

République du Bénin
UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI
Faculté des Sciences Humaines et Sociales
Département de Géographie et Aménagement du Territoire
Revue semestrielle de Géographie du Bénin
ISSN 1840-5800

N° 27 JUIN 2020

BenGéO



*Sacs de charbon de bois obtenus après combustion des ligneux des formations naturelles
sur un site de production au sud-ouest du bassin versant de l'Ouémé supérieur au Bénin
Une pratique qui participe à la dégradation de la flore de cet écosystème.*

Prise de vue : Plagbéto H. A., mai 2016

Toute reproduction, même partielle de cette revue est rigoureusement interdite. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photographie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi 84-003 du 15 mars 1984 relative à la protection du droit d'auteur en République du Bénin.

Directeur de publication

Moussa Gibigaye (MC)

Chef du Département de Géographie et Aménagement du Territoire

Directeur de publication Adjoint

Toussaint Vigninou (MC)

Rédacteur en Chef

Vincent O.A. Orékan (PT)

Rédacteur-Adjoint

Ibouraïma Yabi (MC)

Comité de Rédaction

Germain Gonzallo (PT), Eric Tchiboza (MC), Léocadie Odoulami (PT), Ismaïla Toko Imorou (MC), Thiéry Azonhè (MC), Sylvain Vissoh (MC), Cyr Gervais Eténé (MC)

Comité Scientifique

Michel Boko (PT, Bénin), Expédit Vissin (PT), Jean Cossi Houndagba (MC), Omer Thomas (MC), Élisabeth Dorier-Apprill (PT, France), Jérôme Aloko (PT, Côte d'Ivoire), Thiou Tchamié (PT, Togo), Brice A. Sinsin (PT, Bénin), Tanga-Pierre Zoungrana (PT, Burkina Faso), Robert Ziavoula (PT, Congo), Benoît N'Bessa (PT, Bénin), Henri K. Motcho (PT, Niger), Christophe Houssou (PT, Bénin), Constant Houndénou (PT, Bénin), Odile Dossou Guèdègbé (PT, Bénin), Placide Clédjo (PT, Bénin), Léon Bani Bio Bigou (PT, Bénin), Edinam Kola (PT, Togo), Antoine Tohozin (PT, Bénin), Yolande Berton-Ofouéme (PT, Congo), Coline Yolande Koffie-Bikpo (PT, Togo),.

Mise en page

Hermann A. Plagbéto (Dr)

Correspondance

Comité de Rédaction de la Revue de Géographie BenGéO

Département de Géographie et Aménagement du Territoire,

01BP526 COTONOU (République du Bénin)

GSM: 0022996159897//95142480

E-mail: dgatflash.uac@gmail.com

SOMMAIRE

MAZO Ismaël* , ZAKARI Soufouyane , TOKO IMOROU Ismaïla : <i>Diversité et structure de la végétation ligneuse dans la forêt classée de Goungoun et ses terroirs riverains au nord-Bénin</i>	4
KOUADIO Kouakou Abraham GOGBE Téré : <i>Diagnostic de l'activité touristique dans le département de Tiassalé (Côte d'Ivoire)</i>	28
DJESSONOU Franco-Néo Camus , AHOMADIKPOHOU Louis , HOUNKANRIN Barnabé , DADJO Moreno , OGOUALÉ Euloge , DIPAMA Jean Marie : <i>Caractérisation et performance techniques des exploitations agricoles dans le doublet Djidja-Za-Kpota (Bénin, Afrique de l'ouest)</i>	48
KPEROU GADO Byll Orou *1&3 ; TOKO IMOROU Ismaïla 2 ; OUMOROU Madjidou : <i>Impacts socioéconomiques de la transhumance transfrontalière dans la zone riveraine de la réserve de biosphère transfrontalière du W au nord-Bénin</i>	70
AHONONGA Fiacre Codjo , GOUWAKINNOU Gérard Nounagnon , BIAOU Samadori Sorotori Honoré , AHOUCANDJINOU Olivier : <i>Affectation des terres et vulnérabilité des écosystèmes du domaine soudano-guinéen au Bénin de 1995 à 2015</i>	98
MENSAH Gildas K. S. * ZAKARI Soufouyane , TOKO IMOROU Ismaïla : <i>Végétation des palais royaux, des bois et sites sacrés de la ville d'Abomey (Afrique de l'ouest)</i>	126
BOUKARI Saliou , Ousséni AROUNA , TOKO IMOROU Ismaïla , TENTE A. H. Brice et SINSIN Brice Augustin : <i>Dynamique spatio-temporelle de l'occupation des terres des reliques forestières et leurs périphéries autour de la lagune côtière du Bénin</i>	144
DIOBO Kpaka Sabine Epse DOUDOU TRAORE Moussa : <i>Variabilité pluviométrique et autres facteurs influençant la production de l'igname à kong</i>	171
OSSENI Abdel Aziz , GBESSO Gbodja Houéhanou François , AGUIA DAHO Jacques Evrard Charles , SINSIN Brice Augustin : <i>Influence des actions anthropiques sur la qualité paysagère des plantations d'alignement dans la ville de Porto-Novo au Bénin</i>	192
KOFFI Kan Emile : <i>zones humides intra-urbaines et déchets anthropiques dans la ville de bouake</i>	215
MISSIHOUN T. , ASSABA H. M. , ADETOLA V. VISSIN E. W. , YOROU CHABI O. B. , BANKOLE H. S. : <i>Etat des lieux des connaissances techniques de traitement et des modes de gestion des déchets biomédicaux liquides dans les structures transfusionnelles du Bénin</i>	237
SABO S. Denis ; BONOU Dominique ; YABI Ibouraima et CLEDJO F.Placide : <i>Gestion de la transhumance transfrontalière dans les Communes de Savè et de Ouèssè : Pratiques et limites</i>	258

**VEGETATION DES PALAIS ROYAUX, DES BOIS
ET SITES SACRES DE LA VILLE D'ABOMEY
(AFRIQUE DE L'OUEST)**

**VEGETATION OF THE ROYAL PALACES,
WOODS AND SACRED SITES OF THE CITY OF
ABOMEY (WEST AFRICA)**

**MENSAH Gildas K. S. * ZAKARI Soufouyane, TOKO
IMOROU Ismaïla,**

*Laboratoire de Cartographie (LaCarto), Université d'Abomey-Calavi 'UAC), 10
BP : 1082 Cotonou-Houéyihou_Bénin*

