the most represented, followed by the Pantropical species (19.39%). A questionnaire survey was carried out with 120 people in the city of Sokodé. The importance of woody trees in urban areas is recognized by local populations. The main recognized advantage is food (63.5%), to which are added others such as shade (59.5%), rest (41.9%), wind control and erosion (39.9%). The fruits (84.7%), leaves (38.7%), roots (16.7%) and bark (16.7%) of many woody species are harvested to meet the needs of the populations; which mean that they face several threats. In this context, only sustainable management would allow better conservation of this resource in the city of Sokodé.



Diversité et importance de la flore ligneuse de la ville de Sokodé (Centre - Togo)

Samsahatou Tourey, Tchaa Boukpepsi, Koffi Djagnikpo Kpedenou et Tanzidani Komlan Thiou Tchamie

Introduction

- ¹ L'arbre est une composante essentielle de l'écosystème urbain (Folega *et al.*, 2017). Selon Laïlle *et al.* (2013), les espaces verts urbains contribuent à la qualité du cadre de vie et à l'attractivité des villes. Ils répondent aux enjeux, non seulement, sociaux et écologiques, mais aussi économiques. De nombreux avantages sont associés à la présence d'arbres en ville. Parmi ces bienfaits, les réductions des polluants atmosphériques (Nowak *et al.*, 2006), des îlots de chaleur (Akbari *et al.*, 2001), du taux de dioxyde de carbone par le phénomène de la séquestration de carbone (Vroh *et al.*, 2014); le contrôle de l'érosion, la délimitation d'un territoire et le marquage foncier (Yemmafouo, 2012; Tchamiè et Badaméli, 1998). Les arbres, en milieu urbain, répondent aussi aux enjeux sociaux, écologiques et économiques (Wu *et al.*, 2010) à travers la fourniture de l'ombrage, la satisfaction des besoins alimentaires, énergétiques et sanitaires.
- ² En Afrique, l'incorporation d'arbres dans le milieu urbain fait partie intégrante de la politique coloniale qui préconisait l'isolement social, économique et spatial par rapport aux autochtones. C'est ainsi qu'un modèle européen des arbres en ville fut importé et comporte, entre autres, des plantations d'alignement et d'ombrage, des parcs publics, jardins botaniques ainsi que des parcelles d'expérimentation forestières (Salah, 1999). Dans le contexte togolais, mis à part les efforts des colons, la politique de reboisement initié par l'État à travers l'instauration de la journée de l'arbre chaque 1^{er} juin, a permis de revaloriser la diversité floristique en milieu urbain (Tchamiè et Badameli, 1988). Certaines essences se sont régénérées naturellement et ont pu pousser librement. Par

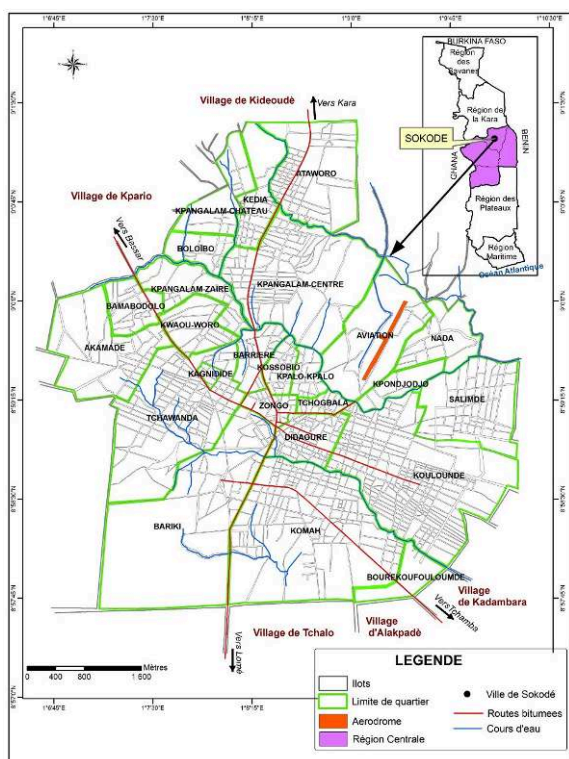
contre d'autres, dans la majorité des cas, sont plantées. Elles se retrouvent aussi bien le long des rues que dans la cour des maisons ou à la devanture, sur les terres boisées, etc., et forment une sorte de forêt urbaine.

- 3 La plupart des études menées sur les arbres en milieu urbain en Afrique portent sur les grandes villes notamment celles du Grand Nokoué (Amontcha et al., 2017); Abidjan (Kouadio et al., 2016; Vroh et al., 2014); Ouagadougou (Pinatel, 1997); N'Djamena (FAO, 2012). Ces études ont montré qu'il existe encore une végétation, non négligeable dans les villes, qui est identifiée comme un des moyens susceptibles d'atténuer les impacts des perturbations liées au réchauffement climatique. C'est ainsi qu'au Togo, des études ont été menées sur le végétal dans la ville de Lomé. Celles-ci ont permis d'évaluer la diversité de la flore en général (Kouglo, 2004; Tchamiè et Badaméli, 1998), de la flore ornementale (Radji, 2010; 1997; Radji et al., 2010), de quantifier le pouvoir de séquestration de carbone de ces arbres (Simza, 2012) et d'analyser les perceptions et les préférences des populations en matière de foresterie urbaine (Polorigni et al., 2014; 2015).
- 4 Dans l'armature urbaine actuelle des pays africains, les villes secondaires commencent par jouer un rôle important. Elles deviennent, tant bien que mal, des pôles de développement de leur région et enregistrent de rapides augmentations de leur effectif d'habitants. Ce qui mérite, selon certains auteurs, que des études soient faites sur les différents problèmes auxquels elles sont confrontées sur tous les plans. C'est dans cette optique que les études ont été réalisées dans quelques centres urbains secondaires sur le continent (Osseni, 2015; Tente et Sinsin, 2015). Au Togo à part la ville de Kpalimé (Folega et al., 2017), aucune autre ville secondaire n'a fait l'objet d'une telle étude. Ce qui ne facilite pas la gestion de la foresterie urbaine dans la mesure où la bonne gestion des forêts urbaines comporte une connaissance du nombre d'arbres présents dans la zone urbaine, la composition, l'âge et l'état du peuplement (Carter, 1995).
- 5 À l'instar des villes secondaires togolaises, Sokodé, renferme une diversité floristique non négligeable qui participe à l'épanouissement des populations. Cependant, cette diversité qui constitue un patrimoine doit faire face à des agressions de plus en plus nombreuses et complexes du fait de la démographie galopante, de l'urbanisation rapide et incontrôlée, de l'extension ou de la construction des infrastructures, bref des actions anthropiques. Cette étude se fixe comme objectif d'étudier la diversité et l'importance de la flore ligneuse à Sokodé. Le plan de rédaction s'articule en quatre points à savoir la présentation du cadre géographique, l'approche méthodologique, les résultats et la discussion.

Cadre géographique

- 6 Située à 340 km au nord de Lomé, la ville de Sokodé est comprise entre 8°57'40" et 9°01'15" de latitude nord et entre 1°06'40" et 1°10'15" de longitude est. Elle est le chef-lieu de la préfecture de Tchaoudjo et fait figure de capitale régionale du Centre-Togo (Figure 1).

Figure 1. Carte de localisation de la ville de Sokodé au centre de la République togolaise.

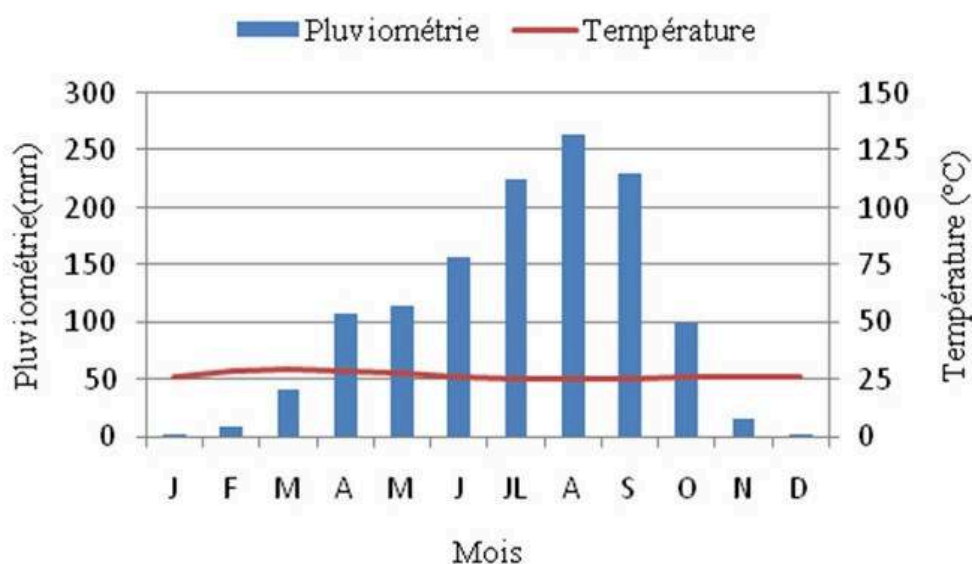


Source : Carte de l'étude de révision du schéma directeur de la ville de Sokodé, 2014.

- 7 Sokodé est une ville « multi-centenaire du Nord-Togo » (Barbier et Klein, 1995) située au carrefour de trois importants axes de communication: Lomé-Dapaong-Burkina-Faso, Sokodé-Bassar-Ghana et Sokodé-Tchamba-Bénin. Sokodé est un grand centre commercial de la région. Elle couvre une superficie de 87 km² (Commune de Sokodé, 2014).
- 8 Sur le plan phytogéographique, la ville se trouve dans le secteur guinéen plus précisément à cheval entre la zone mosaïquée de forêt-savane de bas plateaux (400 à 600 m), de savane humide boisée et la zone montagneuse de forêt claire sèche décidue (Afidégnon et al., 2003). Il s'agit d'écosystèmes forestiers et savaniques producteurs par excellence du bois de toutes catégories (bois de service, bois d'œuvre et bois énergie). La végétation originelle regroupe des forêts sèches et des savanes. La forêt sèche se localisait principalement dans la partie septentrionale, méridionale et orientale de la ville. La partie ouest était, dans l'ensemble, constituée d'une savane arborée. L'urbanisation a décimé une grande partie de ces formations végétales à l'exception de la partie méridionale qui garde encore sa couverture végétale en raison du classement de la zone dans la réserve administrative ainsi qu'une étroite galerie autour des rivières (Koumoi, 2016).
- 9 La ville de Sokodé est composée de deux unités morphologiques. La partie ouest de la ville est formée de collines qui annoncent la chaîne de l'Atakora, dont fait partie le mont Fazao situé plus à l'ouest et à l'est, la plaine bénino-togolaise élaborée sur le vieux socle cristallin du Dahoméen parsemé de collines (Barbier et Klein, 1995). Le réseau hydrographique, plus ou moins dense, est constitué de trois cours d'eau d'importance mineure et leurs affluents drainent la ville: il s'agit des rivières Ata, Kpondjo et Kpandi.

- 10 La ville de Sokodé jouit d'un climat tropical semi-humide qui se caractérise par deux grandes saisons distinctes: une saison pluvieuse (avril à octobre) et une saison sèche (novembre à mars). La moyenne annuelle des précipitations est de 105,54 mm (DGMN, 2017). Le maximum est obtenu en août. Le climat est chaud sans être excessif. Les températures annuelles varient entre 25,05 et 29,52 °C. La température moyenne est de 26,36 °C. Le mois de mars est le plus chaud tandis que la période la plus fraîche se situe en août (DGMN, 2017).

Figure 2. Courbes ombro-thermiques des moyennes mensuelles de 1986 à 2016 des stations pluviométriques de la station de Sokodé.



Source : Direction Générale de la Météorologie Nationale, 2012.

