



Université d'Abomey-Calavi
Faculté des Lettres,
Arts et Sciences Humaines



DYNAMIQUES SPATIALES ET DEVELOPPEMENT "Dyspadev"



REVUE SEMESTRIELLE

du Laboratoire d'Etudes des Dynamiques Urbaines et Régionales



DYNAMIQUES SPATIALES ET DEVELOPPEMENT "Dyspadev"

Sommaire

Editorial	3
TAKILI Madinatètou : Difficulté d'accès à l'eau potable dans la ville-marché d'Anié au Togo.....	4
VIGNINOU Toussaint : Production d'espace urbain et contraintes sociales dans la ville d'Akpro-Misséréte au Sud-Est du Bénin.....	25
DIOUF N'dèye Coumba, DIALLO Mouhamadou Lamine : Mobilités des orphailleurs et circulation des saviors-faire d'orphaillage dans les mines d'or artisanale au Sud-Est du Sénégal.....	45
BALOUBI Makodjami David, ALLAGBE Sotondji Benjamin et AGNIBO Roméo Amour : Gestion des pneus usagés de camions gros porteurs dans la ville de Parakou au Bénin : cas du 3 ^{ème} arrondissement.....	70
DINDJI Médé Roger, TAPE Sophie Pulcherie, ZOUHOULABI Marie Richard : Facteurs d'émergence des taxis tricycles scolaires à Jacqueville (Sud de la Cote d'Ivoire)	90
HOUINSOU Tognidé Auguste : Effets socioéconomiques des infrastructures de transport routier et équipements marchands dans la ville de Natitingou (République du Bénin)	112
ASSUE Yao Jean-Aimé et AZIEGBO BOGA Joseph Mathieu : Problème d'accès à l'électricité et émergence d'une nouvelle forme de commerce dans les quartiers précaires de la ville de Bouaké.....	132
TOKO IMOROU Ismaila : Influence des facteurs morpho-structuraux sur la répartition spatiale des groupements végétaux au centre et au Sud du Bénin.....	155
BACHABI ALIDOU Abdoul'Ganyi ; AGBON Cyriaque ; ISSA Mama-Sanni : Dégradation du sol dans le bassin cotonnier de l'Alibori au Bénin.....	178
SEDONOU Michel Comlan ; AICHEOU Dossa Alfred, VIGNINOU Toussaint : Mobilité urbaine entre Calavi-Cotonou : analyse de l'influence des perceptions sur le choix d'un mode de transport.....	199

Directeur de publication

Professeur Benoît N'BESSA

Rédacteur en Chef

Léon Bani BIO BIGOU

Rédacteur en Chef Adjoint

Antoine-Yves TOHOZIN

Comité de Rédaction :

Drs Germain GONZALLO, Expédit VISSIN, Ibouaïma YABI, Toussaint VIGNINO, Aboubakar KISSIRA, Ismaïla TOKO, Ruffin AKIYO, David BALOUBI, Rogatien TOSSOU, Benjamin ALLAGBE

Comité Scientifique

Prs Bonaventure MENGHO (Université de Brazzaville), Koffi Ayéchoro AKIBODE (Université de Lomé), Michel BOKO, Benoît N'BESSA, Brice SINSIN, Flavien GBETO, Jérôme ALLOKO-N'GUESSAN (Université de Cocodi), Yollande OFOUEME-BERTON (Université de Brazzaville), Sylvain ANIGNIKIN, Euloge AGBOSSOU, Christophe S. HOUSSOU, Gabriel N'YASSOGBO (Université de Lomé), Gauthier BIAOU, Odile DOSSOU-GUEDEGBE, Léon Bani BIO BIGOU, Antoine-Yves TOHOZIN, Edinam Kola (Université de Lomé), Yves SOKEMAWU (Université de Lomé)

**Toute correspondance (suggestions ou projets d'articles) à la
Revue semestrielle Dyspadev
doit être adressée au**

Comité de Rédaction :