*Email. mensahseverin1985@gmail.com, soufouyanez@yahoo.fr,
ismael_toko@yahoo.fr*

Tel : 97898283/94343413

Résumé

Le processus d'urbanisation altère la structure et la composition de la végétation en milieu urbain. L'objectif de cette recherche est de caractériser la biodiversité végétale des forêts et sites sacrés et des palais royaux dans la ville d'Abomey. L'inventaire forestier est la principale méthode utilisée. Ces inventaires ont été réalisés dans 120 placeaux de 100 m². Les paramètres dendrométriques et de diversités ont été calculés pour les palais royaux, forêts et sites sacrés et espaces végétalisés. Au total, 104 espèces végétales ont été inventoriées et réparties en 83 genres et 37 familles. La richesse spécifique varie entre 6,36 et 14 espèces par aires végétalisés. L'indice de diversité de Shannon varie de 1,80 bit à 2,91 bits. Les valeurs de l'indice de diversité de Margalef évoluent entre 1,50 et 3,6 traduisant ainsi une diversité globalement faible. Les mésophanérophyles et les espèces pantropicales sont les types biologique et phytogéographiques les plus abondants. La densité moyenne et la surface terrière varie respectueusement entre 37 tiges/ha et 59 tiges/ha et entre 2,62 m²/ha et 5,29 m²/ha. La surface de houppier varie entre 26,60 m² et 135,08 m². La structure en classes de circonférence présentent une distribution diamétrique en « J renversée » avec décroissance des individus jeunes à l'exception des plantations d'accompagnement dans les institutions et espaces récréatifs qui présente une distribution en asymétrie positive ou

asymétrique droite, caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes.

Mots clés : Caractérisation, biodiversité végétale, palais royaux, forêts et sites sacrés, espaces végétalisés

Abstrat

The urbanization process alters the structure and composition of vegetation in urban areas. The objective of this research is to characterize the plant biodiversity of forests and sacred sites, royal palaces and green spaces in the city of Abomey. The forest inventory is the main method used. These inventories were carried out in 120 plots of 100 m². The dendrometric and diversity parameters were calculated in the royal palaces, forests and sacred sites and vegetated spaces. In total, 104 plant species have been inventoried and divided into 83 genera and 37 families. The specific richness varies between 6.36 and 14 species per vegetated area. The Shannon diversity index ranges from 1.80 bits to 2.91 bits. The values of the Margalef diversity index vary between 1.50 and 3.6, thus reflecting an overall low diversity. Mesophanerophytes and pantropical species are the most abundant biological and phytogeographic types. The average density and basal area vary respectfully between 37 stems / ha and 59 stems / ha and between 2.62 m² / ha and 5.29 m² / ha. The crown surface varies between 26.60 m² and 135.08 m². The structure in circumference classes presents a diametric distribution in "inverted J" with decrease of young individuals with the exception of the accompanying plantings in institutions and recreational spaces which presents a distribution in positive asymmetric or right asymmetric, characteristic of monospecific stands. with predominance of young individuals.

Key words: characterization, plant biodiversity, royal palaces, forests and sacred sites, green spaces

1. Introduction

La connaissance de la biodiversité végétale revêt une importance capitale pour apprécier la composition et la structure des forêts dans le monde. A côté des forêts naturelles, les forêts urbaines constituent des espaces aux multiples fonctions écosystémiques. Aujourd'hui, les forêts urbaines sont soumises à des pressions d'ordre anthropiques liées aux changements d'affectation des terres. Or, les changements d'affectation des terres et l'expansion spatiale accélérée des villes sont les principales causes des changements dans la composition et la structure des forêts urbaines (S. Moussa *et al.*,

2019 ; p. 2). La nécessité de conserver et de protéger la diversité biologique à l'échelle planétaire fut établie dans le cadre de la Convention de Rio, adoptée en 1992. Depuis, le principe de maintien de la biodiversité occupe une place centrale dans les diverses conventions et les divers principes de développement durable (S. Arce, 2009, p. 6).

De nos jours, les villes sont des espaces fortement peuplés et font face à l'urbanisation graduelle qui est le résultat des effets de la croissance démographique sans précédent dans le monde en général et particulièrement en Afrique (M. Charahabil, 2018, p. 3). Dans ces villes, les surfaces imperméables remplacent la majorité du couvert végétal naturel et fragmentent les habitats qui y sont présents (N. Grimm *et al.*, 2008, p. 4). Cette urbanisation a de nombreux impacts sur la biodiversité végétale : artificialisation des sols, modification des cycles naturels, fragmentation et conversion des habitats, modification des conditions climatiques, perturbations humaines (A. Cochard *et al.*, 2017, p. 5). Ces modifications de facteurs influent certainement sur la composition des espèces et la structure de la végétation (S. Melom *et al.*, 2015, p. 3). Aussi, l'urbanisation constitue l'activité anthropique qui crée les paysages les plus modifiés par l'homme et mène pour la plupart du temps à une utilisation du sol qui est irréversible (K. Seto *et al.*, 2011, p. 3). En même temps, face à la recherche de solutions aux répercussions des changements climatiques en ville, une forte demande sociale, économique et environnementale ne cesse de croître autour de l'évidence de la mise en place des espaces de nature en ville, arguant de ses avantages sanitaires, sociaux, environnementaux, et voire économiques qui permettraient d'asseoir des villes plus pérennes et attractives (M. Charahabil, 2018, p. 4).

En dépit de l'importance économique, écologique et environnementale, la végétation des sites sacrés, des palais royaux et autres espaces végétalisés de la ville d'Abomey n'ont fait à ce jour l'objet d'aucune étude approfondie sur le plan floristique. Leur diversité floristique ligneuse et leur structure sont très peu connues. Par ailleurs, l'évaluation des caractéristiques floristiques d'un milieu prend en compte sa richesse et sa diversité floristique, sa qualité et l'état de conservation de ses espèces végétales. Cette étude vient donc combler ce vide scientifique en caractérisant la biodiversité

végétale des forêts et sites sacrés, des palais royaux et autres espaces végétalisés de la ville d'Abomey en république du Bénin. De plus, la ville d'Abomey à cause de son caractère historique, mérite une telle étude afin de proposer des formes d'aménagement pour une gestion durable de ses ressources.