- 11 La pédologie est essentiellement constituée des sols ferrugineux tropicaux lessivés, ferrallitiques, peu évolués d'érosion, hydromorphes et de quelques formations cuirassées par endroits (Koumoi, 2016).
- 12 Sur le plan humain, la ville de Sokodé connaît une croissance démographique accélérée depuis les années 1950. Selon les données des recensements successifs de la population, de 13 301 habitants en 1959, la population a atteint 95 070 habitants en 2010 (DGSCN, 2011). Avec un taux annuel d'accroissement démographique établi autour de 1,38 %, la ville abriterait 103 306 habitants en 2016. Le commerce et les transports sont les secteurs de prédilection de la population de la ville de Sokodé. L'agriculture, dans la ville de Sokodé, est pratiquée comme une activité secondaire. Il s'agit de produire un complément alimentaire essentiel pour les ménages et de valoriser les espaces non encore bâtis. Cependant, dans les quartiers périphériques où la densité de construction est encore faible, on observe des champs qui peuvent atteindre un quart d'hectare (Commune de Sokodé, 2014). Les autres activités sont l'élevage et l'artisanat.

Démarche méthodologique

Collecte des données

Données floristiques

- 13 L'échantillonnage des zones ayant fait l'objet de relevés floristiques a été fait en tenant compte des composantes urbaines, choisies en se référant au zonage biogéographique des possibilités de la foresterie urbaine dans les pays en développement (Carter, 1995) et aux études de Simza (2012). Ainsi, les voiries, les établissements, les concessions, les interstices, les places publiques ont été choisis. Les voiries sont l'ensemble des voies de circulation. Elles sont revêtues ou non et se répartissent en boulevards, avenues et rues. Dans le cadre de cette étude, seules les rues bitumées ou non sont considérées, la ville ne disposant pas d'avenues et de boulevards. Les établissements quant à eux sont des terres associées fonctionnellement ou administrativement à la ville. Ils regroupent les services, écoles, hôpitaux, entreprises, églises, évêchés, etc. Pour ce qui sont des concessions, ce sont des parcelles de terrains clôturés ou non, mais habitées en permanence ou périodiquement par l'homme. Quant aux interstices, ce sont des espaces libres non bâtis, des zones de servitudes des ouvrages de génie civil, les marais et marécages, les forêts et bois, les bassins, les bandes de terrains occupés par des haies vives. Enfin, les places publiques sont ici des espaces urbains qui sont libres d'accès au public.
- 14 Dans les concessions, établissements, interstices et places publiques, l'inventaire floristique a été effectué dans les placeaux de surface variant entre 400 et 2 500 m² en fonction de la densité des ligneux. Concernant les voiries, les relevés itinérants ont été faits sur une longueur de 200 m et 10 m de largeur.
- 15 Dans un placeau toutes les espèces ligneuses rencontrées sont comptées. L'identification des espèces sur le terrain a été faite suivant la nomenclature préconisée par la flore analytique du Togo (Brunel et al., 1984) et le livre « Arbres, arbustes et lianes d'Afrique et l'Ouest » (Arbonnier, 2002). Cependant, un échantillon des espèces inconnues a été prélevé et herborisé pour l'identification.

Données ethnobotaniques

- 16 Des enquêtes par questionnaire ont été réalisées auprès des populations pour apprécier l'importance des ligneux en milieu urbain. Ces enquêtes ont été complétées par quelques entretiens auprès de personnes-ressources. Le nombre d'individus enquêté a été déterminée par la formule: $n = \frac{P}{x} * T$ avec P= effectif de la population de Sokodé; x=taille moyenne des ménages; T= taux de sondage.
- 17 Ainsi, en se référant aux résultats du dernier Recensement général de la population et de l'habitation du Togo de 2010, la ville de Sokodé en 2010 comptait 95 070 habitants et la taille moyenne des ménages était estimée à 7 personnes. Avec un taux de sondage T de 1 %, la taille de l'échantillon est alors de 140 ménages. Les enquêtes ont été réalisées dans 9 quartiers (Komah, Bariki, Didaourè, Komah, Kouloundè, Kpangalam, Tchawanda, Zongo, Salimdè). Certains ménages enquêtés sont choisis dans les concessions ayant fait l'objet d'inventaire floristique et d'autres de manière aléatoire. Au sein du ménage, une personne ayant au moins 18 ans est enquêtée. Ainsi, un questionnaire de 14 questions a été soumis à 140 personnes.

Traitement des données

- 18 Pour l'analyse floristique, une matrice « Relevés x espèces » a été réalisée dans le tableur Excel. À chaque espèce relevée, la famille, le type biologique (Raunkier, 1934) et le type phytogéographique (White, 1986) correspondant ont été affectés. Les principaux types biologiques sont les mégaphanérophytes (MP); mésophanérophytes (mP); microphanérophytes (mp); nanophanérophytes (np) et les lianes microphanérophytes (Lmp). Les principaux types phytogéographiques sont les espèces soudano-zambéziennes (SZ); guinéo-congolaises (GC); soudaniennes (S); afro-tropicales (AT); plurirégionales africaines (PRA); pantropicales (Pan); néotropicales (Néo); paléotropicales (Pal); asiatiques (As); indiennes (Ind); brésiliennes (Bre); malgaches (Mad); méditerranéennes (Med); polynésiennes (Pol).
- 19 Aussi, le diagramme rang-fréquence (Magurran, 1988) a été réalisé.
- 20 La richesse spécifique No (nombre total des espèces ligneuses présentes sur chaque compartiment) a été déterminée. Dans le but d'apprécier l'hétérogénéité des espaces, les indices de diversité de Shannon (Ish) et d'équitabilité de Pielou (Eq) ont été calculés.
- 21 Les expressions des indices de diversité sont:

- L'indice de diversité de Shannon (1949)

$$Ish = - \sum p_i \log_2 p_i$$

- 22 Avec P_i , la probabilité qu'une espèce i soit présente dans un relevé; $p_i = n_i/n$ où (n_i) est le nombre de relevés dans lesquels est présente l'espèce (i) et (n) est le nombre total de relevés. Cet indice varie de 0 à 5. Les grandes valeurs traduisent les bonnes conditions du milieu pour l'installation des espèces tandis que les faibles valeurs dénotent des conditions défavorables du milieu pour l'installation des espèces.

- L'indice d'équitabilité de Pielou (1966): Il correspond au rapport entre la diversité observée et la diversité maximale possible étant donné le nombre d'espèces S .

- 23 $Eq = Ish/Hmax$ avec $Hmax = \log_2 S$
- 24 L'équitabilité de Pielou varie entre 0 et 1. Lorsque sa valeur est proche de 0, la distribution entre les individus des espèces est irrégulière. Par contre sa valeur proche de 1, est synonyme d'une distribution régulière entre les individus des espèces.
- 25 Le dépouillement des questionnaires d'enquête ethnobotanique a été fait à l'aide du logiciel CPro 6.3. Le traitement des données est fait grâce au logiciel SPSS 21.
- 26 L'analyse de la physionomie de la végétation est faite par le spectre biologique qui est la proportion des divers types biologiques. Les types biologiques considérés pour l'analyse des spectres biologiques sont ceux définis par Raunkiaer (1934). Il s'agit des Mégaphanérophytes (MP); des Mésophanérophytes (mP); Microphanérophytes (mp); Nanophanérophytes (np) et Lianes microphanérophytes (Lmp).
- 27 La subdivision chorologique utilisée pour la détermination des types phytogéographiques est celle de White (1986). Les principaux sont les taxons de la zone soudano-zambéziennes (SZ); Guinéo- congolaises (GC); Pantropicales (Pan); Afro-tropicales (AT); Afro- asiatiques (As); Néo-tropicales (Néo); Paléo-tropicales (Pal); soudano-guinéennes (SG); soudaniennes (S); brésiliennes (Bre); malgaches (Mad);

Méditerranéennes (Med); polynésiennes (Pol). Aussi, le diagramme rang-fréquence (Magurran, 1988) a été réalisé.

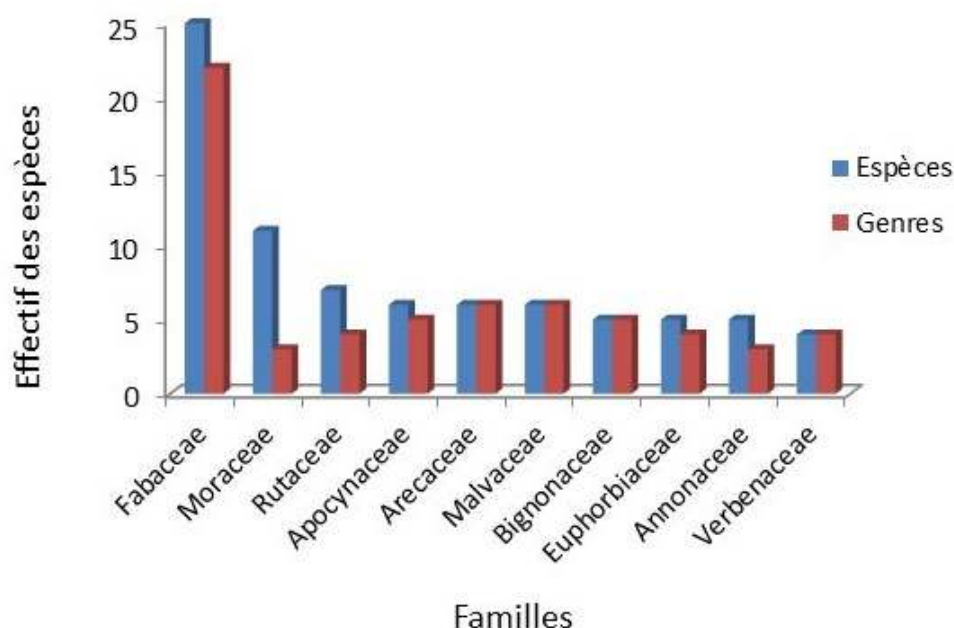
Résultats

Diversité floristique

Bilan floristique et fréquence des espèces ligneuses de la ville de Sokodé

- 28 Au total, 118 espèces ligneuses regroupées en 98 genres et 38 familles ont été recensées à partir de 209 relevés effectués dans la ville de Sokodé au centre de la République du Togo. La figure 3 présente la répartition spécifique et générique des familles.

Figure 3. Répartition spécifique et générique des dix premières familles des ligneux les plus abondantes de la ville de Sokodé.

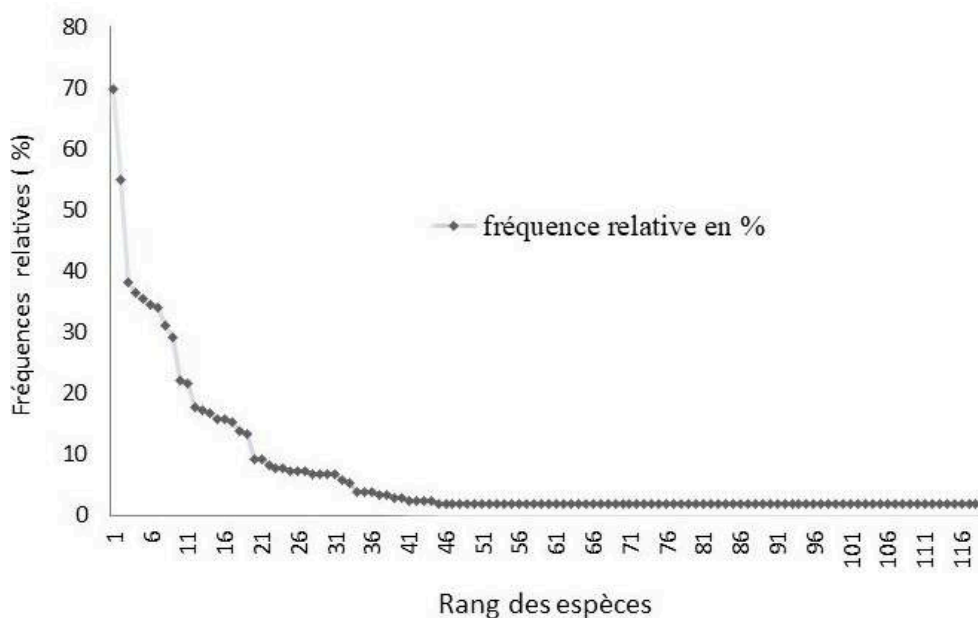


Source : Travaux de terrain, 2017.