**Laboratoire d'Etudes des Dynamiques Urbaines et Régionales,
BP 787 Abomey-Calavi, E-mail : labodure@yahoo.fr**

République du Bénin

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

Editorial

Cher lecteur

Cette revue « **Dynamiques Spatiales et Développement** » se veut une revue scientifique pluridisciplinaire. Elle est à la disposition des chercheurs de diverses catégories et branches pour la publication de leurs travaux scientifiques en géographie, histoire, sociologie, agronomie, économie, etc. C'est dans ce souci que la revue est intitulée « **Dynamiques Spatiales et Développement ‘Dyspadev’** ». Les articles à publier doivent répondre aux normes scientifiques par la clarté de la thématique, la problématique, la méthodologie, la rigueur de l'analyse et de la pertinence des résultats.

Cette revue est supervisée par un comité scientifique composé de professeurs des Universités, de maîtres de conférences (nationaux et internationaux). Sa périodicité est semestrielle avec la possibilité de deux numéros (2) dans l'année (un numéro en juin et un autre en décembre) suivant l'importance et la qualité des articles disponibles.

Le comité de rédaction souhaite votre collaboration et votre soutien.

Le Directeur de publication

Benoît N'BESSA,

Professeur émérite

Laboratoire d'Etudes des Dynamiques Urbaines et Régionales
(LEDUR)

Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT)

Faculté des Lettres, Arts et sciences Humaines (FLASH)

Université d'Abomey-Calavi (UAC-Bénin)

INFLUENCE DES FACTEURS MORPHO-STRUCTURAUX SUR LA REPARTITION SPATIALE DES GROUPEMENTS VEGETAUX AU CENTRE ET AU SUD DU BENIN

Ismaïla TOKO IMOROU

Laboratoire de Cartographie (LaCarto), Université d'Abomey-Calavi (UAC),
10BP1082 Cotonou-Houéyiho, Bénin.

Email : ismael_toko@yahoo.fr / tokismael@gmail.com

Résumé

La distribution géographique des communautés végétales est régie par des facteurs biotiques et abiotiques et leur discrimination constitue dès lors la meilleure analyse des relations entre la végétation, les facteurs climatiques, édaphiques, topographiques et humains. Cette étude a pour but d'analyser l'influence des facteurs morpho-structuraux sur la répartition spatiale des groupements végétaux au centre et au sud du Bénin. La méthode sigmatiste a été utilisée pour collecter les données floristiques. L'ordination des relevés (DCA) a permis d'individualiser cinq groupements végétaux répartis sur le cristallin, le sédimentaire et la zone de contact cristallin-sédimentaire. La composition floristique issue des 317 relevés est de 400 espèces réparties en 276 genres et 82 familles ; soit 14,25 % de la flore du Bénin. Le cristallin compte 202 espèces réparties en 132 genres et 64 familles. Le sédimentaire comporte 260 espèces réparties en 258 genres et 125 familles et enfin, la zone de transition cristallin-sédimentaire comporte 273 espèces réparties en 212 genres et 68 familles. Les espèces de l'élément base soudanien dominant sur le cristallin, alors que sur le sédimentaire ce sont les espèces à large distribution géographique et celles à distribution continentale qui sont les plus représentées. La densité et la surface terrière des arbres sont moyennes sur le plateau sédimentaire, alors que leurs plus faibles valeurs sont notées sur le socle cristallin. La répartition des groupements végétaux est conditionnée par les facteurs morpho-structuraux au centre et au sud du Bénin. Il serait

intéressant d'étudier la part des activités anthropiques dans la discrimination des groupements végétaux sur ces trois unités morpho-structurales.