2 Matériel et méthode

2.1 Milieu d'étude

La présente recherche est menée dans les trois arrondissements urbains de la commune d'Abomey que sont Vidolé, Gbècon-Hounli et Djègbé et une partie des Arrondissement de Sèhoun, Agbokpa, Détohou, et Zounzoumé. Ils sont localisés entre les parallèles 7°7'30'' et 7°13'54'' de latitude nord et les méridiens 1°53' 30'' et 2°2'30' de longitude est (Figure 1).

Au plan phytogéographique, ce milieu appartient à la zone guinéo-congolaise (A. Akoègninou *et al.*, 2006, p17). Les températures sont comprises entre 25 °C et 32 °C sans grandes variations diurnes ou saisonnières, avec une moyenne thermique annuelle d'environ 27 °C. Les moyennes annuelles des minima varient de 22,2 °C à 28,5 °C et celles des maxima se situent entre 30,3 °C et 35,9 °C. Le mois de novembre est le plus chaud avec 31,1 °C tandis que celui le mois chaud est Août avec 25,4 °C (L. H. Adjovi, 2016, p.13).

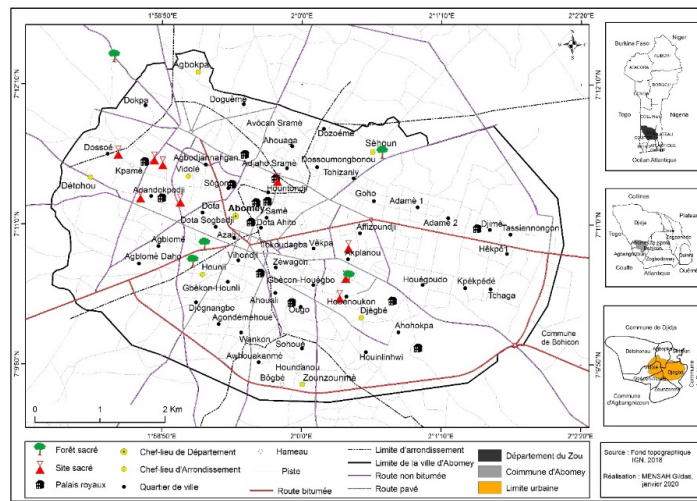


Figure 1 : Situation géographique de la ville d'Abomey

Situé sur le plateau d'Abomey, le secteur d'étude est dominé par les sols ferrallitiques et les sols ferrugineux. Le régime hydrographique du secteur d'étude est sous l'influence de cours d'eau Dido qui présentant un caractère sacré et ne tarissent pas complètement en saison sèche. La végétation est une mosaïque de forêt semi-décidue sèche et de savane guinéenne dérivées mais aussi de plantations d'espèces exotiques telles que : *Anacardium occidentale*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Tectona grandis*, *Cassia siamea* etc (L. H. Adjovi, 2016, p.13).

2.2 Matériel

Le matériel d'étude est la flore ligneuse des palais royaux, bois et sites sacrés de la ville d'Abomey.

Les outils de collecte sont composés essentiellement de : GPS pour la prise des coordonnées géographiques des placeaux, de pentadécamètre pour la mesure des circonférences des arbres, de clisimètre SUUNTO : pour la prise des visés, de fiches de recensement de la végétation et de l'application Qfield pour faciliter les déplacements et la localisation les placeaux sur le terrain.

2.3 Méthodes

2.3.1 Echantillonnage et données collectés

La méthode d'échantillonnage est de type aléatoire stratifié. Pour chaque strate (palais royaux, bois et sites sacrés, espaces boisés), une maillage systématique a été réalisée. Un total 120 mailles carré d'un hectare chacune ont été choisies proportionnellement à la superficie de l'ensemble des strates. Ce sont ces mailles qui ont servi d'unité d'échantillonnage. Les données collectées dans chaque unité sont : circonférence d'arbres de $DBH \geq 30$ cm, hauteur totale et du fût, diamètres du houppier, le nom de toute les espèces sont relevées. L'identification des espèces végétales a été réalisée à l'aide de la flore analytique du Bénin (Akoegninou *et al*, 2006).

Le traitement des données a permis de déterminer les paramètres de diversité et de structure de la végétation de la ville d'Abomey.

2.3.2 Traitement des données

- Paramètre de Diversité

Richesse spécifique (R) : le nombre d'espèces recensées par placeau.

$$\text{Indice de diversité de Margalef (MRg)} : \text{MRg} = \frac{(S-1)}{\ln(N)}$$

S : Nombre d'espèces recensées, N : Nombre total d'individus, ln : logarithme népérien.

L'indice de diversité de Shannon (H) : $H = - \sum P_i \log_2 P_i$

$P_i = (n_i/N)$ est la fréquence relative des individus de l'espèce (i) ; (n_i) est le nombre d'individus (s) de l'espèce (i) ; (N) est le nombre total d'individus recensés.

L'équitabilité de Pielou (E) : $E = H / \log_2 R$

H représente l'indice de diversité de Shannon ; $\log_2 R$ est la valeur théorique de la diversité maximale pouvant être atteinte dans chaque groupement ; elle correspond à un état de répartition égale de tous les individus entre toutes les espèces du groupement ; R est la richesse spécifique. Cette équitabilité varie de 0 à 1. Les valeurs proches de 1 témoignent d'une régulière distribution des individus entre les espèces. Par contre, les valeurs proches de 0 correspondent à la présence d'un nombre élevé d'espèces rares ou d'un petit nombre d'espèces dominantes.

$$\text{Indice de diversité de Hill} : \text{Hill} = \frac{(1/D)}{\text{Exp}(H)}$$

Il s'agit d'une mesure de l'abondance proportionnelle, permettant d'associer les indices de diversité de Shannon et de Simpson (1/D) représente l'inverse de l'indice de Simpson et $\text{Exp}^{(H)}$ l'exponentiel de l'indice de Shannon de base 2.

