# Évaluation de la diversité des essences forestières urbaines de la ville de Porto-Novo et leurs utilisations par les populations locales

Toussaint O. LOUGBEGNON<sup>1</sup>

Maître-assistant (CAMES), École Nationale Supérieure des Sciences et Techniques Agronomiques (ENSTA) de Kétou, Université d'Agriculture de Kétou (UAK). e-mail : tlougbe@yahoo.fr

# Résumé

Cette étude a fait une évaluation préliminaire des essences forestières de la ville de Porto-Novo et leurs utilisations par les populations locales. Elle présente l'inventaire floristique des ligneux sur différentes unités paysagiques de la ville. Cet inventaire a été couplé avec des enquêtes ethnobotaniques basées sur un questionnaire administré aux responsables des services publics et aux populations riveraines. La richesse floristique des ligneux est de 36 espèces réparties en 23 familles. L'indice de diversité de Shannon pour les différents sites choisis est de 3,1bits et l'équitabilité de Piélou est de 0,6. Ce qui traduit en général une diversité élevée et une relative équirépartition des espèces ligneuses. Les enquêtes ethnobotaniques ont permis de recenser 16 espèces qui jouent un rôle important dans la vie quotidienne des populations. Les catégories d'usages les plus citées sont entre autre l'ombrage, l'ornement, l'alimentation et la médicine. De multiples usages sont faits des organes de ces espèces végétales surtout l'écorce, les racines et les feuilles. Les espèces végétales ayant les valeurs d'usage ethnobotanique les plus élevées sont : Khaya senegalensis (VU=8,7), Mangifera indica (VU=7,96), Senna siamea (VU=7,84). L'étude a révélé qu'une forte pression est exercée sur l'espèce Khaya senegalensis et qu'aucune des espèces n'a une forte importance culturelle dans l'alimentation des populations. Cette évaluation montre qu'il faut un plan d'aménagement écologique de la ville pour la préservation de la biodiversité végétale, gage d'un développement écologique urbain durable.

Mots clés: foresterie urbaine, aménagement, inventaire, ethnobotanique, Bénin

# **Abstract**

This study has doing a preliminary evaluation of forestry woody of Porto-Novo city and their used by the local populations. It presented a floristic woody inventory in different landscape unities of this town. This inventoried was coupled with ethnobotanic's survey based on questionnaire addressed in publics services authority and in local populations. Floristic woody richness of this town is to 36 species distributed in en 23 families. Shannon diversity index for different choosy sites is 3.1bits and Pielou equitability index is 0.6. in fact, there is a high diversity and a relative equitability of woody species. The ethnobotanic's survey has permitted to census 16 species who has an important role in daily life of populations. The principal categories used are shade, ornament, food and medical. Lot of used of organs is made of these vegetables species above all bark, roots and leaves. The vegetables species who have a high etnobotanic's used values are: *Khaya senegalensis* (VU=8,7), *Mangifera indica* (VU=7,96), *Senna siamea* (VU=7,84). This study relived that a high pressure in *Khaya* 

*senegalensis* and any specie haven't cultural important in food category in the populations. This evaluation show that it is important de has an ecological management plan for this city in order to preserve vegetables biodiversity. It is very necessary for urban ecological development.

Keywords: Urban forestry, inventory, planning, ethnobotany, Benin

# 1. Introduction

La vie a débuté sur terre avec les plantes (HARDOY J. E., *et al.*, 1992). Sans le couvert boisé de notre planète qui regroupe plus de 30 0000 espèces végétales, la vie animale telle que nous la connaissons n'aurait jamais pu exister (HARDOY J. E, *et al.*, 1992). S'adaptant continuellement à la dynamique naturelle de leur environnement les formes arborescentes ont rapidement envahi la quasi-totalité des terres émergées pour former les premières forêts. Les arbres ont toujours été intimement liés à l'évolution humaine (FAO, 2001). Cependant par méconnaissance de leurs importances les espaces verts ont été parmi les premières victimes du développement urbain (FAO, 2002).

Le développement de zones urbaines est toujours en progression sur l'ensemble de la planète. Plus de la moitié de la population humaine vit désormais dans les villes. Dans les zones urbaines, la densité de personne occupent 10 % de la superficie des terres émergées de la planète (FAO, 2002). Ces paysages occupent d'ailleurs une superficie plus importante que celle des aires protégés. La croissance urbaine a engendré de sérieux problèmes auxquels les dirigeants des pays, particulièrement en développement, parviennent difficilement à faire face. En effet, les populations ne cessent d'augmenter sans qu'une réelle politique d'urbanisation soit adoptée, avec pour conséquence inévitable la dégradation de l'environnement physique et l'effondrement des tissus sociaux à l'intérieur des villes. De ce fait, les forêts qui servaient autrefois, de rempart contre les vents violents et de réserve nourricière pour la population urbaine disparaissent progressivement et l'occupation des terres pour les cultures et habitat surtout bois énergie sont ainsi responsables d'une situation de plus en plus dégradée (inondation, insécurité alimentaire, etc.) (FAO, 2011).

On peut donc s'interroger sur la nécessité ou pas de concentrer les budgets liées à la conservation sur les zones naturelles ou s'intéresser également aux zones urbaines qui se concentrent (FAO, 2010). En effet, les ressources forestières végétales constituent les produits et biens de consommation qui sont utilisés dans l'alimentation, la médecine, l'artisanat, la construction et divers autres domaines. Les différentes parties des espèces végétales sont utilisées par les populations locales urbaines et les guérisseurs pour traiter et guérir certaines maladies telles que les maux d'yeux, les maux de ventre, la fièvre, la diarrhée, le paludisme, la rougeole, la dysenterie (DOSSOU M. E., 2010). Face à de tel défit il urge de connaitre l'état des ressources forestières urbaines pour mieux planifier leur gestion et leur conservation. De plus, en raison de leur aptitude à absorber le CO<sub>2</sub> et à stocker le carbone dans leur tissu ligneux, les arbres et les forêts pourraient aider à atténuer les effets prévus du changement climatique surtout en zones urbaines.