Mots clés : Groupement végétal, diversité, facteurs morpho-structuraux, densité, Bénin

ABSTRACT

The geographical distribution of plant communities is governed by biotic and abiotic factors and their discrimination is therefore the best analysis of the relationships between vegetation, climatic, edaphic, topographical and human factors. This study aims to analyze the influence of morpho-structural factors on the spatial distribution of plant communities in central and southern Benin. The sigmatist method was used to collect floristic data. Community typology and ordination were derived from a Detrended Canonical Analysis (DCA). They were distinguished five plant communities distributed on the crystalline lens, the sedimentary and the crystalline-sedimentary contact zone. The floristic composition resulting from the 317 surveys is 400 species belonging to 276 genera and 82 families; that is 14.25% of Benin's flora. The crystalline lens has 202 species belonging to 132 genera and 64 families. The sedimentary contains 260 species belonging to 258 genera and 125 families, and the crystalline-sedimentary transition zone contains 273 species belonging to 212 genera and 68 families. The Sudanian species dominate the crystalline lens, while on the sedimentary it is the wide geographical distribution species and those with continental distribution that are the most represented. The stems density and basal area are average on the sedimentary plateau, while their lowest values are noted on the crystalline. Morpho-structural factors were the main factors which explain the establishment of those plant communities in central and southern Benin. It would be interesting to study the part of anthropic activities in the discrimination of plant communities on these morpho-structural units.

Key words: plant communities, diversity, morpho-structural factors, density, Bénin

Introduction

La végétation est une composante majeure de l'environnement car elle structure fortement les écosystèmes, si bien que son état conditionne en grande partie celui des sols, de la faune et des autres conditions d'existence des êtres vivants (A. Arouna, 2012, p. 11 ; I. Toko Imorou, 2013, p. 2178). Les formations végétales sont réparties sur de vastes régions et territoires avec toutes fois des espèces ou groupes d'espèces que l'on retrouve exclusivement confiné à certaines régions (A. Adomou, 2005, p. 35). Cette répartition à la surface du globe est conditionnée par des facteurs géographique, topographique, géologique, géomorphologique, climatique, pédologique et biotique (D. Guillemy *et al.*, 1993, p. 118 ; G. Aubert, 2007, p. 18 ; I. Toko Imorou, 2008, p. 129).

En Afrique de l'Ouest, de nombreux auteurs (Parmentier *et al.*, 2001, p. 354 ; K. Wala, 2010, p. 794 ; I. Toko Imorou, 2013, p. 2182) ont distingué des communautés végétales sur la base des unités morpho-structurales. Pour T. K. Tchamié et M. Bouraïma (1997, p. 92), sous la dépendance d'un même climat, le relief et le sol ainsi que l'action de l'homme constituent les déterminants de la distribution des groupements végétaux à travers le paysage.

Au Bénin, les formations cristallines et les formations sédimentaires sont les deux grandes unités morpho-structurales auxquelles sont liées des formes particulières de reliefs (A. Akoègninou, 2004, p. 25 ; J.C. Houndagba, 2015, p. 68). Un changement progressif du paysage est observé des plateaux du bas-Bénin vers le cristallin. La végétation étant le reflet des conditions écologiques stationnelles, dix phytodistricts répartis dans trois régions phytogéographiques ont été identifiés sur la base des facteurs climatiques, pédologiques et morphologiques par A. Adomou *et al.* (2007, p. 225).

Les causes actuelles de la dynamique des espèces dans le secteur d'étude sont largement liées aux activités humaines. Cette situation induit des modifications d'ordre floristique et structural du couvert végétal, avec une perte annuelle de 0,45 % de la couverture forestière (B. Tenté *et al.*, 2011, p. 2029). C'est une zone de dégradation des

forêts denses en savanes (A. Adomouet *al.*, 2007, p. 225). Le but de la présente étude est d'analyser l'influence des facteurs morpho-structuraux sur la répartition spatiale des groupements végétaux au centre et au sud du Bénin.

1. Cadre d'étude

Le cadre d'étude est situé entre 6°14'21'' et 8°30'32'' de latitude nord et entre 1°20'19'' et 3°49'29'' de longitude est (Figure 1). Le climat de la zone de transition régionale (centre-Bénin) est de type soudano-guinéen avec une saison de pluie et une saison sèche. La moyenne annuelle des précipitations est comprise entre 1200 et 1300 mm. La température moyenne annuelle est de 25 °C. Par contre, la région guinéo-congolaise (sud-Bénin) bénéficie d'un climat de type subéquatorial avec un régime pluviométrique bimodal qui comprend quatre saisons dont deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches. La pluviosité moyenne annuelle varie entre 900 et 1300 mm (ASECNA, 2018). L'amplitude thermique journalière est inférieure à 10° C avec une humidité relative élevée d'environ 70 à 90 % en raison de la proximité de l'océan.