➤ Paramètre de structure

Densité (D, tiges/ha) : $D = N \times 10000 / S$

N : nombre de tiges ; S : superficie inventoriée rapportée à l'hectare.

Surface terrière moyenne (G_i , m²/ha) : $G_i = \sum c_i^2 \times 10000 / 4 \text{PIS}$

c_i : circonférence à 1,30 m du sol ; S : superficie inventoriée rapportée à l'hectare.

Surface houppier (S_h , m²) : $S_h = \pi d_1 d_2 / 4$

S : surface d'houppier ; d : diamètres perpendiculaires (N-S et E-W).

Hauteur de Lorey (H, en m) : $H = \frac{\sum gihi}{\sum gi}$, $gi = ci^2/4\pi$

gi et hi sont respectivement la surface terrière et la hauteur totale de l'arbre i .

2.3.2 Analyse statistique

L'analyse statistique a consisté à la comparaison des valeurs moyenne des paramètres de diversité entre strate en utilisant le test de kruskal wallis. Le logiciel R a été utilisé pour cette analyse.

3. RESULTATS

3.1 Composition floristique des aires végétalisées de la ville d'Abomey

Le tableau I présente la composition floristique des aires végétalisées de la ville d'Abomey.

Tableau I : Composition floristique des aires végétalisées de la ville d'Abomey

Aires végétalisées	Espèces	Famille	Genre
Forêt et site sacré	40	24	34
Formations post-culturelles	64	31	57
Palais royaux	55	23	50
Plantations d'accompagnement dans les institutions et espaces récréatifs	26	17	23
Plantation d'Alignement	51	24	42
Plantation d'accompagnement dans les maisons	79	29	62

Source : Traitement des données de terrain, mai 2020

L'analyse du tableau I montre que la plus forte valeur du cortège floristique est observée au niveau des plantations d'accompagnement dans les maisons avec 79 espèces végétales réparties en 29 familles et 62 genres. Par contre, la plus faible valeur est obtenue au niveau des les plantations d'accompagnement dans les institutions et espaces récréatifs (26 espèces végétales réparties en 17 familles et 23 genres.

3.2 Paramètres de diversité de la biodiversité végétale des différents sites de la ville d'Abomey

Le tableau II présente la synthèse des paramètres de diversité de la ville d'Abomey.

Tableau II: Synthèse des paramètres de diversité

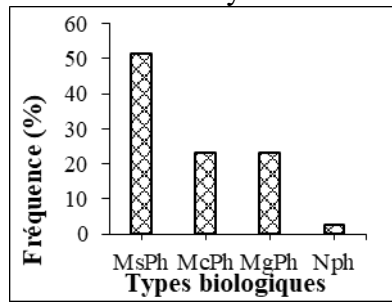
Aires végétalisées		S	H	Hmax	E	1-Hill	IMg
Forêt et site sacré	Moy	11,50	2,75	3,39	0,81	0,62	2,59
	Eca	5,09	0,69	0,69	0,07	0,09	1,21
Formation post-culturelle	Moy	14,00	2,91	3,65	0,78	0,66	3,06
	Eca	5,69	0,88	0,77	0,13	0,11	1,23
Palais royaux	Moy	10,20	2,36	3,17	0,74	0,42	2,52
	Eca	5,52	0,92	0,73	0,21	0,63	1,21
Plantations d'accompagnement dans les institutions et espaces récréatifs	Moy	6,36	1,80	2,52	0,69	0,49	1,50
	Eca	2,77	0,82	0,74	0,24	0,16	0,66
Plantation d'Alignement	Moy	10,87	2,60	3,35	0,78	0,56	2,71
	Eca	4,19	0,58	0,54	0,14	0,13	0,84
Plantations d'accompagnement dans les maisons	Moy	10,05	2,66	3,13	0,85	0,52	2,53
	Eca	5,26	0,75	0,78	0,13	0,28	1,02

Source : Traitement des données de terrain, mai 2020

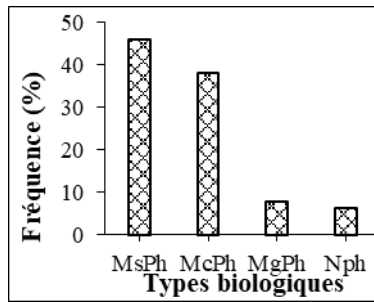
L'examen du tableau II montre que les aires végétalisées de la ville d'Abomey présentent de faible richesse spécifique, d'indice de diversité de Shannon, de diversité de Hill et d'Indice de diversité de Margalef. L'équitabilité de Pielou dans l'ensemble témoigne d'un milieu plus ou moins stable. La plus forte valeur de la richesse spécifique (14 espèces), de l'indice de diversité de Shannon (2,91 bits), de l'indice de diversité de Hill (0,66) et de l'Indice de diversité de Margalef (3,06) est obtenue au niveau des formations post-culturelles. La plus forte valeur de l'équitabilité de Pielou s'observe au niveau des plantations d'accompagnement dans les maisons (0,85). La plus faible valeur de l'ensemble des paramètres de diversité calculé est enregistrée au niveau des plantations d'accompagnement dans les institutions et espaces récréatifs. Ce qui montre que les plantations d'accompagnement dans les institutions et espaces récréatifs sont les moins diversifiées dans la ville d'Abomey. Par ailleurs, le test de kruskal wallis réalisé indique au seuil de 0,05 qu'il n'y a pas de différence significative entre les niveaux de diversité des aires végétalisées étudiées.

3.3 Types biologiques au niveau des palais royaux, forêts et sites sacrés et espaces végétalisés

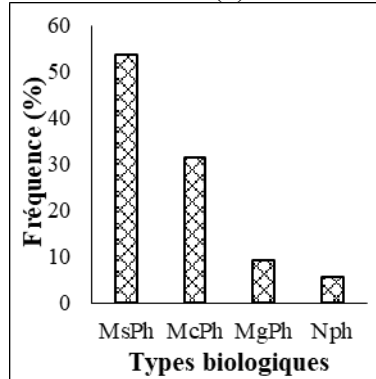
La figure 3 présent les types biologiques des aires végétalisées dans la ville d'Abomey.