- 29 Les familles des Fabaceae (25 espèces et 22 genres), Moraceae (11 espèces et 3 genres), Rutaceae (7 espèces et 4 genres), Apocynaceae (6 espèces et 5 genres), Arecaceae et des Malvaceae (6 espèces et 6 genres chacune), Annonaceae (5 espèces et 3 genres), Bignoniaceae (5 espèces et 5 genres) et Euphorbiaceae (5 espèces et 4 genres) sont les plus représentées. Elles sont suivies de familles des Combretaceae (4 espèces et 3 genres), Verbenaceae (4 espèces et 4 genres), Anacardiaceae (3 espèces et 3 genres), Meliaceae (3 espèces et 2 genres), Lythraceae, Myrtaceae, Rubiaceae et des Simaroubaceae (2 espèces et 2 genres chacune). 26 familles (Agavaceae, Asteraceae, Caricaceae, Chrysobalanaceae, Cupersaceae, Cycadaceae, Ebenaceae, Lauraceae, Loganiaceae, Moringaceae, Nyctaginaceae, Ochnaceae, Oxalidaceae, Pandanaceae, Poaceae, Rhamnaceae, Sapotaceae, Strelitziaceae, Vitaceae, Zygophyllaceae et Sapindaceae) sont faiblement représentées avec 1 espèce.

- 30 Les genres *Ficus* (8 espèces), *Citrus* (5 espèces) sont les plus représentés, viennent ensuite les genres *Senna*, *Acacia*, *Annona*, *Artocarpus*, *Caesalpinia*, *Jatropha* et *Plumeria* avec 2 espèces chacun (liste des familles et espèces rencontrées en annexe).
- 31 La distribution des fréquences spécifiques des espèces ligneuses dans la ville de Sokodé est présentée sur la figure 4.

Figure 4. Diagramme de distribution de la fréquence des espèces ligneuses en fonction de leur rang dans la ville de Sokodé.



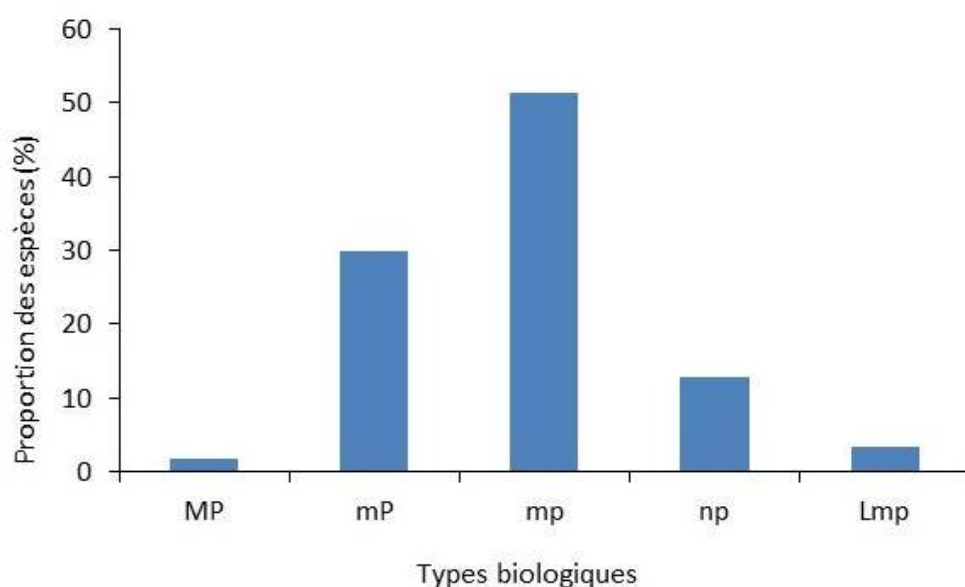
Source : Travaux de terrain, 2017.

- 32 L'allure de la courbe traduit la dominance d'un petit nombre d'espèces, suivie d'un nombre important d'espèces de fréquence moyenne et d'un grand nombre d'espèces peu fréquentes. Deux (2) espèces ont une fréquence supérieure à 50 %: il s'agit de *Mangifera indica* Linn., 1753 (69,86 %) et *Elaeis guineensis* Jacq., 1763 (55,02 %). 7 espèces ont une fréquence comprise entre 25 et 50 %. Il s'agit de *Cocos nucifera* L., 1753 (38,28 %), *Citrus sinensis* (L.) osbeck, 1765 (36,36 %), *Azadirachta indica* A. Juss., 1830 (35,41 %), *Ficus polita* Vahl, 1805 (34,45 %), *Senna siamea* (Lam.) Irwin et Barneby (33,97 %), *Blighia sapida* K.D.Koenig, 1782 (31,10 %) et *Moringa oleifera* Lam. 1785 (29,19 %). 24 espèces ont une fréquence comprise entre 5 et 25 %. La grande partie des espèces (86) ont des fréquences inférieures à 5 %.

Types biologiques et phytogéographiques des ligneux de la ville de Sokodé

- 33 La figure 5 présente le spectre biologique de l'ensemble de la flore étudiée.

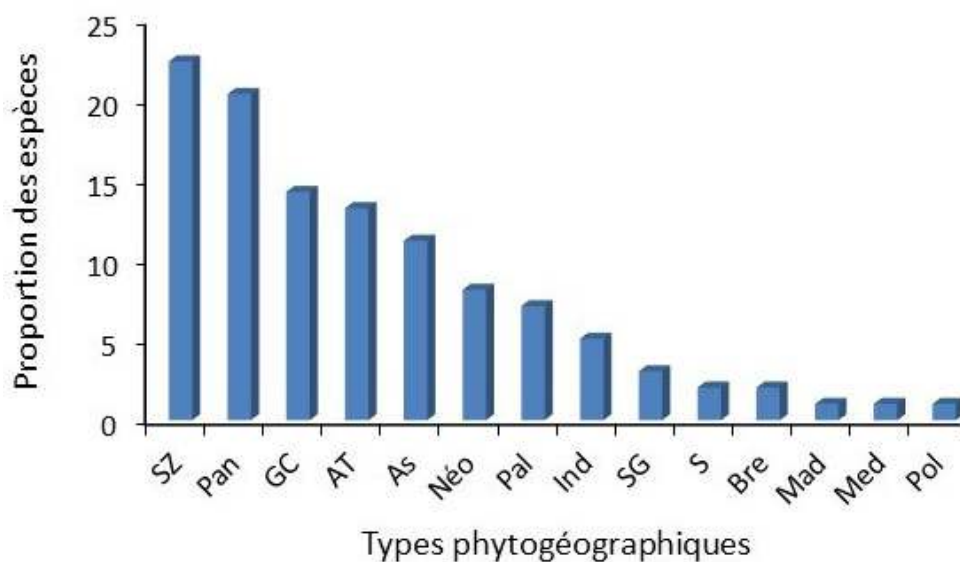
Figure 5. Spectre biologique des espèces ligneuses dans la ville de Sokodé.



Source : Travaux de terrain, 2017.

- 34 L'analyse du spectre biologique des espèces ligneuses montre une forte représentativité des Microphanérophytes (54,7 %), des Mésophanérophites (29,91 %) et des Nanophanérophites (12,82 %). Les Mégaphanérophites (1,71 %) sont relativement peu représentées.
- 35 La figure 6 présente la proportion des types phytogéographiques.

Figure 6. Spectre phytogéographique des espèces ligneuses dans la ville de Sokodé.



Source : Travaux de terrain, 2017.

- 36 L'examen de la figure 6 montre dans l'ensemble que la flore recensée dans la ville de Sokodé est à 50,42 % constituée des espèces exotiques. Elle est très représentée par des espèces soudano-zambéziennes (22, 45 %) suivies des espèces pantropicales (20,41 %),

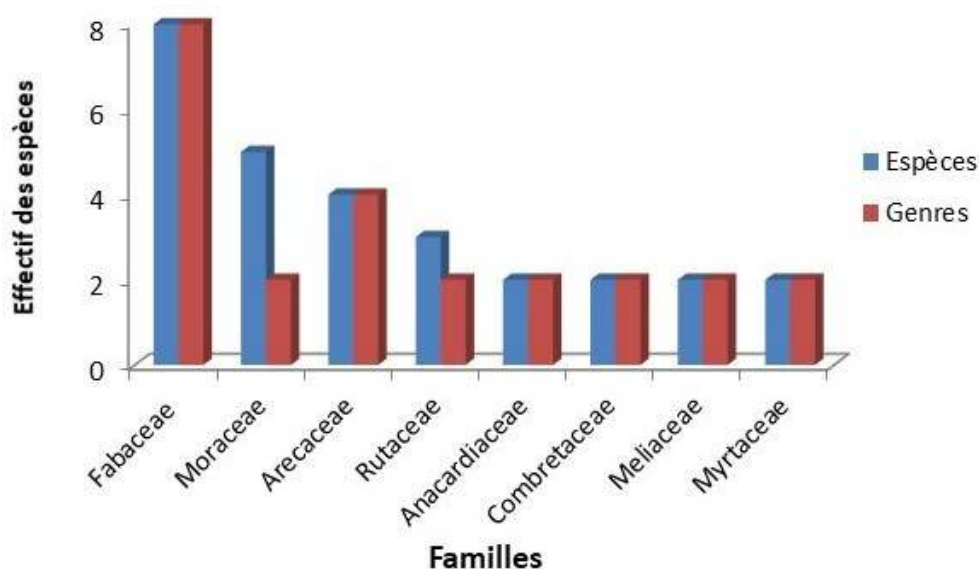
guinéo-congolaises (14,29 %) et afro-tropicales (13,27 %). Viennent ensuite les espèces afro-asiatiques (11,22 %), néo-tropicales (8,16 %), paléo-tropicales (7,14 %). Les espèces brésiliennes (2,04 %), malgaches, méditerranéens et polynésiens (1,02 % chacune) sont faiblement représentées.

Diversité floristique des différents compartiments de la ville de Sokodé au Centre de la République togolaise

Ligneux des voiries de la ville de Sokodé

- 37 La richesse spécifique des ligneux qui bordent les rues de la ville de Sokodé est de 42 espèces. L'indice de diversité de Shannon (*Ish*) est de 3,7 bits et l'équitabilité de Pielou (*Eq*) est évaluée à 0,87. Ceci témoigne que la répartition des individus entre les espèces est régulière. Il n'y a donc pas de phénomène de dominance. Les espèces les plus représentées sont: *Ficus polita*, *Mangifera indica*, *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf., 1837, *Senna siamea*, *Azadirachta indica*, *Cocos nucifera*. Ces arbres se retrouvent le long des routes bitumées ou non et sont beaucoup plus isolés qu'en alignement (photo 1 en annexe).

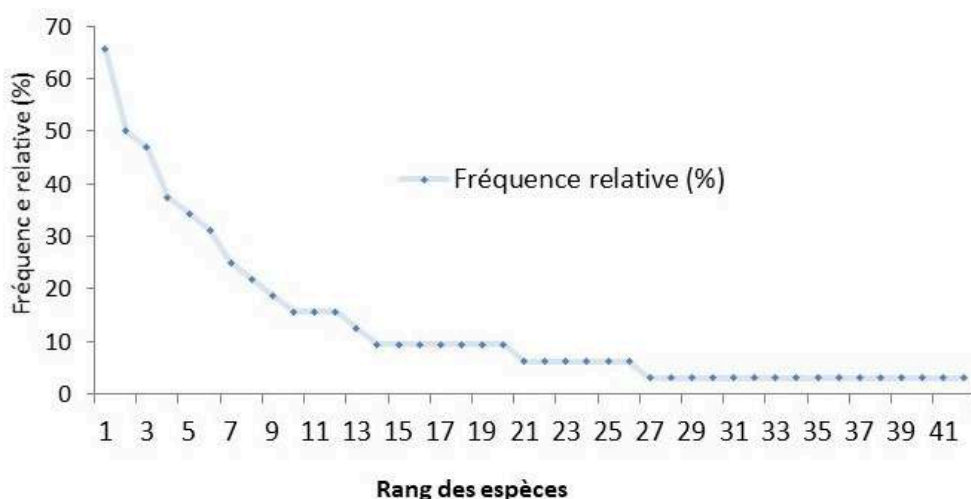
Figure 7. Répartition spécifique et générique des familles des ligneux les plus abondantes au niveau des voiries de la ville de Sokodé.