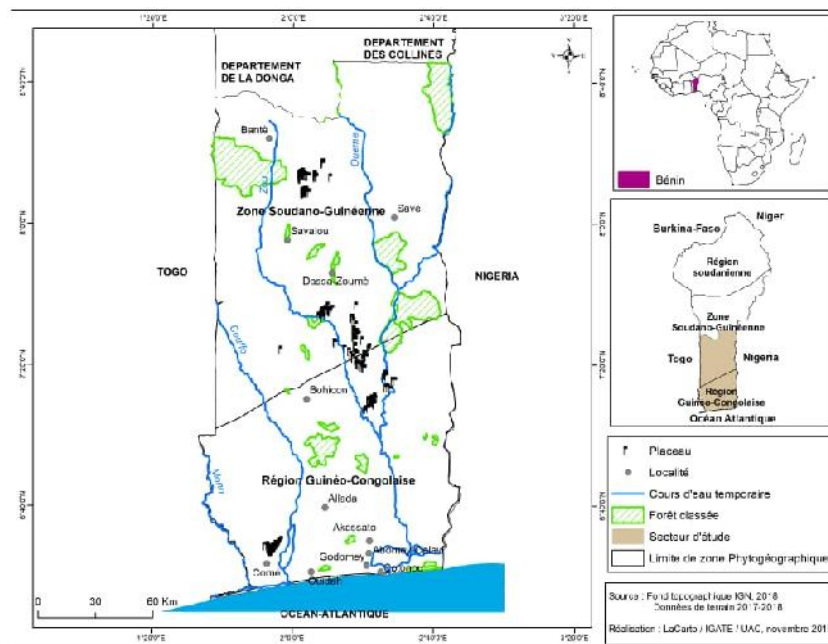


Figure 1. Localisation du secteur d'étude

La figure 2 présente les unités morpho-structurales du secteur d'étude.

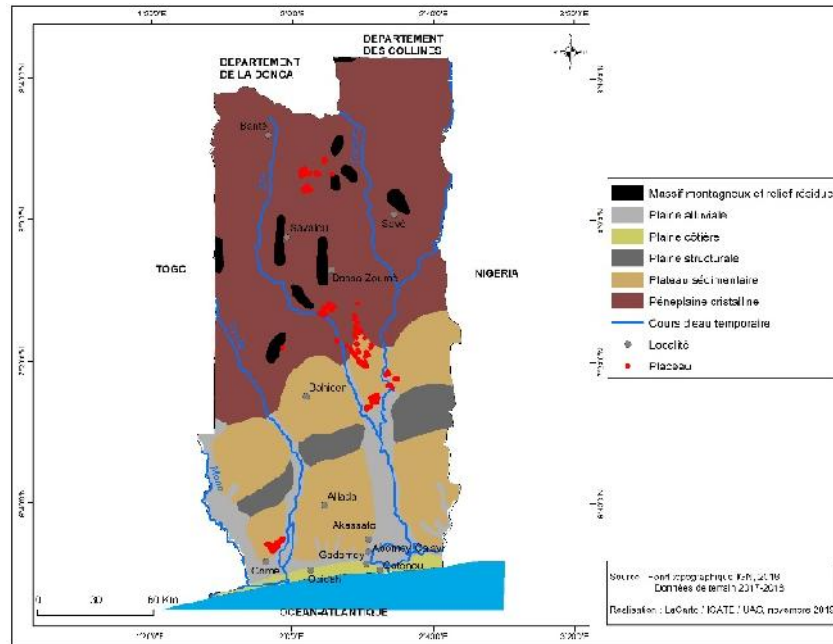


Figure 2. Unités morpho-structurales du secteur d'étude

L'unité morpho-structurale de la région guinéo-congolaise est le plateau sédimentaire du continentale terminale, tandis que celle de la zone de transition soudano-guinéenne est la pénéplaine cristalline (Figure 2). Ces deux unités morpho-structurales sont reliées par une zone de transition cristallin-sédimentaire. Les différentes facettes morpho-pédologiques par ordre d'importance sont : la pénéplaine cristalline, le plateau sédimentaire, la plaine alluviale, les massifs montagneux et reliefs résiduels, la plaine structurale et enfin la plaine côtière.