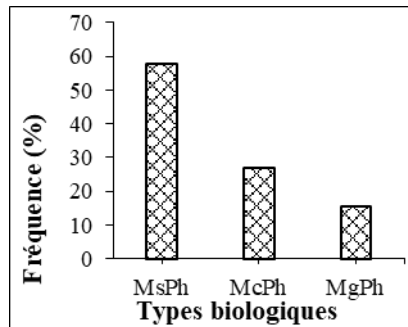
(a) Forêts de sites sacrés



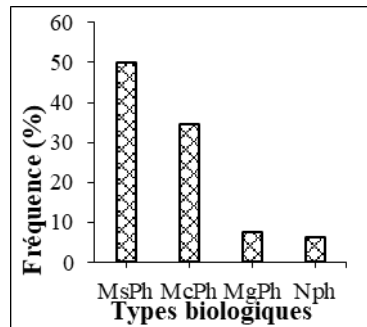
(b) Formation post-culturelle



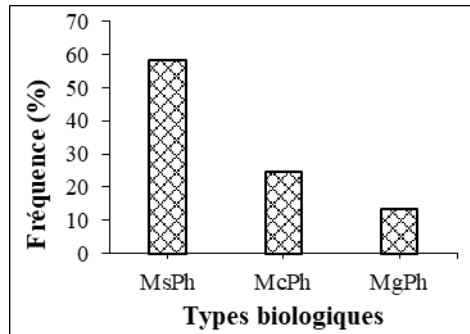
(c) Palais royaux



(d) Plantation d'accompagnement dans les institutions et espaces récréatifs



(e) Plantation d'accompagnement dans les maisons



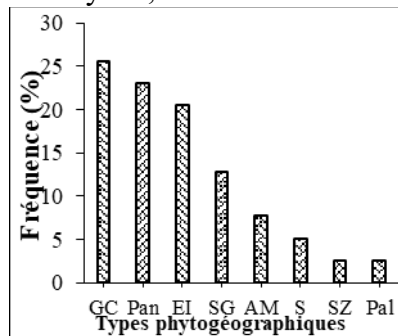
(f) Plantation d'Alignement

Figure 3 : Types biologiques au niveau des palais royaux, forêts et sites sacrés et espaces végétalisés

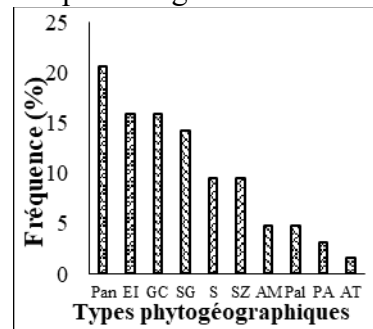
De l'analyse de la figure 3, il ressort que les mésophanérophyles sont les types biologiques qui prédominent dans les aires végétalisées de la ville d'Abomey avec une forte valeur observation au niveau des plantations d'alignement (58,49 %) et au niveau des plantations d'accompagnement dans les institutions et espaces récréatifs (57,69 %). Ils sont suivis des microphamérophytes dans l'ensemble des aires végétalisées.

3.4 Types phytogéographiques

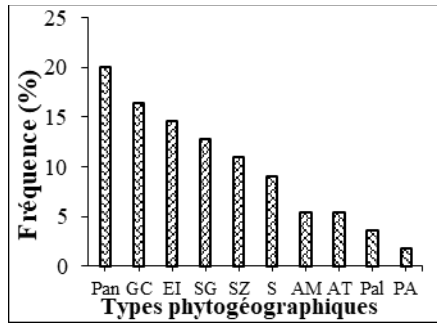
La figure 4 montre les types phytogéographiques au niveau des palais royaux, forêts et sites sacrés et espaces végétalisés



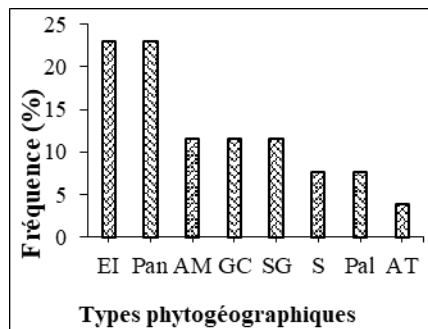
(a) Forêts de sites sacrés



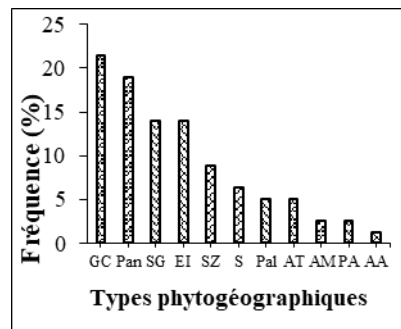
(b) Formation post-culturale



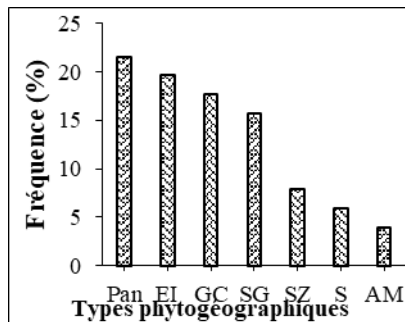
(c) Palais royaux



(d) Plantation d'accompagnement dans les institutions



(e) Plantation d'accompagnement dans les maisons



(f) Plantation d'Alignement

Figure 4 : Types phytogéographiques des formations végétales

L'examen de la figure 4 montre une abondance des espèces pantropicales avec une forte valeur observée au niveau des plantations d'alignement (21,56 %), au niveau des formations post-

culturelle (20,63 %) et dans les palais royaux (20%). Ce qui témoigne d'une perturbation de la flore locale. Les espèces de l'élément de base guinéo-congolais sont les plus abondantes au niveau des forêts et sites sacrés et au niveau des plantations d'accompagnement dans les maisons.

3.5 Paramètres structuraux des aires végétalisées

Les paramètres structuraux et la distribution de Weibull ont fait l'objet de caractérisation des

Arbres au niveau des aires végétalisées de la ville d'Abomey.