En effet, les forêts urbaines améliorent la qualité de l'environnement urbain. Elles peuvent également atténuer l'impact des conditions climatiques rigoureuses en protégeant les immeubles des vents violents et des inondations et en diffusant de la fraîcheur durant les journées de chaleur intense. L'accélération du rythme des perturbations naturelles qui affectent les villes (tempêtes, sécheresses, inondations, glissements de terrain) nous rappelle que la résilience face aux catastrophes est d'une importance fondamentale et que les arbres jouent un rôle important dans la protection de l'environnement urbain. Les bonnes pratiques de foresterie urbaine et péri-urbaine peuvent contribuer à rendre une ville plus résiliente en termes d'atténuation et d'adaptation aux effets des changements climatiques (BORY G., 2000).

Ainsi, cette évaluation des essences forestières urbaines de la ville de Porto-Novo et leurs utilisations par les populations locales s'inscrit dans les recommandations de la convention sur la diversité biologique et de la convention de lutte contre la désertification qui mettent un accent particulier sur la recherche et la formation en matière de foresterie. L'objectif de cette étude est donc de capitaliser des données scientifiques en matière de connaissance de la biodiversité urbaine pour un aménagement judicieux de ces villes. Spécifiquement pour la ville de Porto-Novo, il s'agira de mesurer la biodiversité forestière de la ville et les utilisations faites par les populations urbaines de ces espèces ; ce qui permettra d'identifier et de décrire les différentes formes d'utilisation de ces espèces ligneuses par les populations urbaines et d'établir le degré de pression sur elles.

#### 2. Matériel et méthodes

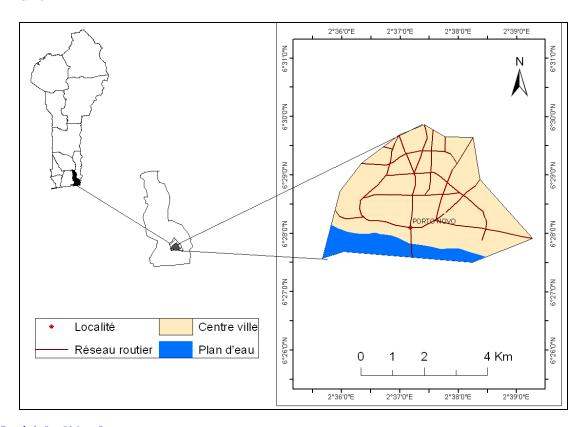
#### 2.1. Milieu d'étude

La ville de Porto-Novo est la capitale politique du Bénin, le chef-lieu du Département de l'Ouémé. C'est, l'une des municipalités à statut particulier du Bénin. Cette ville couvre une superficie de 52,5 km² soit 0,05 % du territoire national et, est bordée par une lagune qui communique avec la mer à Lagos (République Fédérale du Nigéria) et à Cotonou (figure 1). La Commune de Porto Novo a une altitude moyenne de 29 m au dessus de la mer. Elle est localisée entre 6°30 de latitude Nord et 3°30 de longitude Est (VARISSOU S., 2001).

La Municipalité de Porto-Novo jouit d'un climat subéquatorial. Ce climat est caractérisé par une forte humidité (75% en moyenne par an) et des températures variant entre 21,9°C et 32,8°C. L'année se divise en quatre saisons dont deux saisons sèches (mi-novembre à mi-mars et mi-juillet à mi-septembre) et deux saisons de pluie (mi-mars à mi-juillet et mi-septembre à mi-novembre). La pluviométrie moyenne annuelle oscille entre 1100 mm et 1200 mm atteignant ainsi le niveau le plus élevé de tout le pays (VARISSOU S., 2001). De décembre à janvier, souffle l'harmattan, un vent froid et sec, qui crée une forte amplitude thermique pendant la journée. La municipalité de Porto-Novo a un relief très peu accidenté (moins de 60 m). Ce relief présente par endroits des entailles qui sont de petites et moyennes dépressions aux pentes très peu marquées. Les sols rencontrés dans la ville de Porto-Novo appartiennent à trois grandes classes à savoir les sols ferralitiques de couleur rouge des plateaux de terres de barre, les sols de bas de pente de coloration brune claire, et les sols hydromorphes argileux des bas-fonds situés dans les zones inondables (ADAM M. K. S. et BOKO M., 1993).

La Municipalité de Porto-Novo comptait 223 552 habitants (INSAE/RGPH3, 2002). La population féminine représente plus de la moitié (52,54 %) de la population totale. La densité de la population est évaluée à 1,985 habitant par km² (INSAE, 2003). Le taux d'accroissement annuel de la population est de 2,3 %, soit en moyenne 3 584 naissances par an. Notons que l'effectif de la population agricole (4 %) en zone urbaine (Porto-Novo) est très faible. Goun, Yoruba, Fon-Weme, Tori-Tofin, Mina, Créoles, Dendi constituent la population de Porto-Novo. Les Goun et Fon sont majoritaires (66 %), suivis des Yoruba (25 %), et des Adja, Mina et Toffin (4 %). Les autres ethnies sont composées de Bariba, dendi, Yom-Lokpa, Otamari et Peulh, etc. (5 %) (INSAE, 2003). Au plan économique, le commerce représente la principale activité de la population de la ville de Porto-Novo. Il porte sur les produits agricoles et les produits manufacturés pour la plupart importés du Nigeria. L'industrie est peu développée. Les religions traditionnelles sont constituées autour des fétiches tron, zangbéto, oro, etc et, occupent 29,20 % de la population. Les exigences de leurs rites et rituels sont favorables à la protection des forêts sacrées qui abritent leurs couvents. La religion chrétienne (45,70 %) regroupe les églises catholiques, les protestants, les évangéliques, les christianistes célestes, etc. et l'Islam (25,10 %) (INSAE, 2003).

Figure 1: Situation de la commune ville de Porto-Novo au Bénin et du centre ville dans la commune



#### 2.2. Matériels d'étude

Le matériel d'étude était constitué d'une fiche d'inventaire de flore, d'une fiche d'enquête ethnobotanique, d'un un appareil photo, des cartes administrative et d'occupation du sol de la ville de Porto-Novo.