Sur le plan hydrographique, l'Ouémé, le Zou, le Mono et le Couffo sont les principaux cours d'eau qui drainent le milieu dans la direction nord-sud.

Sur le plan chorologique, le secteur d'étude est à cheval entre le centre régional d'endémisme guinéo-congolais et la zone de transition régionale soudano-guinéenne (F. White, 1986, p. 42). La végétation climacique sur le sédimentaire est la forêt dense humide semi-décidue,

tandis que celle établie sur le cristallin est la forêt dense sèche. La zone de contact cristallin-sédimentaire est considérée comme la zone de savane boisée guinéenne où la végétation climacique dépend du type de sol. Elle est une forêt dense humide semi-décidue sur les sols ferrallitiques, tandis que sur les sols ferrugineux, elle est une forêt dense sèche (A. Akoègninou *et al.*, 2006, p. XVI).

Le sud abrite de fortes densités de population (200 à 350 habitants au km²). Au centre, les densités de population sont plus faibles (50 à 150 habitants au km²). Dans ce secteur où la population est essentiellement agricole, ce sont les précipitations qui déterminent les activités humaines. Les activités socioéconomiques les plus importantes sont l'agriculture, l'élevage, le commerce et la pêche (J.C. Houndagba, 2015, p. 28).

2. Méthodes

2.1 Collecte des données

Les données de la flore et de la végétation ont été collectées sur les unités morpho-structurales notamment le plateau sédimentaire, la plaine cristalline et leur zone de contact suivant la méthode sigmatiste de Braun-Blanquet (1932). L'aire de relevé retenue s'est basée sur les travaux effectués en milieu tropical par plusieurs auteurs (J.G. Djego, 2007, p. 37 ; I. Toko Imorou, 2008, p.41 ; O. Arouna, 2012, p. 39 ; I. Toko Mouhamadou *et al.*, 2013, p. 66) qui ont utilisé des surfaces variant entre 100 et 1000 m² selon les formations végétales et les strates. Dans la présente étude, l'aire de relevé est de 100 m² pour la strate herbacée et de 900 m² pour la strate arborescente. Les données collectées sont : les noms scientifiques, les coefficients d'abondance-dominance (B. Sinsin, 1993, p. 36 ; I. Toko Imorou, 2008, p. 43), les types phytogéographiques (F. White, 1986, p. 42-115) et le diamètre des arbres de dbh > 10 cm.

L'identification des espèces est faite directement sur le terrain. Les spécimens des espèces non identifiées sur le terrain ont été récoltés et comparés à ceux de l'Herbier National du Bénin ou à partir des Flores (M. Arbonnier, 2002 ; A. Akoègninou *et al.*, 2006). La nomenclature

adoptée est celle de la Flore Analytique du Bénin (A. Akoègninou *et al.*, 2006). Le tableau I présente la répartition des placeaux par formation végétale.

Tableau I. Répartition des placeaux par formation végétale

Formations végétales	Nombre de relevés
Foret galerie	4
Forêt dense humide semi-décidue	12
Forêt dense sèche	2
Forêt claire	10
Savane boisée	11
Savane arborée	53
Savane arbustive	138
Savane herbeuse	21
Formation marécageuse	18
Formations post culturales	48
Total	317

Source : Données de terrain, 2017-2018

2.2 Traitement des données

2.2.1 Ordination des groupements végétaux

La matrice brute constituée de 317 relevés et de 400 espèces a été soumise à une DCA (Detrended Canonical Analysis) dans le logiciel PC-ORD 5.0 ; ce qui a permis de discriminer cinq groupements végétaux suivant les unités morpho-structurales (sédimentaire, cristallin et zone de contact). Les espèces caractéristiques (M. Dufrene et P. Legendre, 1997, p. 349-356) de chaque groupement végétal ont été obtenues à partir du logiciel PCORD 5.0.