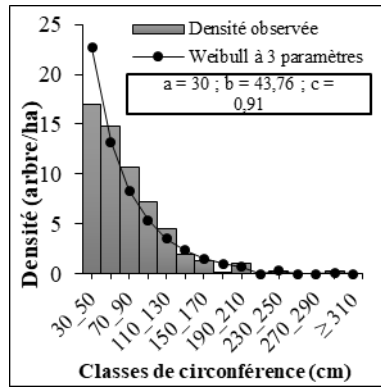
Le tableau III présente la synthèse des paramètres structuraux des aires végétalisées de la ville d'Abomey.

Tableau III : Synthèse des paramètres structuraux des aires végétalisées de la ville d'Abomey.

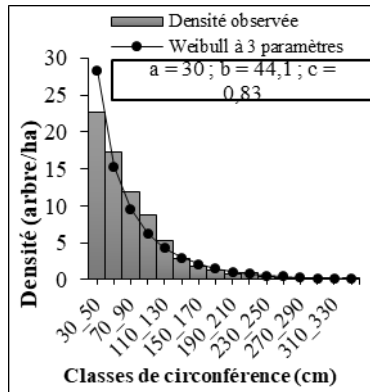
Aire végétalisée		D (N/ha)	G m ² /ha)	S _h (m ²)	HL(m)
Forêt et site sacré	Moy	59	3,43	39,01	9,70
	Eca	33	1,36	18,21	2,23
Formation post-culturelle	Moy	74	4,75	35,64	8,08
	Eca	43	3,04	17,68	1,88
Palais royaux	Moy	38	3,84	51,48	8,30
	Eca	26	2,44	25,37	2,93
Plantation d'accompagnement dans les institutions et espaces récréatifs	Moy	38	5,29	134,08	9,88
	Eca	18	3,36	105,08	2,14
Plantation d'accompagnement dans les maisons	Moy	38	2,62	26,60	8,44
	Eca	31	2,20	11,91	3,04
Plantation d'Alignement	Moy	41,07	3,23	29,70	9,13
	Eca	26,92	2,22	12,65	3,17

Source : Traitement des données de terrain, mai 2020

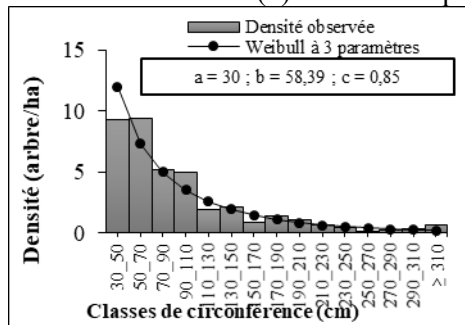
De l'examen du tableau III les formations post-culturelles présentent la plus forte densité moyenne (74 arbres/ha). Les plantations d'accompagnement dans les institutions et espaces récréatifs présentent la surface terrière moyenne la plus élevée (5,29 m²/ha) et la surface d'houpier la plus élevée (134,08 m²). De même, cette aire végétalisée présente la plus forte hauteur moyenne (9,88 m). La figure 5 présente la structure par classes de circonférence aires végétalisées de la ville d'Abomey.



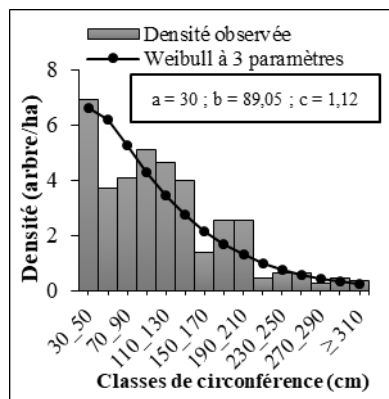
Forêts de sites sacrés



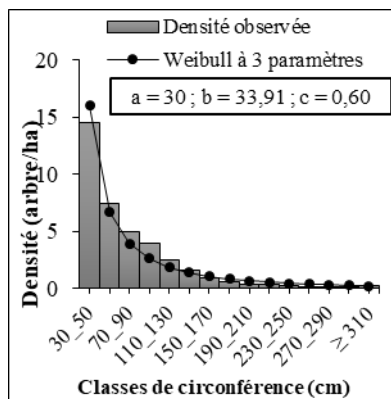
(b) Formation post-culturelle



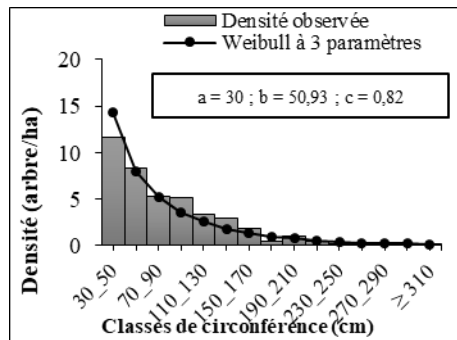
(c) Palais royaux



(d) Plantation
d'accompagnement dans les
institutions



(e) Plantation
d'accompagnement dans les
maisons



f) Plantation d'Alignement

Figure 5 : Structure en circonférence aires végétalisées

L'examen de la figure 5 montre que la distribution des individus par classe de circonférence présente une forme en « J » renversée avec un paramètre de forme inférieur à 1, montre une décroissance des individus jeunes pour l'ensemble des sites à l'exception des plantations d'accompagnements dans les institutions qui présente une distribution asymétrique comprise entre 1 et 3,6. Cette valeur 1,12 montre une prédominance des individus de faibles circonférences [30 – 50 [qui traduit une forte représentativité des jeunes individus et un effectif des vieux individus. La régénération est donc assurée dans la ville d'Abomey.

4. DISCUSSION

Le potentiel floristique de la ville d'Abomey varie d'un site à un autre. Sur le plan floristique, on dénombre 104 espèces végétales réparties en 37 familles et 83 genres. Cette valeur est supérieure à celle trouvée par B. C. Azankpé (2019, p. 33) qui compte 50 espèces réparties en 26 familles et 43 genres dans la ville de Lokossa et inférieur aux résultats trouvés par Saré Wara Kassim (2019, p. 25) qui dénombre 138 espèces, 43 genres et 57 familles Elle est plus riche que celle de quelques villes africaines telles que Brazzaville qui compte 43 espèces appartenant à 33 genres et 20 familles dans les sites étudiés, plus 28 espèces autres dans des reliques de forêts situées aux alentours de la ville (D. N'zala, 2003, p 5), Lomé, où on a recensé 93 espèces appartenant à 79 genres et 47 familles (B. Polorigni *et al*, 2014, p10). Dans le secteur d'étude, les plantations d'accompagnement dans les maisons sont les plus riches en espèces.