Source : Travaux de terrain, 2017.

- 38 La famille des Fabaceae (8 espèces et 8 genres) est la plus représentée, suivie des Moraceae (5 espèces et 2 genres), des Arecaceae (4 espèces et 4 genres) et des Rutaceae (3 espèces et 2 genres).

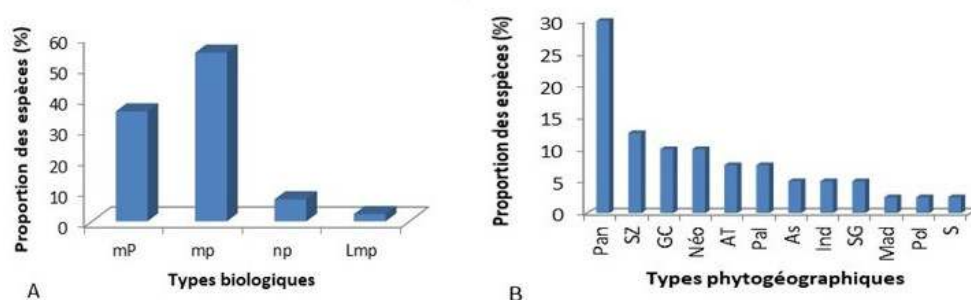
Figure 8. Distribution de la fréquence des espèces ligneuses en fonction du rang au niveau des voiries de la ville de Sokodé.



Source : Travaux de terrain, 2017.

- 39 L'analyse de la courbe montre que, 2 espèces dominent avec une fréquence relative supérieure à 50 % suivies de 11 espèces avec une fréquence relative moyenne (entre 15 et 50 %) et d'un nombre assez élevé d'espèces (29) avec une fréquence relative inférieure à 10 %.
- 40 Les figures 9 (A et B) présentent les spectres biologique et phytogéographique des ligneux au niveau des voiries.

Figures 9. Spectres biologique (A) et phytogéographique (B) de la flore des voiries de la ville de Sokodé.



Source : Travaux de terrain, 2017.

- 41 Le spectre biologique (A) montre que la majorité des espèces sont des Microphanérophytes (54,76 %), suivies des Mésophanérophytes (35,71 %) et des Nanophanérophytes (7,14 %). Le spectre phytogéographique (B) montre une forte représentativité des espèces pantropicales (30 %), suivies des espèces soudano-zambéziennes (12,5 %), guinéo-congolaises et néotropicales (10 %). Les espèces malgaches, polynésiennes, soudaniennes (2,5 % chacune) sont peu représentées.

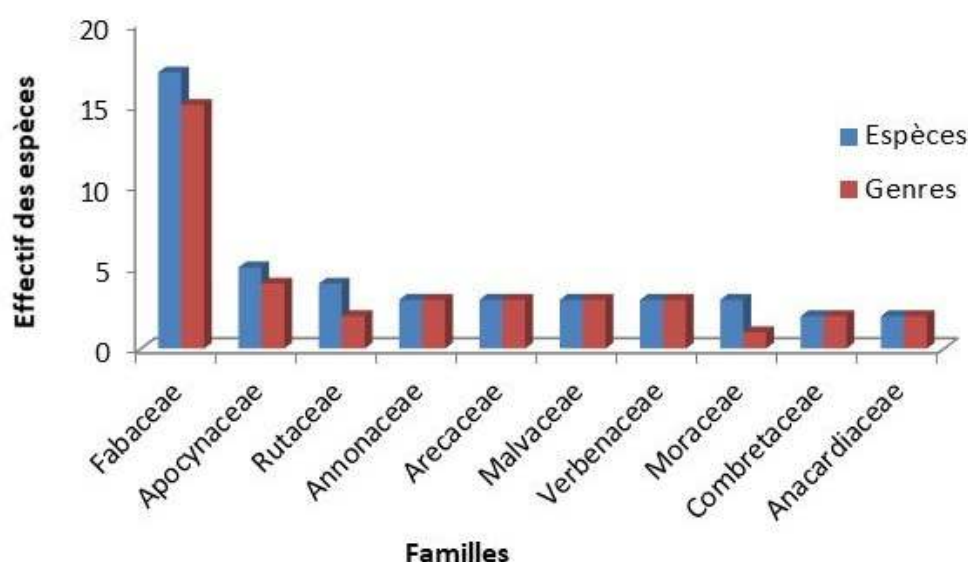
Ligneux dans la cour des établissements de la ville de Sokodé

- 42 La richesse spécifique des ligneux des établissements de la ville de Sokodé est de 66 espèces, avec un indice de diversité de Shannon (Ish) de 4,82 bits et une équitabilité

de Pielou (Eq) de 0,83. Ce qui signifie, d'une part, que les conditions sont moyennement favorables à l'installation de plusieurs espèces et, d'autre part, que la répartition des individus entre les espèces est régulière. Les arbres les plus fréquents sont: *Senna siamea*, *Azadirachta indica*, *Acacia auriculiformis*, *Mangifera indica*. Dans les établissements, les arbres sont soit en plantation (photo 2 en annexe) ou isolés et sont souvent l'œuvre des projets de reboisement, des écoles, d'ONG, du ministère de l'Environnement et des partenaires (projet bois école), ou des reboisements dans les services au cours de la journée de l'arbre.

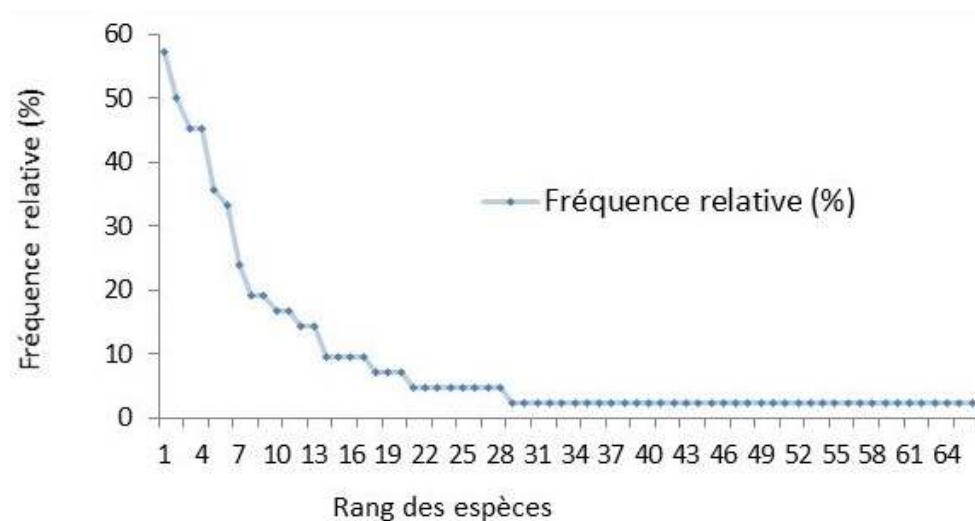
- 43 La figure 10 présente la répartition générique et spécifique des familles au niveau des établissements.

Figure 10. Répartition spécifique et générique des familles des ligneux les plus abondantes au niveau des établissements de la ville de Sokodé



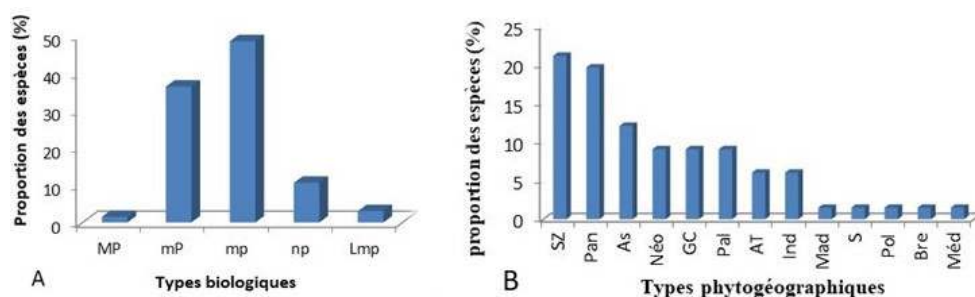
- 44 Les familles les plus représentées sont les Fabaceae (17 espèces et 15 genres), les Apocynaceae (5 espèces et 4 genres), les Rutaceae (4 espèces et 2 genres). Les familles des Annonaceae, Arecaceae, Malvaceae, Verbenaceae sont moyennement représentées avec 3 genres et 3 espèces chacune.

Figure 11. Distribution de la fréquence des espèces ligneuses en fonction du rang au niveau des établissements de la ville de Sokodé.



- 45 La courbe rang fréquence montre qu'au niveau des établissements, 4 espèces sont les plus représentées avec une fréquence relative supérieure à 40 %, suivie de 9 espèces représentant une fréquence relative moyenne comprise entre 10 et 40 % et que le reste d'espèces (53) sont moins fréquents.
- 46 Les figures 12 (A et B) présentent les spectres biologique et phytogéographique des ligneux au niveau des établissements.

Figures 12. Spectres biologique (A) et phytogéographique (B) de la flore des établissements de la ville de Sokodé.

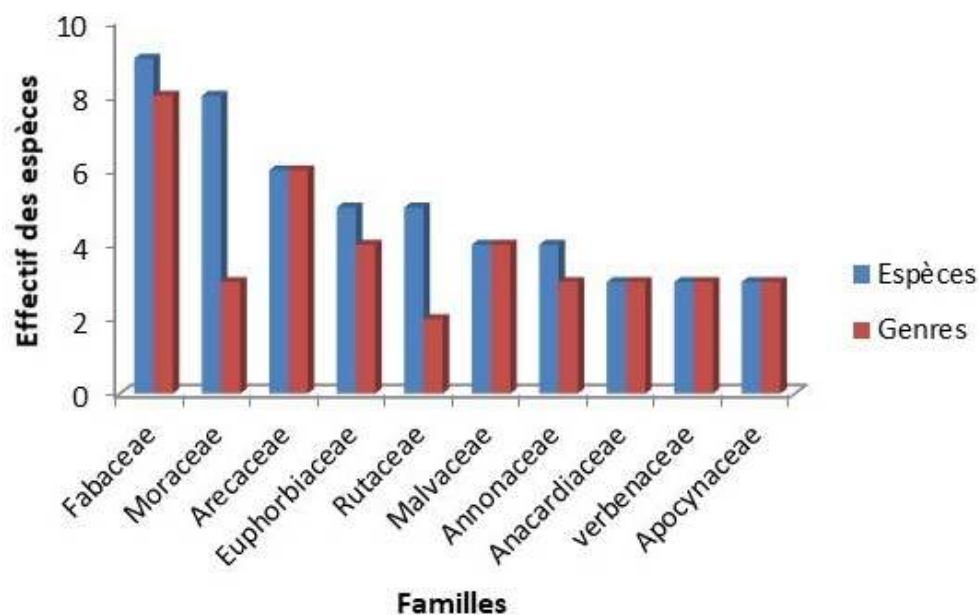


- 47 Le spectre biologique (A) montre une prépondérance des Microphanérophytes (51,51 %), suivies des Mésophanérophytes (36,36 %) et des Nanophanérophytes (10,6 %) au sein des établissements de la ville de Sokodé. Les Mégaphanérophytes (1,51 %) sont peu représentées.
- 48 Le spectre phytogéographique (B) montre que ce sont les espèces soudano-zambésiennes (21,21 %) qui sont les plus représentées, suivies des espèces Pantropicales (19,70 %), afro-asiatiques (12,12 %), et Néotropicales (9,09 %). Les espèces malgaches, soudaniennes, polynésiennes, brésiliennes et méditerranéennes (1,51 % chacune) sont peu représentées.