2.2.2 Détermination de la diversité floristique

La composition floristique a été calculée à partir de :

- ✓ la richesse spécifique : nombre total d'espèces recensées par placeau ;
- ✓ la richesse en genre : nombre total de genres identifiés par placeau ;

- ✓ la richesse en familles : nombre total de familles identifiées par plateau.

La diversité spécifique a été exprimée par groupement végétal à travers l'indice de diversité de Shannon (H) et l'équitabilité de Pielou (E).

L'indice de diversité de Shannon (H) a pour formule (I. Toko Imorou, 2008, p. 50 ; R. ALI et al., 2014, p. 248) :

$H = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$; avec $P_i = (n_i / N)$: fréquence relative des individus de l'espèce (i), N : nombre total d'individus observés ; n_i : nombre d'individus observés de l'espèce i , \ln : logarithme Népérien.

Cet indice varie généralement en moyenne de 0 à 5. Les valeurs élevées de H traduisent les conditions favorables du milieu pour l'installation de nombreuses espèces. Par contre, les valeurs faibles de H traduisent les conditions défavorables du milieu pour l'installation des espèces.

L'équitabilité de Pielou (E) exprime le mode de répartition des espèces au sein des communautés. Il traduit le degré de diversité atteint par rapport au maximum possible (I. Toko Imorou, 2008, p. 50). Elle a pour formule :

$E = H / \ln(S)$; avec H : Indice de diversité de Shannon (bits) ; S : nombre d'espèces observées ; \ln : logarithme Népérien.

Cette équitabilité varie de 0 à 1. Les valeurs proches de 1 témoignent 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 (phénomène de dominance).

2.2.3 Spectres des types phytogéographiques

Les spectres phytogéographiques ont été déterminés à partir des types phytogéographiques provenant des subdivisions chorologiques de F. White (1986, p. 42-115).

2.2.4 Détermination des paramètres dendrométriques

La densité (D , tiges/ha) est le nombre total d'arbres vivants sur pied (dbh ≥ 10 cm) ramené à l'hectare (I. Toko Imorou, 2008, p. 51). Elle est calculée selon la formule :

$D = N \times 10000/A$; avec : N : nombre total d'individus observés ; A : superficie de l'unité d'échantillonnage ramenée à l'hectare.

La surface terrière (G , m^2/ha) est la somme des sections des arbres (dbh ≥ 10 cm) mesurés sur l'écorce à 1,30 m du sol (R. GlèlèKakai et B. Sinsin, 2009, p. 46). Elle est calculée selon la formule :

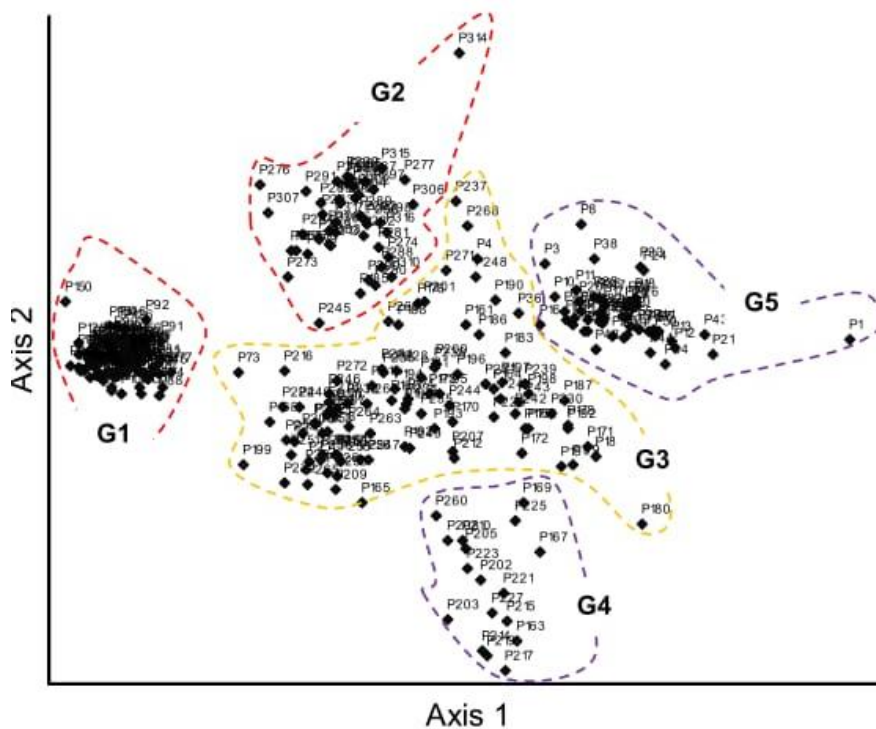
$G = \sum C_i^2 \times 10000/4 A$; avec : C_i : circonférence de l'arbre i ; A : superficie de l'unité d'échantillonnage ramenée à l'hectare.