# 2.3. Échantillonnage et collecte des données

Inventaire floristique. Les relevés ont été effectués dans le centre de la ville. Le centre ville ici est composé des quartiers qui englobent la zone résidentielle, la plupart des bâtiments administratifs, le centre d'affaires, les grands hôtels et des routes bitumés ou pavés. Ainsi à partir des cartes administratives et d'occupation du sol de la ville de Porto-Novo, une prospection exploratoire de ville est faite pour mieux connaître les différentes strates végétatives de la ville. Suite à cela, 57 quartiers répartis dans 5 arrondissements de la ville ont été retenus pour conduire l'étude. L'inventaire a été réalisé en suivant les axes routiers et les artères du centre ville. Ainsi, les arbres se trouvant à l'intérieur de ses axes et artères ont été inventoriés des deux côtés le long de la chaussée. Le sens des recensements est de l'Ouest vers l'Est et, l'inventaire des formations végétales en bordure des axes et artères a commencé par l'axe partant de pont situé à l'entrée de la ville vers le carrefour Katchi afin de ne pas passer sur un même axe ou une même artère plusieurs fois.

Étude ethnobotanique. Les enquêtes ethnobotaniques ont été faites sur la base de deux questionnaires dont l'un est adressé aux chefs des ménages et aux responsables politico-administratifs et l'autre aux tradi-thérapeutes, aux chefs ateliers et de garages des différents services de l'administration publiques. Les différentes questions sont relatives entre aux rôles (ou fonctions) des arbres, l'objectif de leur plantation dans l'environnement de Porto-Novo et l'évaluation de leur perception sur les arbres. Ces enquêtes ont tenu compte des ethnies majoritaires (Goun/Fon, Yoruba et Adja). La Commune de Porto-Novo a une population de 223.552 habitants (RGPH 3) et a été échantillonnée à un taux environ de 0,11%.

Le critère de choix des enquêtés est aléatoire au niveau des sites inventoriés. Le seul critère est qu'il faut être riverain. Au total, 250 personnes des deux sexes et de toutes les couches sociales ont été enquêtées. La détermination de la cohorte d'échantillonnage par quartier a été effectuée selon la formule:  $X = 250 \times N/M$  où X: le nombre d'enquêtés par quartiers. N: le nombre d'habitant du quartier et M: le nombre d'habitant total de tous les quartiers retenus. Quant aux responsables des services publics, 4 personnes ont pu être interrogées dans cette catégorie. Le tableau 1 présente le groupe des enquêtés par arrondissements et par quartiers de ville.

Pour recenser les différents usages par catégorie et par organe (racine, fruit, feuille, écorce) des espèces ligneuses inventoriées, une classification des populations ciblées pour l'enquête a été réalisée suivant les groupes ethniques précités en haut, le sexe (masculin, féminin) et l'âge (enfants : âge  $\leq 16$  ans ; jeunes :  $16 \leq$ âge  $\leq 19$  ans ; adultes :  $20 \leq$ âge $\leq 45$  ans et vieux : âge  $\geq 45$ ). L'importance socioéconomique de ces espèces et organes est appréciée à l'aide d'un score d'utilisation attribué par chaque répondant selon chaque catégorie d'usage. La grille d'appréciation utilisée est la suivante : 0 = 1'espèce n'est pas utilisée ; 1 = 1'espèce est faiblement utilisée ; 2 = 1'espèce est moyennement utilisée et 3 = 1'espèce est fortement utilisée. Des entretiens ont été effectués dans les concessions, les ateliers, les hôtels et les garages. On a aussi fait recours aux tradipraticiens et aux personnes âgées ciblés individuellement et en groupes afin de connaître non seulement les catégories d'usages, les parties des espèces qu'ils utilisent à diverses fins de guérison des maladies mais aussi les

formules de plante utilisées. Egalement, en se basant sur ces valeurs d'usage, il a été possible d'identifié les espèces subissant une forte pression d'usage.

#### 2.4. Traitement des données collectées

À partir des fiches d'inventaire, les espèces végétales ligneuses inventoriées ont été classées selon la classification systématique scientifique (famille, genre et espèces) et les dénominations locales dans un tableau. Suite à cela, il a été possible de calculer la richesse spécifique en espèce ligneuse. De même en considérant les données d'abondance de chacune de ces espèces végétales selon les sites de recensement, des indices de diversité floristique (Shannon et Piélou) ont été calculés pour apprécier les entropies de ces espèces.

La richesse spécifique (S) est le nombre total d'espèces enregistrées. L'Indice de diversité de Shannon-Wienner (H) (SHANNON, 1949) a été déterminé par la formule

$$H = -\sum p_i \log_2 p_i$$

avec pi = ri /r ; où r le nombre d'individu de l'espèce i rencontré au cours de l'inventaire ; r désigne la somme totale de tous les individus d'espèces. H s'exprime en bits. Il varie généralement entre 1 et 5 bits. Lorsque H est élevé (Hb > 3,5) cela signifie une forte diversité au sein du groupe de plante considéré ; ce qui traduit que les conditions de la station sont très favorables à l'installation d'un grand nombre d'espèces dans des proportions quasi-égales. Par contre si H est faible (H <2,6) cela signifie que les conditions du milieu sont très défavorables et induisent une forte spécialisation des espèces ; on a alors un groupement dominé par quelques espèces qui se partagent en grande partie le recouvrement au niveau du groupement. L'équitabilité de Piélou (E) (PIELOU, 1969) traduit le degré de diversité atteint par rapport au maximum théorique (BLONDEL, 1979). Il est calculé par la formule :

# $E = H/H \text{ max a} \text{ avec } H \text{ max} = \log_2 S$

où S est le nombre total d'espèces. Il est compris entre 0 et 1. E tend vers 0 lorsque la quasitotalité des individus appartiennent à une seule espèce et prend la valeur 1 lorsque toutes les espèces ont exactement le même recouvrement.