Ligneux des concessions de la ville de Sokodé

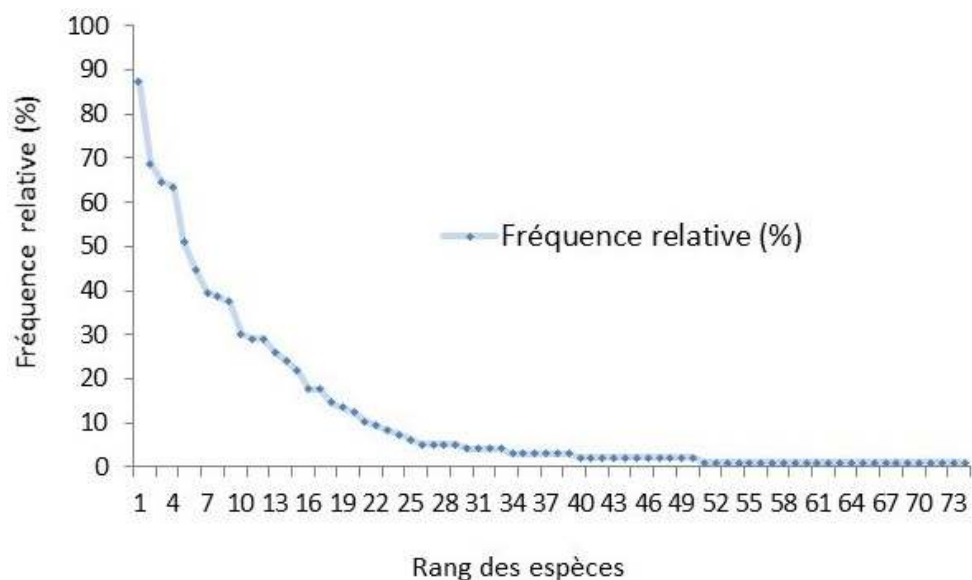
- 49 Les arbres des concessions de la ville de Sokodé sont caractérisés par une richesse spécifique de 75 espèces, un indice de diversité de Shannon (*Ish*) de 4,61 bits et une équitabilité de Pielou (*Eq*) de 0,79. Les valeurs élevées des indices de diversité montrent que les conditions écologiques des concessions de la ville de Sokodé sont favorables à l'installation de plusieurs espèces. Ces dernières sont constituées d'espèces réparties de façon régulière. Situés à l'intérieur ou devant les concessions (photo 3 en annexe), ces arbres plantés, pour la plupart, par les populations contribuent à leur confort en leur fournissant de l'ombrage ou des produits alimentaires. Les espèces les plus représentées sont: *Mangifera indica*, *Elaeis guineensis*, *Citrus sinensis*, *Cocos nucifera*, *Moringa oleifera*. La figure 13 présente la répartition générique et spécifique des familles au niveau des concessions.

Figure 13. Répartition spécifique et générique des familles des ligneux les plus abondantes au niveau des concessions de la ville de Sokodé.



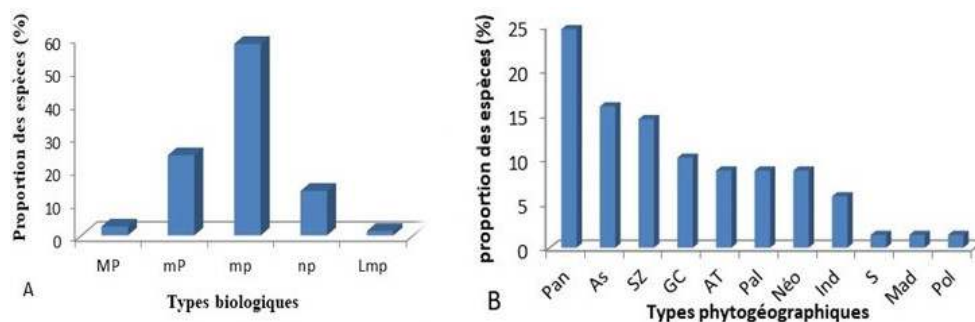
- 50 Les familles des Fabaceae (9 espèces et 8 genres), Moraceae (8 espèces et 3 genres), Arecaceae (6 espèces et 6 genres), Euphorbiaceae (5 espèces et 4 genres), Rutaceae (5 espèces et 2 genres) sont les plus représentées. Les espèces moyennement représentées sont les Malvaceae (4 espèces et 4 genres), les Annonaceae (4 espèces et 3 genres), les Anacardiaceae, les Verbenaceae et les Apocynaceae (3 espèces et 3 genres chacune).

Figure 14. Distribution de la fréquence des espèces ligneuses en fonction du rang au niveau des concessions de la ville de Sokodé.



- 51 La lecture de cette figure montre que, 5 espèces d'arbres sont les plus observées dans des concessions de la ville de Sokodé, représentant une fréquence relative $\geq 50\%$, tandis que, 17 espèces représentent une fréquence moyenne comprise entre 10 et 50 %, et que 53 espèces sont les moins représentées avec une fréquence relative $< 10\%$.

Figures 15. Spectres biologique (A) et phytogéographique (B) des ligneux des concessions de la ville de Sokodé.

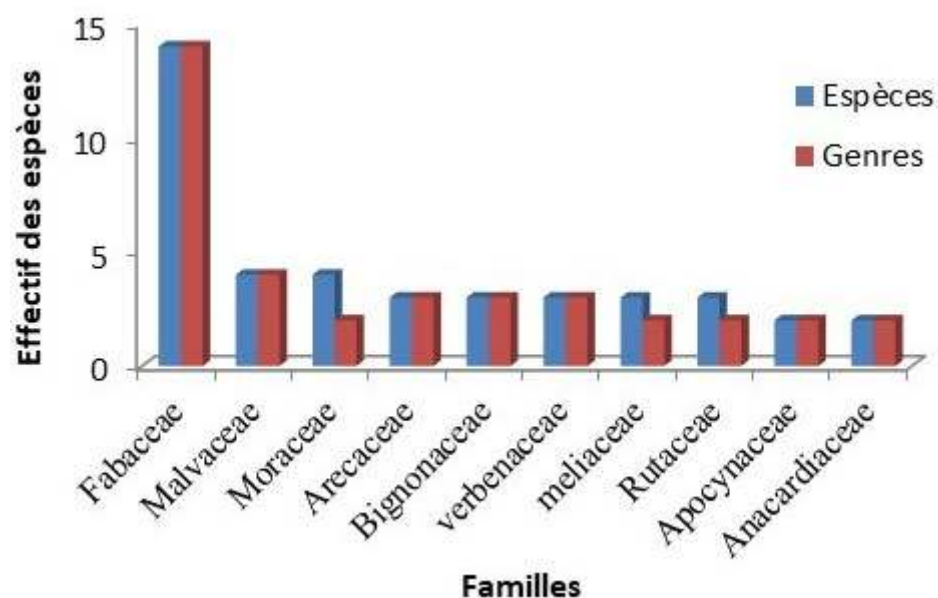


- 52 L'analyse du spectre biologique de la flore ligneuse des concessions de la ville de Sokodé (figure 15 A) montre que, la majorité d'espèces est constituée des Microphanérophytes (59,45 %), suivies des Mésophanérophytes (24,32 %) et des Nanophanérophytes (13,51 %). Les Mégaphanérophytes (2,7 %) sont moins représentées.
- 53 Le spectre phytogéographique (figure 15 B) montre une forte représentativité des espèces pantropicales, (24,64 %), suivies des espèces afro-asiatiques (15,94 %), des espèces soudano-zambéziennes (14,49 %), guinéo-congolaises (10,14 %), Néotropicales et Paléotropicales (8,7 %). Les espèces malgaches, soudaniennes et polynésiennes (1,45 % chacune) sont moins représentées.

Ligneux des interstices de la ville de Sokodé

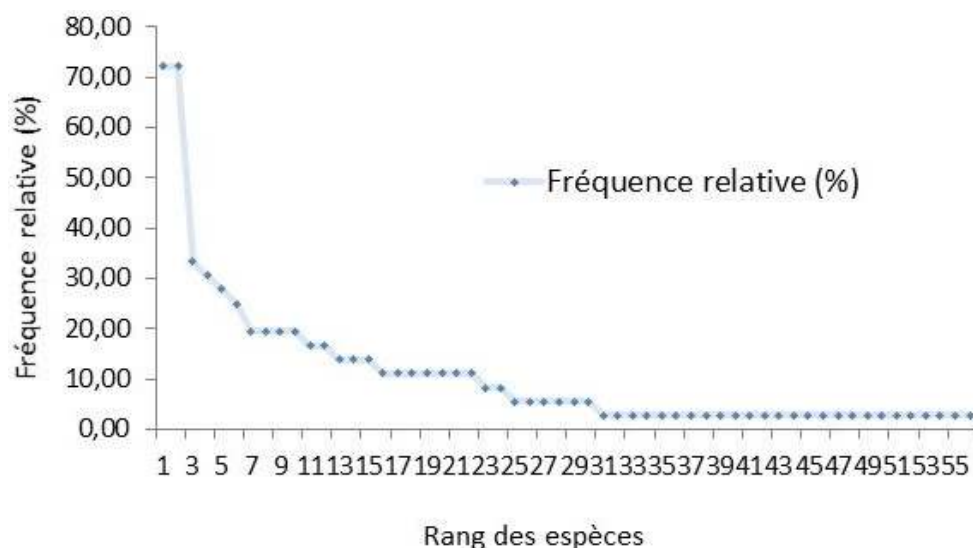
- 54 La richesse spécifique des ligneux des interstices de la ville de Sokodé au centre du Togo est de 55 espèces. L'indice de diversité de Shannon (H') et l'équitabilité de Pielou (E') sont respectivement de 4,3 bits et 0,86; ce qui signifie que la répartition des individus entre les espèces est régulière. Les espèces fréquemment rencontrées sont: *Elaeis guineensis*, *Mangifera indica*, *Tectona grandis*, *Gmelina arborea* (Photo 4 en annexe). La figure 16 présente la répartition générique et spécifique des familles.

Figure 16. Répartition spécifique et générique des familles des ligneux les plus abondantes au niveau des interstices de la ville de Sokodé.



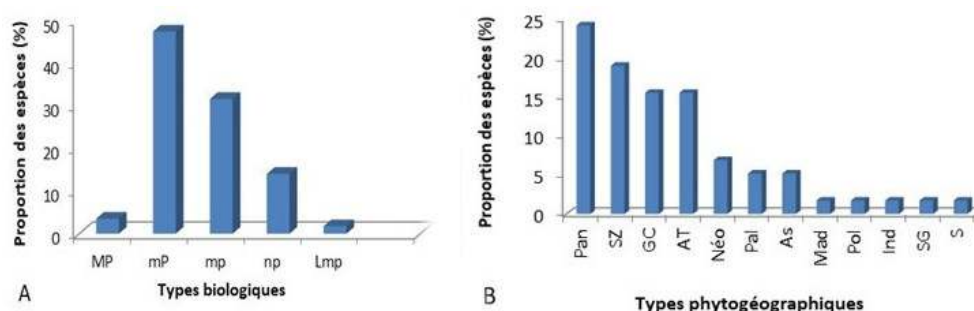
- 55 Les familles des Fabaceae (14 espèces et 14 genres), des Malvaceae (4 espèces et 4 genres) et des Moraceae (4 espèces et 2 genres) sont les plus représentées. Les familles moyennement représentées sont les Arecaceae, les Bignoniaceae, les Verbenaceae (3 espèces et 3 genres chacune), les Meliaceae et les Rutaceae (3 espèces et 2 genres chacune).

Figure 17. Distribution de la fréquence des espèces ligneuses en fonction du rang au niveau des interstices de la ville de Sokodé.



- 56 La figure 17 montre que, 2 espèces d'arbres sont les plus observées sur les interstices de la ville de Sokodé, représentant 72,22 % de fréquence relative, suivie de 20 espèces représentant une fréquence moyenne comprise entre 40 et 10 %, et que 33 espèces sont les moins représentées avec une fréquence relative de 10 %.
- 57 Les figures 18 A et B présentent les spectres biologique et phytogéographique des ligneux des interstices.