Cette forte richesse spécifique observée au niveau des maisons se justifie par le fait que la plupart des maisons abritent des divinités vodoues (Lègba) et à côté de chaque divinité se trouve deux ou plusieurs espèces. Les espèces les plus rencontrées à côté de ces divinités sont *Newbouldia laevis*, *Blighia sapida*, *Spondias mombi*, *Antiaris toxicaria*, *Ceiba pentandra*, *Adansonia digitata*, *Ficus exasperata* etc. Cette divinité (Lègba) est installée pour empêcher l'intrusion des mauvais esprits incarnés (P. Lando, 2013 ; p44). D'autres espèces sont plantées pour leurs services écosystémiques. Il s'agit des espèces comme *Mangifera indica*, *Citrus limon*, *Persea americana*, *Anacardium occidentale*, *Blighia sapida*, *Moringa oleifera*, *Irvingia gabonensis*, *Dialium guineense*, *Elaeis guineensis*, *Azadirachta indica*, *Khaya senegalensis* etc. Les valeurs moyennes de l'indice de diversité de Shannon dans l'ensemble des aires végétalisées sont supérieures à 2 à l'exception des plantations d'accompagnement dans les institutions et espaces récréatifs qui enregistrent une valeur de 1,80 bits. Cette faible valeur d'indice de Shannon obtenu au niveau des plantations administratives s'explique du fait qu'il s'agit des plantations monospécifiques. Ces résultats corroborent ceux de K. Saré Wara (2019), de A. Osséni *et al* (2014) et de A. Akionla (2012) qui sont parvenus à la même conclusion. Dans la ville d'Abomey, l'équitabilité de Pielou présente une valeur élevée ($0,69 \leq R \leq 0,85$). Ceci explique une équirépartition des espèces recensées dans chacune de ces aires végétalisées. Cette diversité observée dans la ville d'Abomey est importante pour l'approvisionnement en services écosystémiques et augmente la résilience des villes (D. N. T. Escobedo, 2015 ; Kendal *et al.*, 2014). Il faut noter que les espaces végétalisés de la ville d'Abomey sont plus diversifiés que les forêts et sites sacrés et les palais royaux.

En tenant compte du seuil de variation de la densité, de la surface terrière, de la surface de couronne on peut dire que la ville d'Abomey abrite un nombre plus ou moins important d'individus. La densité tiges par hectare varie d'une aire végétale à une autre. La plus forte valeur de la surface terrière (5,29 m²/ha), de la circonférence de l'arbre de surface terrière moyenne (123,02 cm) et de la hauteur moyenne (9,88 m) est enregistrée au niveau des plantations d'accompagnement dans les institutions et espaces récréatifs. Cette valeur élevée de ces indices montre la présence de

quelques individus ayant de grosse circonférence et une taille importante. Ces gros individus ne subissent pas pour la plupart des pressions et sont épargnés pour pouvoir favoriser la création des espaces verts et/ou être utilisés pour leurs ombrages. Ces résultats vont dans le même sens que ceux trouvés par B. Azankpé (2019) dans la ville de Lokossa et par S. Moussa *et al* (2019) dans la ville de Niamey et de Maradi.

Les formes de vie traduisent fidèlement les conditions écologiques et permettent d'apprécier la dynamique des phytocénoses (R. Koutchika, 2014 ; O. Arouna, 2012 et I. Toko, 2008). Dans la ville d'Abomey les mésophanérophyles sont les types biologiques les plus abondants dans l'ensemble des aires végétales. Ils sont suivis des microphanérophytes. On peut noter que la ville d'Abomey présente une structure verticale arborée, ce qui peut être expliqué par une forte utilisation des arbres pour l'ombrage, comme essence ornementale et aussi dans l'alimentation humaine. Ces résultats régions ceux de S Moussa *et al* (2019) dans les villes de Niamey et Maradi au Niger.

Les types phytogéographiques sont de bons indicateurs du dynamisme ou de la stabilité floristique des communautés végétales (A. Adomou, 2005). Ils permettent de cerner le degré de perturbation de la flore du milieu en traduisant la fidélité des espèces à leur région de confinement (I. Toko Imorou, 2008 ; O. Arouna, 2012). Dans la ville d'Abomey, les espèces pantropicales sont les plus abondantes dans les aires végétales de la ville d'Abomey à l'exception des forêts et sites sacrés et les plantations d'accompagnement dans les maisons qui enregistrent l'abondance de l'élément base guinéo-congolaises. La proportion relativement élevée des espèces pantropicales est un indice de perturbation due à l'urbanisation. Les forêts et sites sacrés montre le rôle que joue cette formation dans la conservation des espèces autochtones. Pour ce qui concerne les plantations d'accompagnement dans les maisons la dominance des espèces guinéo-congolaises se justifie par le faite que la majorité des espèces sont des espèces à caractère sacré et qui sont plantés soit à côté d'une divinité ou comme espèces de protection en fonction de la vêtture de l'espèces.

La distribution des arbres dans les classes de circonférence révèle une inégale répartition de ceux-ci. Elle est constituée en grande proportion des arbres de petites circonférences ([30_50]) et de faible proportion des arbres de grosses circonférences. En effet, selon Kouassi *et al* (2018), la stabilité d'un milieu est assurée lorsque l'effectif des individus d'un peuplement forestier diminue régulièrement lorsqu'on passe d'arbres de petites circonférences aux plus gros arbres.

Sur le plan structural, les aires végétales présentent une distribution diamétrique en « J renversée » avec décroissance des individus à l'exception des plantations d'accompagnement dans les institutions et espaces récréatifs qui présente une distribution en asymétrie positive ou asymétrie droite, caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes. Cette structure montre que ces aires végétales sont sujettes à de fortes pressions anthropiques et qu'elles disposent de plusieurs tiges d'avenir pour assurer sa reconstitution si elles sont gérées de façon efficiente et durable.