Pour les enquêtes ethnobotaniques les fiches d'enquêtes ont été dépouillées. Ces données issues de dépouillement ont été soumises à des analyses statistiques. La valeur d'usage des espèces a été calculée selon la méthode utilisée par LYKKE A. M. *et al.*, (2004) et BELEM B., *et al.*, (2008). La valeur d'usage d'une espèce donnée (spi) au sein d'une catégorie d'usage (ci) est représentée par son score moyen d'utilisation au sein de la catégorie d'usage. Elle est calculée par la formule :

 $vu = \sum_{i=1}^{n} Si/n$  Où : vu (spi) est valeur d'usage d'une espèce donnée pour une catégorie donnée, si est le score d'utilisation attribué par les répondants, n est le nombre de répondants pour une catégorie d'usage donnée. La valeur d'usage totale d'une espèce donnée est calculée par la somme des valeurs d'usage de cette espèce au sein des différentes catégories d'usage.

VU totale =  $\sum_{i=1}^{n} vu$ , où VU = Valeur d'usage total de l'espèce ; vu est la valeur d'usage d'une espèce donnée pour une catégorie d'usage c donnée.

L'intérêt de la valeur d'usage est qu'elle permet de déterminer de façon significative les espèces ayant une grande valeur d'utilisation et qu'il faudra considérer dans le dispositif d'aménagement participatif. L'Indice de Pertinence Culturelle (IPC) de PIERONI A, *et al.* 

(2004) est calculé pour les espèces alimentaires. Cet indice permet d'évaluer la signification culturelle des espèces végétales alimentaires et médicinales pour les populations riveraines. Il est obtenu par la formule :

# $IPCi = IC \times ID \times IFU \times PPU \times IUMUA \times IAG \times IRAM \times 10^{-2}$

Avec : IC = nombre de réponses positives (oui) au sujet d'une espèce i ; ID = abondance perçue par les populations en rapport avec l'espèce i ; IFU = fréquence d'utilisation de l'espèce i ; PPU = nombre d'organes utilisés au niveau de l'espèce i ; IUMUA = nombre de catégories dans laquelle l'espèce i est utilisée ; IAG = score accordé à l'espèce i par les populations pour exprimer leur satisfaction par rapport au goût ; la gamme de score varie de « pas satisfait, peu satisfait et satisfait » ; IRAM = importance médicinale de l'espèce i. Cette importance est déterminée à partir des domaines d'usage cités par les populations de chaque espèce végétale. Si 0,01 = IPC = 5443,21 : l'espèce a une faible importance dans l'alimentation des populations et si 5443,21 = IPC = 10886,4 : l'espèce a une forte importance dans l'alimentation des populations.

# 3. Résultats

# 2.1. Composition et richesse floristiques

Le peuplement végétal du centre ville de Porto- Novo est composé de 36 espèces **ligneuses**, reparties en 23 familles (tableau 1). Les familles dominantes sont : Combretaceae, Moraceae, Meliaceae, Anacardiaceae, Mimosaceae, Arecaceae, Asparagaceae, Annonaceae, Verbenaceae et Casuarinaceae. Cette richesse spécifique d'arbre témoigne déjà d'un grand potentiel de taxon pour cette ville surtout que l'étude s'est déroulée seulement dans le centre ville. L'indice de diversité de Shannon-Wienner (H) moyenne des espèces donne H'= 3,1 bits; ce qui est compris entre 2,6 et 3,6. On peut conclure que cette valeur traduit que le milieu est en moyenne favorable à un grand nombre d'espèce dans les proportions quasi-égales et qu'il y a une diversité importante au sein des espèces. De plus, l'indice d'équitabilité de Piélou (E) moyen est égale à 0,60. Ce qui tend vers 1donc on peut conclure que les espèces ont une fréquence ou abondance presque égale et qu'une seule espèce ne domine pas tout le peuplement. La combinaison des résultats de ces trois indices montre que la diversité au sein des espèces ligneuses composant la flore urbaine de la ville de Porto Novo n'est pas négligeable et que l'abondance des espèces est aussi variée. Le tableau 1 établit la liste de toutes les espèces inventoriées classées par ordre systématique de leurs familles, genre et espèce et leurs noms locaux

Tableau 1 : Liste des espèces inventoriées et classées par ordre systématique

Espèces		Famille	Nom: goun/fon	Nom:
				yoruba
Terminalia catappa		Combretaceae	Colatin	
Ficus sp		Moraceae	Votin	
Khaya senegalensis		Meliaceae	zunzatin, agawu	oganwo,
Terminalia mantaly		Combretaceae		
Mangifera indica		Anacardiaceae	Amanga	mangoci

Delonix regia	Caesalpinioideae		
Cocos nucifera	Arecaceae	Agonkètin	agbon
Roystonea regia	Asparagaceae		shèkè shèkè
Terminalia superba	Combretaceae	azi in lin	afan
Polyalthia longifolia	Annonaceae		
Azadirachta indica	Meliaceae	Kininutin	Dogon
Acacia auriculiformis	Mimosaceae	Acaciatin	
Gmelina arborea	Verbenaceae	fofitin	
Artocarpus altilis	Moraceae	akutakpan wun	gbèrè fuutu
Casuarina equisetifolia	Casuarinaceae	Filaotin	
Tectona grandis	Rutaceae	Tekitin	Ikpatomu
Coccoloba uvifera	Polygonaceae		
Senna siamea	Caesalpiniaceae	kenu ma	
Spondias monbin	Anacardiaceae	akikontin,jogbema	Iyeye
Citrus limon	Rutaceae	Klétin	Osan
Elaeis guineensis	Arecaceae	Detin	igi okpè
Cordia sebestena	Boraginaceae		
Blighia sapinda	Sapindaceae	Lissètin	ishin jije,
Ravenala madagascariensis	Strelitziaceae		
Persea americana	Lauraceae	Avokatin	
Irvingia gabonnesis	Irvingiaceae	aslotin,asiotin	Oba
Pleioceras barteri	Anacardiaceae	kpatin,xèdumèkan	pari omoda
Calotropis procera	Asclepiadaceae	Amonman	kpamon
Albizia zygia	Mimosaceae		
borassus aethiopum	Arecaceae	Agontegede	agbon olodu
Haemaoxylum campechianum	Caesalpinioideae		
Carica papaya	Caricaceae	Kpintin	igi bèkpe
Milicia excelsa	Moraceae	Loko	Iroko
Psidium guajava	Myrtaceae	kinkountin	Arasa
Thevetia neriifolia	Apocynaceae		
Musa ssp	Musaceae	Kokwe	ogèdè

# 2.2. Connaissances ethnobotaniques des populations

# 2.2.1. Diversité des espèces ligneuses exploitées

16 espèces ligneuses reparties en 14 familles (tableau 2) ont été recensées comme espèces les plus exploitées dans le centre ville de Porto Novo. Ces espèces ne sont pas forcement les plus abondantes mais elles requièrent toutes une utilité dans la vie des citadins. Elles sont utilisées à fortes valeurs d'usages déclarées par les populations urbaines de Porto-Novo (tableau 2).