Figures 18. Spectres biologique (A) et phytogéographique (B) des ligneux des interstices de la ville de Sokodé



- 58 Le spectre biologique de la flore ligneuse de la ville de Sokodé (Figure 18A) montre une forte proportion des Mésophanérophytes (47,36 %), suivies des Microphanérophytes (32,57 %) et des Nanophanérophytes (14,78 %). Les Mégaphanérophytes (3,51 %) sont moins représentées. Le spectre phytogéographique (Figure 18B) montre une forte représentativité d'espèces pantropicales (24,14 %), suivies d'espèces soudano-zambéziennes (18,96 %), des espèces guinéo-congolaises et afrotropicales (15,51 % chacune) et d'espèces néotropicales (6,90 %). Les espèces malgaches, polynésiennes, soudaniennes et soudano-guinéennes sont moins représentées (1,72 %).

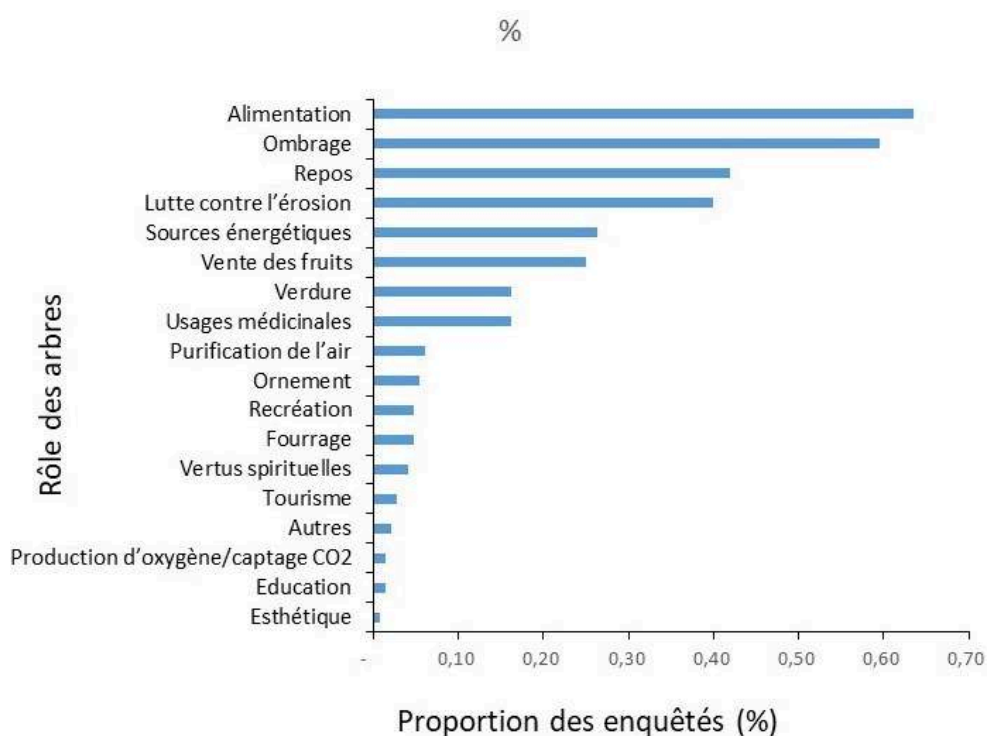
Ligneux des places publiques de la ville de Sokodé

- 59 Il existe peu de jardins publics dans la ville de Sokodé. Les relevés ont été effectués sur la place publique du siège de la préfecture (photo 5 en annexe) et celle de la mairie. La richesse spécifique de ces deux sites est de 8 espèces. La faible valeur de l'indice de diversité de Shannon (Ish) qui est de 2,91 bits signifie que les conditions écologiques des places publiques de la ville de Sokodé ne sont pas favorables à l'installation de plusieurs espèces. La valeur élevée de l'équitabilité de Pielou (Eq) de 0,95 témoigne que la répartition des individus entre les espèces est régulière.

Perceptions de la population de Sokodé de l'importance des ligneux

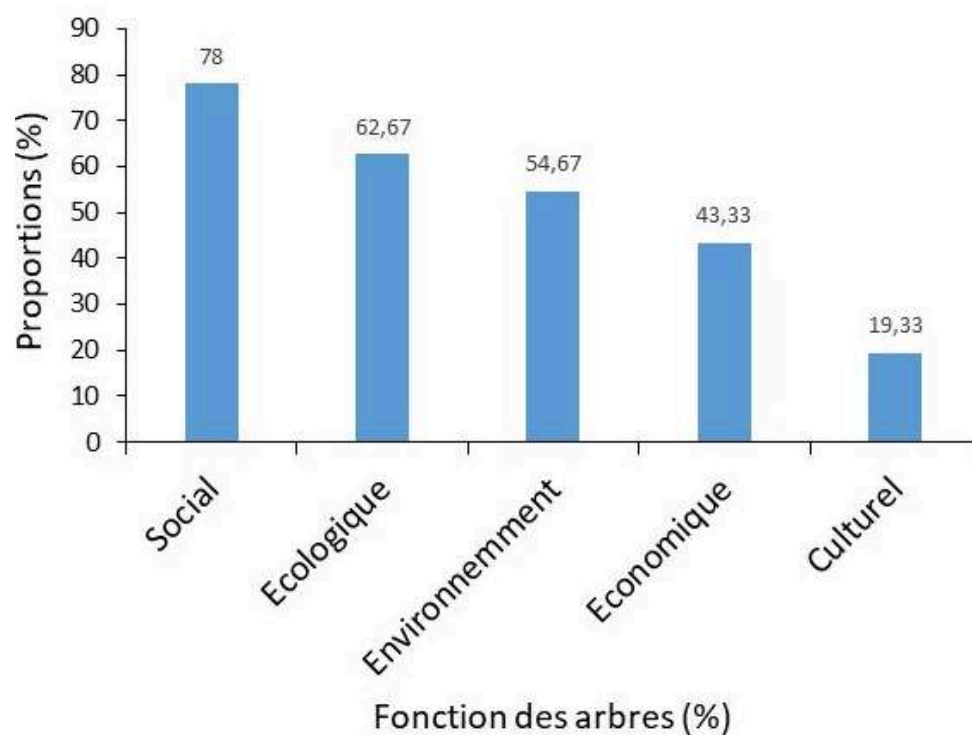
- 60 Les ligneux de la ville de Sokodé sont importants à travers les avantages qu'ils procurent aux populations. Ainsi, 96,7 % des enquêtés reconnaissent qu'il y a des avantages à avoir des arbres autour de soi. Plusieurs rôles des arbres ont été cités par les enquêtés (Figure 19). Les plus reconnus par les enquêtés sont l'alimentation (63,5 %), l'ombrage (59,5 %), le repos (41,9 %), la lutte contre les vents et l'érosion (39,9 %). Par contre, les rôles de captage de CO₂ (1,4 %), d'esthétique (0,7 %) sont peu cités par les enquêtés.

Figure 19. Principaux rôles des arbres reconnus par les populations de Sokodé.



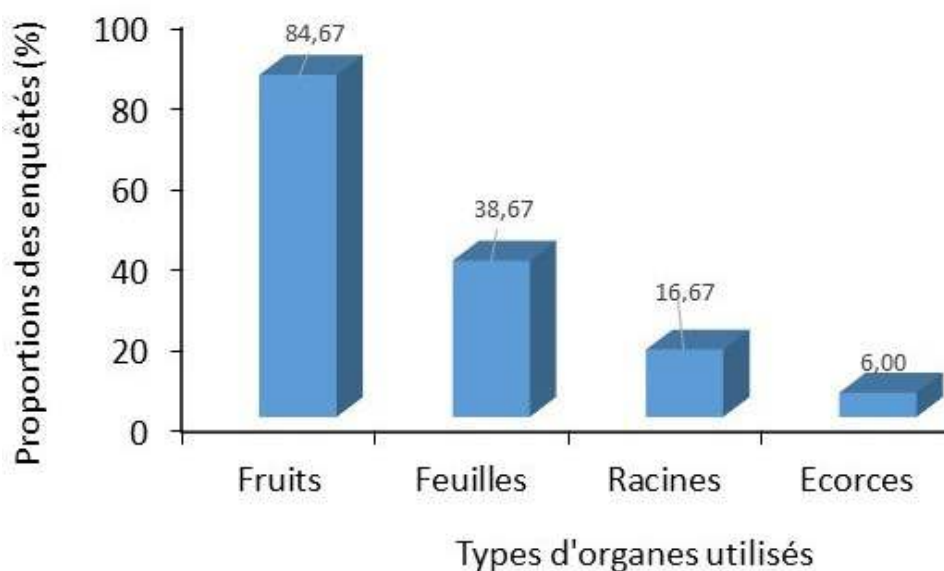
- 61 Les principaux rôles cités par les enquêtés répondent aux fonctions essentielles des arbres. La fonction la plus représentée est la fonction sociale (78 %), suivie des fonctions écologique (62,67 %), environnementale (54,67 %), économique (43,33 %) et culturelle (19,33 %) (Figure 20).

Figure 20. Proportion représentative des fonctions de l'arbre en fonction de la réponse des enquêtés dans la ville de Sokodé au centre du Togo.



- 62 Les arbres sont importants non seulement pour les services qu'ils rendent aux populations, mais aussi pour les usages auxquels ils sont destinés. Les enquêtés affirment solliciter les arbres pour des besoins alimentaires, la pharmacopée, le fourrage, la construction, le commerce. Pour les besoins alimentaires, les arbres fruitiers utilisés sont: *Mangifera indica*, suivie de *Citrus sinensis*, *Cocos nucifera*, *Psidium guajava*, *Persea americana*, *Citrus aurantifolia*. Pour la pharmacopée, *Moringa oleifera* est très sollicitée pour ses multiples vertus thérapeutiques, ensuite viennent *Citrus limon*, *Cocos nucifera* et *Azadirachta indica*. En ce qui concerne le fourrage, c'est *Ficus polita* qui est l'espèce la plus citée. *Tectona grandis* est citée comme l'espèce la plus utilisée comme bois d'œuvre pour la construction. Pour satisfaire les différents besoins, plusieurs organes de la plante sont sollicités (Figure 21).

Figure 21. Proportion des enquêtés de la ville de Sokodé ayant cité un type d'organe de la plante.



- 63 Selon les réponses des enquêtés, les fruits (84,7 %) sont les organes les plus sollicités, suivies des feuilles (38,7 %), des racines (16,7 %) et des écorces (6 %). Les fruits sont sollicités pour des usages alimentaire, thérapeutique et commercial. Les feuilles sont utilisées dans la préparation des mets, pour l'alimentation du bétail et dans la préparation des produits médicamenteux. Quant aux racines et écorces, elles entrent beaucoup en jeu dans la préparation de produits utilisés en pharmacopée traditionnelle.

Discussion

Diversité de la flore ligneuse

- 64 L'inventaire de la flore ligneuse de la ville de Sokodé a permis de recenser au total 118 espèces. Cette richesse floristique est nettement inférieure à celle obtenue par Kouglo (2004) dans la ville de Lomé (251 espèces) et supérieure à celles obtenues par Folega et al. (2017) à Kpalimé (99 espèces); Simza (2012), Tchamié et Badaméli (1998) respectivement 110 et 52 espèces à Lomé. Elle est sensiblement égale à celle obtenue par Amontcha et al. (2017) dans les villes du grand Nokoué (122 espèces) au Sud-Bénin. Cette différence de richesse floristique est probablement liée à l'échantillonnage et au nombre de relevés. Des études similaires réalisées par FAO (2012) et N'Zala (2002) ont permis de recenser respectivement 32 espèces à N'Djamena (Tchad) et 43 espèces à Brazzaville (Congo). Comparé à ces villes, Sokodé semble avoir une richesse spécifique nettement supérieure.
- 65 L'analyse de la courbe rang-fréquence montre que, dans la ville de Sokodé, presque une vingtaine d'espèces (19) ont une fréquence relative supérieure à 10 %. Le même constat a été fait par Simza (2012) dans la ville de Lomé. Ce qui n'est pas conforme aux recommandations faites par Miller (1988) et Grey et Deneke (1978) sur la fréquence des espèces végétales dans une ville selon laquelle la fréquence d'une espèce végétale dans une ville ne devrait pas dépasser 10 %. L'espèce la plus fréquente dans la ville de Sokodé

est *Mangifera indica*, de même qu'à Kpalimé (Folega et al., 2017); contrairement à *Azadirachta indica* à Lomé (Simza, 2012), à N'Djamena (FAO, 2012) et à Brazzaville (N'Zala, 2002). Ceci pourrait s'expliquer par le fait que la ville de Sokodé, au cours de la période coloniale, a bénéficié des programmes de reboisement marqués par la mise en terre de diverses espèces, particulièrement *Mangifera indica*.