Ces différents paramètres calculés ont été soumis à une analyse de variance (ANOVA) afin de déterminer s'il y a une différence significative entre les groupements végétaux.

3. Résultats

3.1 Ordination des relevés en groupements végétaux

La matrice brute constituée de 317 relevés et de 400 espèces est soumise à une analyse globale de gradient par la DCA (Detrended Canonical Analysis). Les trois premiers axes factoriels expliquent 75,94 % de l'inertie totale. La figure 3 présente l'ordination des relevés sur le plan des axes 1 et 2 de la DCA.



Source : Données de terrain, 2017-2018

Figure 3. Ordination des relevés en groupements végétaux par la DCA

La discrimination des relevés sur l'axe 1 de la figure 2 s'est faite suivant les facteurs morpho-structuraux et topographiques. De la gauche vers la droite de cet axe, on passe des positions topographiques hautes vers les basses positions. Le groupement G1 est établi au sommet des versants sur le cristallin. Le groupement G3 est établi au milieu des versants dans la transition cristallin-sédimentaire et le groupement G5 est observé au bas des versants sur le sédimentaire.

L'axe 2 est indicateur des facteurs édaphiques et de la structure de la végétation. Du haut vers le bas de cet axe, la texture du sol diminue, tandis que la densité et la surface terrière moyenne des arbres augmentent. Ainsi, le groupement G2 des savanes arbustives est établi sur des sols graveleux, le groupement G3 des savanes arborées est établi sur des sols limono-graveleux et le groupement G4 des forêts

galeries est retrouvé sur des sols argileux. A l'issue de l'analyse cinq groupements végétaux sont obtenus.

- Le groupement végétal G1 à *Diheteropogonamplectens* (Nees) et *Isoberliniadoka* Craib & Stapf, des savanes arbustives, est établi sur le cristallin sur des sols graveleux, au sommet des versants. Il est issu de 104 relevés.
- Le groupement végétal G2 à *Cyperusdifformis* L., et *Danielliaoliveri* (Rolfe) Hutch. & Dalziel, des savanes arbustives, est établi sur le cristallin sur des sols graveleux des bas de versant. Il est constitué de 42 relevés.
- Le groupement végétal G3 à *Dichapetalummadagascariense* Poir., et *Combretumadenogonium* Steud. ex A. Rich., des savanes arborées, est observé dans la zone de transition cristallin-sédimentaire au milieu des versants sur des sols limono-graveleux. Il est composé de 106 relevés.
- Le groupement végétal G4 à *Dioclea hexandra* (Ralph) Mabb., et *Pterocarpussantalinoide* L'Hér. ex De., des forêts galeries sur des sols argileux au bas des versants est issu de 13 relevés installés sur le sédimentaire.
- Le groupement végétal G5 à *Chromolaenaodorata* (L.) R.M. King, et *Morinda lucida* Benth., des jachères pré forestières, est établi sur le sédimentaire sur des sols argileux de bas de versants. Il est composé de 52 relevés.