Tableau 2: Liste des espèces utilisées à fortes valeurs d'usages à Porto-Novo

Genre et espèces	familles
Terminalia catappa	Combretaceae
Terminalia mantaly	Combretaceae
Ficus glumosa	Moraceae
Delonix regia	Mimosoideae
Senna siamea	Caesalpinioideae
Mangifera indica	Anacardiaceae
Citrus limon	Rutaceae
Carica papaya	Caryophyllaceae
Cocos nucifera	Arecaceae
Khaya senegalensis	Meliaceae
Polyalthia longifolia	Annonaceae
Ravenalama magascariensis	Strelitziaceae
Roystonea regia	Asparagaceae
Azadirachta indica	Meliaceae
Musa ssp	Musaceae
Psidium guajava	Myrtaceae

#### 2.2.2. Les usages déclarés des populations des espèces ligneuses

Divers usages sont faits des arbres urbains. En voici les catégories les plus importantes et les espèces végétales y afférentes citées par les populations riveraines de Porto-Novo:

- -ombrage: Mangifera indica, Terminalia mantalys, Terminalia cattapa, Ficus glumosa;
- -alimentation: Mangifera indica, Carica papaya, Musa sp, Cocos nucifera;
- -médicinal: Khaya senegalensis; Citrus lemon; Acacia auriculiformis;
- -ornemental: Polyalthia longifolia, Roystonea regia, Ravenala madagascariensis.

Pour ce qui est des parties sollicitées sur les plantes lors des usages, on note en général que ce sont l'écorce, les racines, les feuilles, les fruits qui sont les parties les plus utilisées. De ce fait, les espèces végétales ayant les valeurs d'usage ethnobotanique total les plus élevées sont : Khaya senegalensis (VU = 8,7), Mangifera indica (VU = 7,96), Senna siamea (VU = 7,84).

Le tableau 3 présente les valeurs d'usage des espèces végétales selon les différents groupes ethniques de la ville. On peut retenir que l'utilisation des espèces végétales varie d'une ethnie à l'autre et les rangs de ces utilisations sont également différents selon ces ethnies.

Tableau 3: Valeur d'usage totale des espèces ligneuses par ethnies de la ville de Porto-Novo

Espèces	GOUN/I	ON		YORUB/	4		Adja		
	Valeur totale	d'usage	Rang	Valeur totale	d'usage	rang	Valeur totale	d'usage	Rang
Senna siamea	8,6		1	8,33		1	0		13
Mangifera indica	7,56		2	8,16		2	6,5		3

Khaya senegalensis	7,44	3	7,97	4	7,9	2
Musa spp	7,13	4	6,66	6	5,22	4
Psidium guajava	6,95	5	3	10	2,25	12
Cocos nucifera	6,67	6	6,75	5	3,5	7
Carica papaya	6,16	7	8	3	5	5
Citrus limon	5,6	8	5,76	7	4,25	6
Terminalia catappa	5,25	9	4,18	9	3,06	8
Azadirachta indica	4,95	10	4,32	8	10,25	1
Roystonea regia	3	11	2,75	12	0	14
Ravenala	3	12	0	16	0	15
madagascariensis						
Terminalia mantaly	2,45	13	1,5	15	2,25	11
Polyalthia longifolia	2,16	14	3	11	0	16
Ficus glumosa	2,09	15	2,33	14	2,42	10
Delonix regia	2,01	16	2,6	13	2,5	9

# 2.2.3. La pertinence culturelle d'utilisation dans l'alimentation

Le tableau 4 présente les valeurs de l'Indice de Pertinence Culturelle (IPC) des espèces alimentaires. Les espèces ayant une forte valeur d'indice de pertinence culturelle sont : *Mangifera indica* (45,52), *Carica papaya* (16,75) et Musa spp (16,68). Mais, toutes les valeurs obtenues sont largement inférieures à 5.443,21. Par conséquent, aucune des espèces n'a une forte importance culturelle dans l'alimentation des populations urbaines de cette partie de la ville.

# 2.3. Description et perception de l'arbre par les populations

# 2.3.1- Description végétale au niveau des concessions

Sur 174 concessions visitées 59 % ne possèdent que deux pieds d'arbres et 11 % n'ont pas du tout d'arbre dans leur concession. 30 % des concessions visitées comptent 3 à 10 pieds d'arbres. Les raisons fondamentales évoquées par les enquêtés pour expliquer le peu d'intérêt à la reforestation urbaine dans les habitations de la ville sont présentées dans le tableau 5.

Tableau 5 : Expression des contraintes liées à la plantation des arbres dans et devant les concessions par les populations

		Effectif	Proportion
Contraintes liées à la	Manque de place	122	70 %
plantation des arbres	Je ne suis pas le	33	19 %
dans et devant les	propriétaire		
concessions	Nombre d'arbre déjà	14	8 %
	suffisant		
	Manque d'argent	5	3 %

La présence des arbres dans ces concessions s'explique par l'intérêt accordé aux arbres, par les investissements consentis pour l'acquisition des jeunes plantes et par les soins apportés pour que ses plantes grandissent. Ainsi, pour l'acquisition des plantes, les gens s'investissent

beaucoup dans l'autoproduction (surtout pour les essences locales) et dans l'achat (pour quelques plantes locales mais la majorité pour les plantes utilisés pour l'ornement constituées presque d'essences exotiques). La majorité des personnes produisent leurs plantes ou utilise les rejets (54 %), suivi de l'achat (38 %) viennent ensuite les dons qui représentent 6 % des enquêtés et les autre formes d'acquisition représentent 2 % des enquêtés du centre ville. Les soins apportés, quant à eux, sont en rapport avec le degré de connaissance des enquêtés (tableau 6). On retient des modalités de ce tableau que quel que soient le facteur considéré, moins de la moitié des enquêtés accorde de soins à l'entretien des espèces végétales plantées. On peut alors s'en apercevoir que dans cette ville c'est la germination naturelle qui continue d'assurer la pérennisation du stock végétatif soit par anémochorie (vent), soit par zoochorie (oiseaux, chiroptère, insectes).