- 66 En nous référant à la figure 3, les familles les plus représentées sont les Fabaceae, les Moraceae, les Rutaceae, les Apocynaceae, les Arecaceae, les Malvaceae, les Bignoniaceae, les Euphorbiaceae, les Annonaceae. Simza (2012) a identifié les mêmes familles à Lomé. La nuance est que dans la présente étude, ce sont les Fabaceae qui prédominent, tandis qu'à Lomé ce sont les Moraceae qui constituent la famille la plus représentée. Les deux familles (Caesalpiniaceae et Moraceae) viennent en tête dans les plantations d'alignement des communes du Plateau et de Cocody à Abidjan, en Côte d'Ivoire (Kouadio et al., 2016) et à Saidia au Maroc (Dardour et al., 2013). La forte représentativité de ces familles dans le secteur d'étude serait due à leur capacité d'adaptation aux conditions climatiques et édaphiques du milieu (Dardour et al., 2013).
- 67 L'étude a également révélé que les concessions sont caractérisées par une richesse spécifique élevée (75 espèces) par rapport aux autres compartiments de la ville. Folega et al., (2017) ont également relevé à Kpalimé une richesse spécifique de 51 espèces dans les concessions, contrairement à Lomé où la richesse spécifique est plutôt élevée (49 espèces) au niveau des voiries (Simza, 2012). Cette situation peut s'expliquer par le fait qu'à Sokodé plusieurs espèces d'arbres sont plantées ou conservées par les populations dans ou devant leur concession pour de multiples besoins (alimentaires, pharmaceutiques, etc.). L'indice de diversité de Shannon est élevé (4,8 bits) au niveau des établissements à Sokodé. Par contre il est élevé au niveau des voiries (4,11 bits) à Lomé (Simza, 2012) et à Kpalimé (Folega et al., 2017) au niveau des concessions (3,17 bits). La diversité élevée observée dans les établissements à Sokodé peut être due aux reboisements effectués dans les écoles, aux efforts de conservation de la végétation dans certains établissements religieux ayant occupé de vastes domaines (Évêché, églises...).
- 68 Le spectre biologique fait ressortir la dominance des Microphanérophytes (54,7 %). Le même constat a été fait par Folega et al. (2017) à Kpalimé (58,4 %). Les Mégaphanérophyles bien que représentées en faible proportion (1,71 %) dénotent la présence d'essences de forêts dans le milieu urbain. En effet, dans la réserve administrative et le long des galeries riveraines, il subsiste une végétation dans laquelle on observe des essences forestières. Dans le quartier Komah, on peut encore compter quelques pieds de *Milicia excelsa*, localement appelé « Sèrè » qui auraient donné le nom « Sèrèdè » au marché dudit quartier.
- 69 Sur le plan phytogéographique, la flore ligneuse de la ville de Sokodé est dominée par les espèces soudano-zambéziennes (22,45 %). Ce qui implique la conservation d'une partie de la végétation originelle. La présence d'une forte proportion d'espèces pantropicales dénote une perturbation de la flore.
- 70 50,41 % de la flore ligneuse de la ville de Sokodé est introduite. La présence des espèces introduites dans la ville de Sokodé s'explique par les actions de reboisement entreprises à l'époque coloniale. Ainsi des plantations d'anacardiens, de manguiers, de tecks, ont été initiées par le gouverneur. Mise à part l'action du colon, la politique de la journée de l'arbre au Togo chaque 1er juin instaurée depuis 1977 et autres projets de reboisement initiés par les ONG locales et internationales, les écoles, le ministère de

l'Environnement (projet bois école) se font à la faveur des essences exotiques telles que *Senna siamea* et *Eucalyptus camaldulensis*.

Importance des ligneux pour les populations de Sokodé

Perception de la population sur l'importance des ligneux

- 71 Les principaux avantages reconnus par les populations sont l'alimentation (63,5 %) et l'ombrage (59,5 %) (Figure 19). Ces mêmes avantages ont été signalés par Kouglo (2004), Tchamiè et Badaméli (1998) à Lomé. En effet, plusieurs espèces ligneuses entrent dans l'alimentation des populations qui bénéficient des différentes parties, ce qui explique la présence des espèces ligneuses dans la plupart des concessions à Sokodé. Toutefois, parmi toutes les fonctions des arbres évoqués par la population de Sokodé, seules les fonctions sociales et les fonctions écologiques sont les plus représentées. Polorigni *et al.* (2014), relèvent que ce sont ces valeurs (sociales et écologiques) qui expliquent la présence des espaces aménagés à Lomé. Le même constat a été fait par Osseni (2015) à Porto-Novo.
- 72 À part l'alimentation et l'ombrage, 39,9 % des enquêtés citent la lutte contre les vents et l'érosion comme un des avantages non négligeables des arbres à Sokodé. Deux rôles peu cités par les enquêtés sont le captage de CO₂ et l'esthétique. Le premier, pourtant très fondamental, mais peu cité par les enquêtés, pourrait s'expliquer par la méthodologie utilisée pour recueillir l'information. Ce qui pourrait faire croire que les populations enquêtées ignorent ce rôle. Le même constat a été fait par Folega *et al.* (2017), Osseni (2015), Vroh *et al.* (2014) et Simza (2012) qui ont su mettre en exergue cet important service écosystémique à travers l'évaluation du taux de CO₂ séquestré par les plantations des villes de Kpalimé, Porto-Novo, Abidjan et Lomé. Quant au rôle esthétique, il ressort que les populations en accordent peu d'importance malgré la présence des espèces ornementales.

Utilisations faites des ligneux

- 73 Cinq principaux usages des ligneux sont identifiés à Sokodé. Il s'agit des besoins alimentaires, la pharmacopée, le fourrage, la construction, le commerce. Pour les besoins alimentaires, plusieurs espèces fruitières notamment *Mangifera indica* sont les plus sollicitées et contribuent à assurer l'équilibre alimentaire des populations. Des constats similaires ont été faits à N'Djamena par la FAO (2012) et à Ibadan par Borokini (2011). Les feuilles de certaines espèces à l'instar d'*Adansonia digitata* sont également utilisées pour la sauce. *Elaeis guineensis* entre non seulement dans la préparation de la sauce à travers la noix, mais aussi dans la fabrication d'huile rouge. *Moringa oleifera* est l'espèce la plus citée dans la pharmacopée, mais aussi dans l'alimentation. *Azadirachta indica* et *Citrus limon* sont aussi sollicités pour des raisons médicinales.
- 74 En ce qui concerne les espèces utilisées pour la construction, *Tectona grandis* qui est beaucoup exploitée comme bois d'œuvre est l'espèce par excellence citée par les enquêtés. *Vitellaria paradoxa* et *Anacardium occidentale* sont des espèces sollicitées non seulement à des fins alimentaires, mais commerciales. Selon les enquêtés, le beurre de karité fabriqué et les noix d'anacardes sont beaucoup commercialisés sur le plan local voire international. Les différentes utilisations faites des espèces ligneuses témoignent de la proportion des organes la plus sollicitée par les populations: fruits (84,7 %),

feuilles (38,7 %), racines (16,7 %) et les écorces (6 %). Outre les utilisations citées par les populations, on peut également observer dans la ville de Sokodé, l'utilisation de certaines espèces comme haies ou clôture des maisons. Les espèces observées sont *Newbouldia laevis* et *Caesalpinia pulcherrima*. Diop et al. (2005) dans leur étude ont souligné l'importance des arbres du parc agroforestier pour la consommation et l'économie familiale dans le Cercle de Ségou, au Mali. Deux espèces ligneuses répertoriées dans leur zone d'étude notamment le karité (*Vitellaria paradoxa*) et le baobab (*Adansonia digitata*) sont les plus appréciées puisqu'elles jouent un rôle primordial dans l'alimentation des populations, en participant notamment à l'équilibre nutritionnel du menu quotidien. Le jujubier (*Ziziphus mauritiana*), *Euphorbia balsamifera*, *Guiera senegalensis* et *Jatropha curcas* sont préférées des paysans pour les haies.

Conclusion

- 75 La flore ligneuse de la ville de Sokodé est riche et variée. Elle est composée de 118 espèces réparties en 98 genres et 38 familles. Cette richesse floristique est également remarquée sur le plan biologique et chorologique. Dans cette flore on retrouve des espèces de forêts, de savanes et des plantes ornementales. Les ligneux des concessions et des interstices sont gérés à travers des initiatives individuelles; par contre, les ligneux le long des voiries et des places publiques sont gérés par la mairie. Les enquêtes ethnobotaniques ont permis de savoir que les populations reconnaissent plusieurs avantages liés à la présence des ligneux dans la ville de Sokodé. Les ligneux répondent plus aux fonctions sociales et écologiques. Pour satisfaire les besoins en alimentation humaine et animale, en pharmacopée, en construction ou pour le commerce, les fruits, les feuilles, les écorces et les racines de nombreuses espèces sont utilisés par la population locale. La flore ligneuse de la ville de Sokodé constitue une ressource indispensable qui contribue à la satisfaction des besoins quotidiens des populations et à l'amélioration des conditions environnementales. Elle fait malheureusement face aux menaces liées aux actions humaines. Il s'avère donc nécessaire de bien combiner la conservation de la ressource et la satisfaction des besoins des populations; ceci passe par la mise en œuvre des programmes de gestion efficace de la foresterie urbaine dans la ville de Sokodé.

BIBLIOGRAPHIE

- Afidégnon D., K. A. Guelly K., Kokou, K. Batawila, Y. A. Woegan, F. Fromard et K. Akpagana, 2003, Carte de la végétation du Togo: notice explicative. *Presses de l'Université de Lomé*, 55 p.
- Akbari H., M. Pomerantz et H. Taha, 2001, Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas *Sol, Energy* 70, pp. 295–310.

- Amontcha, A. M., J. G. Djego, I. Toko Imorou et B. A. Sinsin, 2017, Phyto-diversité et utilisations des espaces verts privés dans les villes du Grand Nokoué (Sud-Bénin). *J. Rech. Sci. Univ. Lomé (Togo)*, 17(2), pp. 117-140
- Arbonnier, M., 2002, *Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest*. Paris, Muséum national d'histoire naturelle. Service de publications scientifiques, 515 p.
- Barbier, J.C. et B. Klein, 1995, Sokodé, ville multicentrique du Nord Togo. Petit atlas urbain, ORSTOM, Paris, 135 p. + annexes.
- Borokini, T. I., 2011, Diversité, distribution et utilisation des arbres urbains dans la métropole d'Ibadan, dans le sud-ouest du Nigéria », *Nature et Faune*, n°26/ 1, pp. 60 - 66.
- Brunel, J.F., P. Hiepko et H. Scholz, 1984, *Flore analytique du Togo: Phanérogames*, GTZ éd. Eschborn, 684 p.
- Carter, E.-J., 1995, *L'avenir de la foresterie dans les pays en développement: un document de réflexion*, FAO, Département des forêts. Rome, 95 p.
- Commune de Sokodé, 2014, Plan de développement communal (PDC) 2015-2019, 185 p.
- Dardour, M., E. A. Daroui, A. Boukroute, N. E. Kouddane et B. Abdel Basset, 2013, Inventaire et état sanitaire des arbres d'alignement de la ville de Saïdia (Maroc oriental), *Nature et Technologie* n°10, pp. 02-09.
- Direction générale de la météorologie nationale (DGMN), 2017. *Fiche de données climatiques des stations météorologiques de Sokodé et de Sotouboua*, 21 p.
- Direction générale de la statistique et de la comptabilité nationale (DGSCN), 2011, *Recensement Général de la Population et de l'Habitat du Togo* (du 06 au 21 Novembre 2010). Résultats définitifs, Ministère auprès du Président de la République, chargé de la planification, du développement et de l'aménagement du territoire, 65 p.
- Diop, M., B. Kaya, A. Niang et A. Olivier, 2005. Les espèces ligneuses et leurs usages: les préférences des paysans dans le Cercle de Ségou, au Mali. *ICRAF Working Paper* no. 9, pp. 46-59
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2012. *Etude sur la foresterie urbaine et périurbaine de N'Djamena, Tchad. Rôle et place de l'arbre en milieu urbain et périurbain. Appui à la formulation d'une stratégie et d'un plan d'action de la foresterie urbaine et Périurbaine à N'Djamena, République du Tchad*, Document de travail sur la Foresterie urbaine et périurbaine n° 6, Rome, 95 p.
- Folega, F., M. Kanda, D. Konate, H. Perezi, K. Wala, W. Atakpama, A. F. Akuete et K. Akpagana, 2017, Foresterie urbaine et potentiel de séquestration du carbone atmosphérique dans la zone urbaine et péri-urbaine de Kpalimé (Togo), *Rev. Sc. Env. Univ., Lomé (Togo)*, 14(1), pp. 7-28.
- Grey, G.W., F. J. Deneke, 1978. *Urban Forestry*. 2nd edition. John Wiley and Sons, New York, 279 p.
- Kouadio Y. J. C., B. T. A. Vroh, Z. B. Gone Bi, C. Y. Adou Yao et K.E. N'guessan, 2016, Évaluation de la diversité et estimation de la biomasse des arbres d'alignement des communes du Plateau et de Cocody (Abidjan-Côte d'Ivoire), *Journal of Applied Biosciences*, n° 97, pp. 9141-9151.
- Kouglo, Y. E., 2004, *Les refuges urbains de la biodiversité: cas des ligneux dans la ville de Lomé*. Mémoire de DEA, Université de Lomé, FDS, 59 p.
- Koumoui, Z., 2016, *Gestion et planification des territoires ruraux dans le Centre-Togo: approche par la télédétection et les Systèmes d'informations géographiques (SIG)*, Thèse de Doctorat Unique en Géographie, Université de Lomé, 233 p.