Conclusion

La biodiversité végétale des forêts et sites sacrés, des palais royaux et autres espaces végétalisés de la ville d'Abomey est très peu diversifiés et renferment très peu d'arbres de grosse circonférence. Cette diversité varie en fonction de l'aire végétalisée. La richesse spécifique et la diversité spécifique sont globalement faibles, avec une dominance des espèces pantropicales qui attestent bien que la flore locale est perturbée par les activités humaines.

L'analyse des structures en classe de circonférences révèle une prépondérance des individus jeunes ou de faibles circonférences. De tout ce qui précède, la structure révèle une discontinuité dans la distribution des arbres.

L'ensemble de ces perturbations biologiques et phytogéographiques aura à terme des implications écologiques et socio-économiques néfastes. Il est alors important de prendre des mesures volontaristes dans le cadre de l'aménagement du territoire afin d'aller vers une ville verte.

Références bibliographiques

- ADOMOU Coosi Aristide 2005.** Vegetation patterns and environmental gradients in Benin. Implications for biogeography and conservation, 150 p.
- ARCE Sandra, 2009.** Conservation de la biodiversité en milieu urbain : considérations écologiques et analyse du cas de Montréal 150 p.
- ADJOVI Lucrèce Halard., 2016.** *Potentialités et contraintes au développement du tourisme dans la commune d'Abomey*; Mémoire de Maîtrise, FLASH, UAC, Bénin, 88 p.
- AKIONLA, M. A., 2012.** Diversité et fonctions des formations végétales dans la ville de Porto-Novo. *Mémoire de DESS en Gestion de l'Environnement, Université de Parakou, Bénin,*
- AKOEGNINO, Akpovi, Van Der Burg, et VAN DER Maesen Jos, 2006.** Flore analytique du Bénin. Backhuys Publishers, Wageningen, Pays-Bas, 1034 p.
- AROUNA Ousséni., 2012.** Cartographie et modélisation prédictive des changements spatio-temporels de la végétation dans la Commune de Djidja au Bénin : implications pour l'aménagement du territoire. Thèse de Doctorat Unique. FLASH/UAC, 246 p.
- AZANKPE Codjo. Barthélémy., 2019.** Evaluation de la biomasse aérienne de la végétation dans l'agglomération de Lokossa au Sud-Bénin. Mémoire de Master. EDP/UAC, 73 p.
- BONOU Alice 2007.** Estimation de la valeur économique des Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) d'origine végétale dans le village de Sampéto (commune de Banikoara). Thèse de doctorat. Université d'Abomey-Calavi.
- CHARAHABIL Mohamed, Cesar Bassène, Hamadou Baldé, 2018.** Diversité et structure des espaces végétalisés urbains de la ville de Ziguinchor, Sénégal. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, vol. 12, n°4, pp 1650-1666.
- COCHARD Arnaud, Pithon Joséphine, Beaujouan, Véronique, 2017.** Biodiversité floristique des espaces herbacés : variations

des diversités écologiques le long d'un gradient ville-campagne. In : *Les Rencontres du Végétal*, 9ème édition..

COUTERON Pierre et KOKOU Kouami, 1997. Woody vegetation spatial patterns in a semi-arid savanna of Burkina Faso, West Africa. *Plant Ecology*, vol. 132, n°2, pp 211-227.

ESCOBEDO David Navarrete. Turismo, 2015 : vector de gentrificación en los centros de las ciudades mexicanas. *Palapa*, vol 3, n° 17, p. 36-47.

GRIMM, Nancy, Foster, David Groffman Peter, 2008. The changing landscape : ecosystem responses to urbanization and pollution across climatic and societal gradients. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2008, vol. 6, n° 5, pp 264-272.

KOUASSI Amani, Nassa, Relwindé, Yao Koffi, 2018. Modélisation statistique des pluies maximales annuelles dans le District d'Abidjan (Sud de la Côte d'Ivoire). *Revue des sciences de l'eau/Journal of Water Science*, vol. 31, n°2, pp 147-160.

KOUTCHIKA Romaric, EHINNOU Iralè, SALAKO Valère., et ONODJE Pierre, 2014. Étude écologique et diversité des bois sacrés des Communes de Glazoué-Savè-Ouessè au Bénin. *Journal of Animal & Plant Sciences*, vol. 21, n° 3, p. 3313-3323.

LANDO Paul, 2013. Espaces et sociétés en milieu vodoun: aménagements et territoires de conflit. Thèse de doctorat Université de Bretagne occidentale - Brest, 349 p.

MELOM Serge, MBAYNGONE Elisée, BECHIR Ali Brahim, 2015. Caractéristiques floristique et écologique des formations végétales de Massenya au Tchad (Afrique centrale). *Journal of Animal & Plant Sciences*, vol. 25, n°1, pp 3799-3813.

MOUSSA Soulé, KYEREH Boateng, KUYAH Shem, TOUGIANI Abasse, SAADOU Mahamane, 2019. Composition Floristique et Structure des Forêts Urbaines des Villes Sahéliennes : Cas de Niamey et Maradi, Niger. *Science de la vie, de la terre et agronomie*, vol.07 pp 2424-7235.

- N'Zala D. 2003.** L'arbre en ville, étude de foresterie urbaine à Brazzaville, Congo. FAO 2003, 7 p.
- OSSENI Abdel Aziz, TOHOZIN Coovi Aimé Bernadin, TOKO mouhamadou Inoussa, 2014.** Contribution des SIG dans l'analyse floristique des espaces verts dans la ville de Porto-Novo au Bénin. *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologie*, vol. 23, pp 103-121.
- POLORIGNI Botolisam, RADJI Raoufou, et KOKOU Kouami, 2014.** Perceptions, tendances et préférences en foresterie urbaine : cas de la ville de Lomé au Togo. *European Scientific Journal*, 10(5) : pp 261-277.
- SETO Karen, FRAGKIAS Michail, GÜNERALP Burak, 2011.** A meta-analysis of global urban land expansion. *PloS one*, vol. 6, n°8, pp. 1-9
- TOKO IMOROU. Ismaila, 2008.** Etude de la variabilité spatiale de la biomasse herbacée, de la phénologie et de la structure de la végétation le long des toposéquences du bassin supérieur du fleuve Ouémé au Bénin. Thèse de Doctorat unique de l'Université d'Abomey-Calavi/UAC, 241 p.