Tableau 6: Les précautions prises pour obtenir de bon résultat en plantation

Technique de plantation	Proportion
Arrosage	42 ,5%
Clôture	44%
Emondage régulier	25%
Déparasitage régulier	18%
Bonne préparation du sol	10%

# 2.3.2- Perception de l'arbre par la population urbaine de Porto-Novo

La perception de la population sur l'évolution du couvert arboré permet d'appréhender la dynamique de la végétation au niveau du centre ville de Porto-Novo. Elle permet en outre de mesurer si des efforts ont été fournis ces dernières années en matière de plantation et de la protection de la nature. Le tableau 7 présente la perception des populations en matière de plantation d'arbre à Porto-Novo. Une forte proportion des enquêtés et donc des citations pense que la tendance est à l'évolution du couvert végétale.

Tableau 7 : Perception des populations urbaines enquêtées sur l'évolution du couvert arboré

Avis	Effectif	Proportion
Augmentation du nombre d'espèce	188	75 %
Stabilité dans la réalisation	40	15 %
De moins en moins	13	5 %
Ne sais pas	13	5 %

# 3. Discussion

# 3.1. Richesse floristique et diversité spécifique de la ville

La richesse spécifique (36 espèces) dans le centre ville de Porto Novo est le résultat de l'évaluation des espèces forestières urbaines. Cette valeur est supérieure au nombre d'espèces identifiées sur les éléments linéaires par LOUGBEGNON D. J., (2007) et GNELE, J. E (2010) qui ont inventorié 31 espèces aux abords des rues de la ville de Cotonou et de

ASSOGBA M. F., (2008) qui a recensé 30 espèces d'arbres urbains dans la ville de Lokossa pour ces mêmes éléments linéaires. Le centre ville de Porto Novo apparaît aussi plus riche que le centre ville de N'Ndjamena capitale du Tchad qui ne compte que 23 espèces ligneuse (FAO, 2011). Mais cette différence avec la capitale tchadienne pourrait s'expliquer par le fait que les deux villes ne sont pas dans les mêmes régions bioclimatiques. Cette valeur n'est pas l'idéale car aux dires des autorités communales de Porto-Novo, « le rêve des béninois et la devise des autorités est d'avoir une capitale verte avec des espèces variées pouvant rivalisées avec les grandes villes Africaines et Européennes ». En outre, on constate que l'indice de Shannon est de 3,1 ; ce qui n'est pas élevé, alors que la richesse spécifique est grande. Ce résultat corrobore avec celui de SOKPON N., (1995) qui suggère que l'indice de diversité de Shannon est indépendant de la taille de l'échantillon, et est une mesure de la diversité et rend compte de l'effet de dominance. Cependant l'indice de diversité ne renseigne pas suffisamment sur les abondances des espèces dans une entité. C'est pourquoi il est plus indiqué de considérer l'équitabilité de Piélou, du fait qu'elle est un rapport entre la diversité observée et la diversité maximale théorique; et donne donc une meilleure appréciation de la structure. Une faible équitabilité traduit une répartition très irrégulière des effectifs entre les espèces et soulignent des phénomènes de fortes dominances (DEVINEAU, J. L.1976). Pour ce qui est de ces résultats, les équitabilités sont plus ou moins élevées et donc par conséquent on pourrait conclure qu'il n'y a pas une répartition irrégulière des effectifs ou du moins si irrégularité y ait, elle serait très minime.

Enfin, il faut remarquer que les espèces constituant cette foresterie sont dans une majorité exotique. Ce qui dénote que la foresterie urbaine de cette ville ne contribue pas encore à la conservation de la flore locale. Ce qui traduit que la mairie doit revoir la foresterie.

#### 3.2. Utilisation des organes des plantes

Dans la zone d'étude, les feuilles, l'écorce et les fruits sont les plus utilisés, on a remarqué sur le terrain que les utilisateurs ont tendance à écorcer entièrement la plante (*Khaya senegalensis* et de *Azadirachta indica*). CINNINGHAM A. B. (1996) souligne qu'il existe une relation manifeste entre la partie utilisée de la plante exploitée et les effets de cette exploitation sur son existence. Ainsi les modes actuels de cueillette des organes compromettent sérieusement la viabilité des espèces ligneuses utilisées surtout celle dont les écorces et les racines sont utilisées. Il faut alors envisager des systèmes adaptés de collecte de ces organes. Des études plus approfondies doivent être menées pour évaluer l'impact des formes de récolte sur la viabilité des populations de ces espèces. Pour le *Khaya senegalensis*, les études menées par GAOUE O G, (2007) ; GAOUE O G, et TICKTIN T. (2008) ont montré par exemple l'impact de l'exploitation des feuilles et de l'écorce de l'espèce sur la structure de la population de ces espèces ainsi que sur la viabilité de leur population. Ces auteurs ont démontré notamment la baisse de la production fruitière de l'espèce au niveau des arbres de grands diamètres. Par contre au niveau des fruits les populations ont tendance à disséminer les graines des fruits ce qui contribue à la régénération naturelle des espèces végétales.