Laïlle, P. D. P. et F. Colson, 2013, *Les bienfaits du végétal en ville – Synthèse des travaux scientifiques et méthode d'analyse*, Plante et Cité, [En ligne] URL: http://www.plante-et-cite.fr/data/pdf_fiches/experimentation/2013_07_EX_bienfaitsduvegetal.pdf, consulté le 24 août 2014.

Magurran A., 1988, *Measurement biological diversity*, Blackwell Science Ltd. 256pp

Miller, R. W., 1988, *Urban forestry planning and managing urban green spaces*. prentice hall. New Jersey, États-Unis d'Amérique, 59 p.

Nowak, D. J., D. E. Crane et J. C. Stevens, 2006. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban forestry & urban greening*, 4(3-4), pp. 115-123

N'zala, D., 2002, L'arbre en ville, étude de la foresterie urbaine à Brazzaville, Université Marien Ngouabi, (Congo), *Bois et Forêts des Tropiques*, 2002, n° 272 (2), pp. 88-92.

Osseni, A. A., 2015, *Diversité, viabilité et fonctions des plantations urbaines sous l'influence des interventions humaines dans la ville de Porto-Novo (BENIN)*; thèse de Doctorat Unique en Géographie et Gestion de l'Environnement, Université d'Abomey-Calavi, BENIN, 193 p.

Pielou, E. C., 1966, The measurement of diversity in different types of biological collections, *Journal of theoretical biology*, 13, pp. 131-144.

Pinatel, M., 1997, *L'arbre en ville: étude de foresterie urbaine à Ouagadougou, Burkina Faso*. Mémoire DESS, Université de Paris-Val-de-Marne Créteil, 125 p.

Polorigni, B., A. R. Radji et K. Kokou, 2015, Politique publique de gestion des espaces verts de la ville de Lomé au Togo, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, n° 9(4), pp.1888-1901

Polorigni, B., R. Radji et K. Koukou, 2014, Perceptions, tendances et préférences en foresterie urbaine: cas de la ville de Lomé au Togo, *European Scientific Journal*, Edition vol.10, n° 5, pp. 261-277.

Radji, A., 1997, *Contribution à l'étude de la diversité floristique du Togo: la flore horticole ornementale de la ville de Lomé et ses aspects économiques*. Mémoire de DEA, Université du Bénin (Lomé), 56 p.

Radji, A., 2010, *Recherches sur la flore horticole ornementale du Togo. Diversité, fonctions et valeurs*. Volume1: Texte, Thèse de doctorat, Université de Lomé, 189 p.

Radji, A., K. Kokou et K. Akpagana, 2010, Woody plant species used in urban forestry in West Africa: Case study in Lomé, capital town of Togo, *Journal of Horticulture and Forestry* Vol. 3(1), pp. 21-31

Raunkier, C., 1934, *The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkier*. Clarendon Press, Oxford, 632 p.

Salah, R., 1999, *La foresterie urbaine et périurbaine en Afrique. Une étude de cas sur le sahel (Dakar, Niamey, Nouakchott et Ouagadougou)*. Archives et documents de la FAO, 26 p., consulté le 26/06/2016, [En ligne] URL: <http://www.fao.org/DOCREP/005/X3994F/X3994F01.htm>

Shannon, C. E., 1949, *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press. Urbana, IL, EEUU, 144 p.

Simza, D., 2012, *La foresterie urbaine et sa contribution à la séquestration du carbone: cas de la ville de Lomé(Togo)*. Mémoire de DEA de biologie de développement, Université de Lomé, 55 p.

Tchamiè, T. T. K., K. Badameli, 1998, Fonction et signe de l'arbre dans l'espace urbain de Lomé. In le centenaire de Lomé, capitale du Togo (1897-1997), *Actes du colloque de Lomé (3-6 mars1997)*, Collection « Patrimoines », n° 7, Lomé, Presses de l'UB, pp. 233-238.

Tente, A. H., B. Sinsin, 2015. Diversité floristique des espèces végétales ligneuses plantées dans les concessions de la ville d'Allada au Bénin, *Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou*, N° 04, Sept. 2015, Vol. 2, pp. 97-114.

Vroh, B. T. A., M. S. Tiebre et K. E. N'guessan, 2014, Diversité végétale urbaine et estimation du stock de carbone: cas de la commune du Plateau Abidjan, Côte d'Ivoire, *Afrique SCIENCE*, n° 10(3), pp. 329- 340

White, F., 1986, *La végétation de l'Afrique*, Mémoire accompagnant la carte de la végétation de l'Afrique UNESCO/AETFAT/UNSO, 76 p.

Wu, S., Y. Hou et G. Yuan, 2010, Evaluation des biens et services de l'écosystème forestier et du capital forestier naturel de la municipalité de Beijing, Chine. *Unasylva* n°234/235, Vol 6, pp. 28-36.

Yemmafouo, A., 2012, L'arbre dans les agrosystèmes Bamileke (Ouest Cameroun): vers un retour à une solution traditionnelle aux problèmes environnementaux locaux, in *Revue de Géographie de l'université de Ouagadougou*, n° 000, pp. 117-133.

RÉSUMÉS

Les recherches menées dans la ville de Sokodé (Centre-Togo) en juin 2017 ont permis d'évaluer la diversité des ligneux et de relever les perceptions des populations sur leur importance. Les ligneux des concessions, les voiries, les établissements, les interstices et les places publiques ont été inventoriés. Dans les différents placeaux, les noms scientifiques des espèces présentes ont été identifiés. Au total 118 espèces ligneuses regroupées en 98 genres et 38 familles ont été recensées à travers 209 relevés. L'indice de diversité de Shannon (4,8 bits) est relativement plus élevé au niveau des établissements, suivi des concessions (4,61 bits), des interstices (4,03 bits) puis des voiries (3,7 bits). Par contre l'équitabilité de Piélou est plus élevée (0,87) au niveau de la voirie. Les familles des Fabaceae (25 espèces et 22 genres), Moraceae (11 espèces et 3 genres), Rutaceae (7 espèces et 4 genres), Apocynaceae (6 espèces et 5 genres), Arecaceae et des Malvaceae (6 espèces et 6 genres chacune), Annonaceae (5 espèces et 3 genres), Bignoniaceae (5 espèces et 5 genres) et Euphorbiaceae (5 espèces et 4 genres) sont les plus représentées. Les Microphanérophytes (54,7 %) et les Mésophanérophites (29,91 %) sont les types biologiques les plus abondants. Sur le plan phytogéographique, les espèces soudano-zambéziennes (20,41 %) sont les plus représentées, suivies des espèces Pantropicales (19,39 %). Une enquête par questionnaire a été réalisée auprès de 120 personnes. L'importance des ligneux en milieu urbain est reconnue par les populations locales. Le principal avantage reconnu est l'alimentation (63,5 %), auquel viennent s'ajouter d'autres tels que l'ombrage (59,5 %), le repos (41,9 %), la lutte contre les vents et l'érosion (39,9 %). Les fruits (84,7 %), les feuilles (38,7 %), les racines (16,7 %) et les écorces (16,7 %) de nombreuses espèces ligneuses sont récoltées pour satisfaire les besoins des populations; ce qui fait qu'elles font face à plusieurs menaces. Dans ce contexte, seule une gestion durable permettrait une meilleure conservation de cette ressource dans la ville de Sokodé.

Research carried out in the city of Sokodé (Center-Togo) in June 2017 made it possible to assess the diversity of woody species and to raise people's perceptions of their importance. The woods of the concessions, the roads, the establishments, the interstices and the public places were inventoried. In a compartment of a given compartment, the scientific names of the species present have been identified. A total of 118 woody species grouped into 98 genera and 38 families have been identified in 209 records. The Shannon diversity index (4.8 bits) is relatively higher at the establishment level, followed by concessions (4.61 bits), interstices (4.03 bits) then roads (3.7 bits). On the other hand, the fairness of Piélou is higher (0.87) at the road level. The families

of Fabaceae (25 species and 22 genera), Moraceae (11 species and 3 genera), Rutaceae (7 species and 4 genera), Apocynaceae (6 species and 5 genera), Arecaceae and Malvaceae (6 species and 6 genera each), Annonaceae (5 species and 3 genera), Bignoniaceae (5 species and 5 genera) and Euphorbiaceae (5 species and 4 genera) are the most represented. Microphanerophytes (54.7%) and mesophanerophytes (29.91%) are the most abundant biological types. In terms of phytogeography, the Sudano-Zambezian species (20.41%) are the most represented, followed by the Pantropical species (19.39%). A questionnaire survey was carried out with 120 people in the city of Sokodé. The importance of woody trees in urban areas is recognized by local populations. The main recognized advantage is food (63.5%), to which are added others such as shade (59.5%), rest (41.9%), wind control and erosion (39.9%). The fruits (84.7%), leaves (38.7%), roots (16.7%) and bark (16.7%) of many woody species are harvested to meet the needs of the populations; which mean that they face several threats. In this context, only sustainable management would allow better conservation of this resource in the city of Sokodé.

INDEX

Mots-clés : diversité, ligneux, importance, Sokodé, Togo

Keywords : diversity, woody, importance, Sokodé, Togo

AUTEURS

SAMSAHATOU TOUREY

Doctorante en géographie, Laboratoire de recherches biogéographiques et d'études environnementales, Université de Lomé, BP: 1515 Lomé, Togo, courriel: reyhat412@gmail.com

TCHAA BOUKPESSI

Biogéographe, maître de conférences, enseignant-chercheur, Laboratoire de recherches biogéographiques et d'études environnementales, Université de Lomé, BP: 1515 Lomé, Togo, courriel: tchaa.boukpeSSI@gmail.com

KOFFI DJAGNIKPO KPEDENOU

Docteur en Géographie, assistant de recherches, Laboratoire de recherches biogéographiques et d'études environnementales, Université de Lomé, BP: 1515 Lomé, Togo, courriel: florentk2@hotmail.fr

TANZIDANI KOMLAN THIOU TCHAMIE

Professeur titulaire, enseignant-chercheur, Laboratoire de recherches biogéographiques et d'études environnementales, Université de Lomé, BP: 1515 Lomé, Togo, courriel: ttchamie@tg.refer.org