# 3.3. Valeur d'usage ethnobotanique totale des espèces

Cette étude a identifié Khaya senegalensis, Senna siamea, Mangifera indica, Psidium guajava, Cocos nucifera, Musa spp et Carica papaya comme ayant les valeurs d'usage

ethnobotanique les plus élevé au niveau des trois ethnies. Les utilisations varient en fonctions des ethnies. C'est également le cas dans d'autres études qui ont montré que les connaissances ethnobotaniques liées aux espèces varient surtout avec 1 âge, le sexe et le groupe ethnique (HANAZAKI N., et al. 2000; AYANTUNDE A. A. et al., 2008; CAMOU-GUERRERO A., et al., 2008; EKUA M. R. et al., 2010; FANDOHAN B. A. et al., 2010; GOUWAKINNOU et al., 2011; ASSOGBADJO A. E. et al., 2011) . Selon CAMOU-GUERRERO A., et al. (2008) lorsque la valeur d'usage ethnobotanique totale d'une espèce peu abondante est élevée cela traduit la haute pression sur cette espèce. On peut dire que l'importance accordée à une espèce ne dépend pas de sa disponibilité mais de sa capacité à satisfaire les besoins des populations dans les différentes catégories d'usages. Les résultats de cette étude aident à identifier les espèces utiles qui devraient être considérées comme priorités pour la gestion et l'aménagement, comme suggéré par KVIST P. L. et al. (2001). Néanmoins ces résultats obtenus à travers l'étude devraient être appliqués avec prudence, car la méthode ne distingue pas les utilisations passées des utilisations présentes et potentielles des espèces. Des espèces comme Terminalia cattapa et Ficus glumosa sont très représentées dans le centre ville mais n'ont pas une valeur d'usage ethnobotanique élevée c'est aussi le cas des espèces utilisées comme ornement. Les valeurs d'usage ethnobotanique par catégories d'usage devraient donc être une priorité dans la prise en compte des utilisations locales des ressources forestières dans les plans d'aménagement du territoire car la valeur d'usage ethnobotanique totale donne une tendance globale et ne permet pas de spécifier les espèces utiles dans chaque catégorie d'usage. Des études de disponibilité et les formes de récolte doivent être menées pour déterminer le statut de menace de chacune de ces espèces.

Pour ce qui est de l'indice de pertinence culturelle, les résultats attestent que les chiffres obtenus sont globalement faibles (aucune valeur n'a atteint 5443,21 considérée comme la valeur moyenne). Cependant, certaines espèces telles que *Mangifera indica, Carica papaya* et Musa spp ont obtenu les plus fortes valeurs. Ces résultats montrent que la population du centre ville de Porto Novo accorde beaucoup d'importance aux fruits et qui sont nécessaires dans leurs rations alimentaires et pour suppléer les aliments de base qui sont déjà très pauvres pour la majorité. En outre cette faible valeur de l'IPC peut être aussi liée à la prédominance d'espèces exotique dans cette foresterie.

# 3.4. Perception de l'évolution du couvert végétal de la ville

La plupart des personnes interrogées déclarent avoir constaté une évolution des arbres ces dix dernières années. Mais le futur reste tout de même inquiétant si les raisons citées plus haut par les citadins qui empêchent de planter des arbres car avec les effets combinés du réchauffement climatique et la croissance démographique de la population, il y aura de forte chance que la tendance s'inverse vers l'altération. De plus, au sein de cette ville, la situation devient de plus en plus embarrassante car, même le Jardin des Plantes de la Nature qui est un sanctuaire naturel ou un foyer de prochorèse se meurt car de 600 espèces à sa création, le jardin n'en comptait que 300 espèces ligneuses en 1998 (VARISSOU S., 2001) et moins de la moitié à ce jour, soit 127 espèces. Mis à part les intérêts personnels que chaque citoyen tire des arbres, ils ignorent le rôle de la foresterie urbaine dans la survie de l'humanité. Pour les citadins, les arbres ne sont que des matériels a exploité et a jeté et, leur degré de conscientisation sur l'importance de la biodiversité et surtouts des arbres et arbustes dans

l'enjeu climatique aujourd'hui est faible. Le taux de scolarisation encore très bas dans nôtre pays et même dans nos villes, est l'un des facteurs primordiaux et ensuite le taux de sensibilisation sur le rôle de la biodiversité dans la vie de chacun est très faible. Même si des Organisations Non Gouvernemental (ONG) tentent de relever les défis dans la ville de Porto Novo, beaucoup d'effort restent encore à faire et les effets des changements climatiques ne cessent d'augmenter. Cette situation est aggravée par le manque de civisme de certains citoyens qui vont jusqu'à arracher ou abattre les arbres plantés au niveau des artères et axes routiers.

# Conclusion

Au total, cette étude a révélé que 36 espèces végétales ligneuses réparties en 23 familles sont inféodées au centre ville de Porto-Novo, la capitale politique du Bénin. De ces 36 espèces, 16 espèces sont très sollicitées en usages ethnobotaniques dans la vie quotidienne des populations. Les catégories d'usages les plus citées sont entre autre l'ombrage, l'ornement, l'alimentation et la médicinale. L'étude a révélé qu'une forte pression est exercée sur l'espèce *Khaya senegalensis*. En somme l'analyse des résultats de cette étude a permis d'identifier l'état de la foresterie urbaine dans la ville de Porto-Novo. Et on peut y croire que la gestion efficiente des acquis de la présente étude va permettre de disposer d'un plan d'aménagement de territoire adéquat pour la ville de Porto-Novo. Mais il faudrait avant tout réorienter cette foresterie vers les espèces indigènes.

# Références bibliographiques

ADAM, M. K. S. BOKO M. (1993). Le Bénin. Édit. du Flamboyant. Cotonou. Bénin. 95 p. ASSOGBA M. F. (2008). La foresterie urbaine : Les arbres dans les places et jardins publics de la ville de Lokossa. Licence professionnelle, EPAC/UAC. Bénin. 43 p.

ASSOGBADJO A. E., GLELE KAKAÏ R., ADJALLALA F. H., AZIHOU A. F., VODOUHE G. F., KYNDT T., CODJIA J.T.C., (2011). Ethnic differences in use value and use patterns of the threatened multipurpose scrambling shrub (*Caesalpinia bonduc* L.) in Benin. *Journal of Medicinal Plants Research* 5: 1549-1557.

AYANTUNDE A. A., BRIEJER M., HIERNAUX P., UDO H. M. J, TABO R., (2008). *Botanical Knowledge and its Differentiation by Age, Gender and Ethnicity in Southwestern Niger. Human Ecology* 36: 881-889.

BELEM B., SMITH, O. C. THEILADE, I., BELLEFONTAINE R, GUINKO S., LYKKE A. M., DIALLO, A, BOUSSIN, J. I. (2008). Identification des arbres hors forêt préférés des populations du Sanmatenga (Burkina Faso), *Bois et Forêts des Tropiques*, 298 (4): 53-64.

BORY G., (2000). L'arbre dans la ville. On ne regarde pas les arbres en ville! Dossier forêt. Fiche extraite du Dossier Forêt. 170 p

CAMOU-GUERRERO A. REYES-GARCIA V., MARTINEZ-RAMOS M., CASAS A., (2008). Knowledge and Use Value of Plant Species in a Rarámuri Community: A Gender Perspective for Conservation. *Human Ecology*, 36: 259-272.

CUNNINGHAM A. B. (1996). Peuples, parc et plantes. Recommandations pour les zones à usages multiples et les alternatives de développement autour du parc national de Bwindi Impénétrable, Ouganda. Documents de travail Peuples et Plantes n° 4. UNESCO, Paris, 66 p

- DEVINEAU J. L. (1976). Principales caractéristiques physionomiques et floristiques des formations forestières de Lamto (Moyenne Côte d'Ivoire). *Ann. Univ. Abidjan Série E (Ecologie)*, 9 : 274-303.
- DOSSOU M. E., (2010). Etude floristique, ethnobotanique et proposition d'aménagement de la forêt marécageuse d'Agonvè et zones connexes (Commune de Zagnanado). Mémoire de maîtrise Abomey-Calavi, FLASH-UAC. 66 p.
- EKUE M. R. M., Sinsin B., EYOG-MATIG O., FINKELDEY R. (2010). Uses, traditional management, perception of variation and preferences in ackee (*Blighia sapida* K. D. Koenig) fruit traits in Benin: implications for domestication and conservation. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 6:12, doi: 10.1186/1746-4269-6-12.
- FANDOHAN B, A. ASSOGBADJO E., GLELE KAKAÏ R., \_KYNDT T., De CALUWE E., CODJIA J.T.C., SINSIN B. (2010) Women's Traditional Knowledge, Use Value, and the Contribution of Tamarind (*Tamarindus indica* L.) to Rural Households' Cash Income in Benin. *Economic Botany* 64: 248-259.
- FAO (2011). Appui à la formulation d'une stratégie et d'un plan d'action de la foresterie urbaine et périurbaine à N'Djaména. Rôle et place de l'arbre en milieu urbain et périurbain. Document de travail sur la foresterie urbaine et périurbaine n°6. Préparé par Djekota, C. et Djimramadji, A. Rome. 80 p.
- FAO (2010). Evaluation des ressources forestières mondiales. CD Rom. <a href="https://www.fao.org/forestry/fra/fra2010/fr">www.fao.org/forestry/fra/fra2010/fr</a>
- FAO (2002). Améliorer la foresterie urbaine pour réduire la pauvreté : manuel du praticien, étude FAO : Forêt n° 149. Rome, Italie. 155 p.
- FAO (2001). Les arbres hors forêt: vers une meilleure prise en compte. FAO, CIRAD, Rome. 214 p.
- GNELE J. E., (2010). Dynamiques de planification urbaine et perspectives de développement durable à Cotonou (République du Bénin). Thèse de Doctorat unique, Ecole doctorale de la Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines (EDP/FLASH), Université d'Abomey-Calavi (UAC). 338 p.
- GAOUE O. G. et TICKTIN T. (2007). Patterns of harvesting foliage and bark from the multipurpose tree Khaya senegalensis in Benin: Variation across ecological regions and its impacts on population structure. *Biodiversity Conservation* 137: 424 436.
- GAOUE O. G. et TICKTIN T. (2008). Impacts of bark and foliage harvest on Khaya senegalensis (Meliaceae) reproductive performance in Benin. *Journal of Applied Ecology* 45: 34–40
- GOUWAKINNOU G.N., LYKKE A.M., ASSOGBADJO A. E., SINSIN B., (2011). Local knowledge, pattern and diversity of use of Sclerocarya birrea. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 7(8): 1746-4269.
- HANAZIKI N., TAMASHIRO J. Y., LEITAO-FILHO H. F., BEGOSSI A., (2000). Diversity of plant uses in two Caiçara communities from the Atlantic Forest coast, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 9: 597-615.
- HARDOY J. E., MITLIN D., et SATTERTHWAITE D., (1992). Environment problems in Third World Cities. Earthscan Publications Ltd, Londres, Royaume-Uni.148p
- INSAE/RGPH3 (2002). Recensement général de la population et de l'habitat. Cotonou (Bénin).

#### Revue de géographie du laboratoire Leïdi – ISSN0051 – 2515 –N°11, décembre 2013

INSAE (2003). Troisième récemment général de la population et de l'habitat (RGPH3), MPPD, Bénin Février 2002. 9 p.

KVIST P. L., ANDERSEN M. K., STAGEGAARD, J., HESSELSOE, M., et LLAPAPASCA C. (2001).Extraction from Woody Forest Plants in Flood Plain Communities in Amazonian Peru: Use, Choice, Evaluation and Conservation Status of Resources. *Forest Ecology and Management* 150: 147–174.

LOUGBEGNON D.J., (2007). Evaluation de la foresterie en milieu urbain et contribution à un meilleur plan d'aménagement : Cas de la ville de Cotonou. Mémoire de maîtrise professionnelle FLASH/UAC, Bénin, 69 p.

LYKKE A. M., KRISTENSEN, M. K., GANABA S., (2004). Valuation of the local dynamics of 56 woody species in the Sahel. *Biodiversity and Conservation*, 13: 1961-1990.

PIERONI A., HOWARD, P., VOLPATO, G., SANTORO R.F., (2004). Natural remedies and nutraceuticals used in ethnoveterinary practices in inland southern Italy. *Veterinary Research Communication* 28: 55–80.

SOKPON N., (1995). Recherche écologique sur la forêt dense semi-décidue de Pobè au Sud-Est du Bénin : groupements végétaux, structure, régénération naturelle et chutes litières. Thèse de doctorat Université libre de Bruxelles, 350p

VARISSOU S. (2001). Porto-Novo et ses environs, guide des paysages culturels ; ed E.P.A. Porto-novo. 99 p.