3.2 Diversité floristique

La composition floristique issue des 317 relevés est de 400 espèces réparties en 276 genres et 82 familles ; soit 14,25 % de la flore du Bénin. Les 144 relevés phytosociologiques effectués sur le cristallin ont permis d'obtenir 202 espèces réparties en 132 genres et 64 familles dans deux groupements végétaux. Le cortège floristique du groupement G1 est de 52 espèces réparties en 46 genres et 18 familles, tandis que celui de G2 est de 101 espèces végétales comportant 74 genres et 36 familles.

Le sédimentaire compte deux groupements végétaux issus de 59 relevés avec un total de 260 espèces réparties en 258 genres et 125 familles. La composition floristique du groupement G4 est de 31 espèces réparties en 30 genres et 22 familles, tandis que celle de G5 est de 247 espèces réparties en 199 genres et 63 familles.

La transition cristallin-sédimentaire est représentée par le groupement végétal G3 obtenu à partir de 81 relevés, et comporte 273 espèces réparties en 212 genres et 68 familles.

Le plateau sédimentaire compte le plus grand nombre d'espèces suivi de la zone de transition cristallin-sédimentaire et enfin de la pénéplaine cristalline.

La richesse spécifique, l'indice de diversité de Shannon et l'équitabilité de Pielou des groupements végétaux sont présentés dans le tableau II.

Tableau II. Synthèse des paramètres de diversité spécifique des groupements végétaux

Groupements	Unités	R		H (bits)		E	
		(espèces/placeau)		Moy		Moy	
G1	Cristallin	4,30 ^c	1,38	3,50 ^c	0,57	0,62 ^c	0,37
G2	Cristallin	3,63 ^c	1,48	2,86 ^d	0,94	0,61 ^c	0,41
G3	Cristallin-sédimentaire	7,77 ^a	3,69	4,27 ^b	1,20	0,54 ^a	0,33
G4	Sédimentaire	6,50 ^b	0,71	4,68 ^a	0,00	0,11 ^b	0,12
G5	Sédimentaire	5,83 ^b	2,84	4,02 ^b	1,05	0,48 ^b	0,21

Légende : R : richesse spécifique ; H : indice de Shannon ; E : équitabilité de Pielou ; Moy : moyenne ; : écart type ; G : groupement végétal

Les valeurs accompagnées de la même lettre marquent une différence non significative des moyennes entre les forêts tandis que celles portant des lettres différentes ont des différences significatives (Test ANOVA de structuration de moyennes au seuil de 5 %; Prob. : 0,000)

Source : Données de terrain, 2018

La richesse spécifique et l'indice de diversité de Shannon sont plus élevés dans les groupements G3 et G4 alors qu'ils sont faibles dans les groupements G1 et G2. L'équitabilité de Pielou est relativement

moyenne dans les groupements végétaux établis sur le cristallin (G1 et G2) et faible dans les groupements végétaux du sédimentaire (G4 et G5) et de la zone de transition (G3). On note une différence significative de la richesse spécifique moyenne de G3 comparativement aux G1 et G2 d'une part et aux G4 et G5 d'autre part qui sont respectivement similaires. Le même constat est fait au niveau de l'équitabilité de Pielou. Le plateau sédimentaire est plus diversifié que la pénéplaine cristalline et la transition cristallin-sédimentaire. Mais la transition est relativement plus riche en espèces végétales que le sédimentaire qui est à son tour plus diversifié que le cristallin.

3.3 Structure des groupements végétaux

Le tableau III présente la densité et la surface terrière moyennes des groupements végétaux.

Tableau III. Synthèse des paramètres structuraux des groupements végétaux

Groupements	Unités	D (tiges/ha)		Gt (m ² /ha)	
		Moy		Moy	
G1	Cristallin	137 ^c	54,71	3,11 ^c	2,55
G2	Cristallin	133 ^c	115,30	3,31 ^c	4,98
G3	Cristallin-sédimentaire	306 ^b	178,30	15,92 ^b	10,13
G4	Sédimentaire	600 ^a	10,00	34,40 ^a	1,19
G5	Sédimentaire	252 ^b	174,90	14,47 ^b	10,39

Légende : D : Densité (tiges/ha) ; Gt : Surface terrière (m²/ha) ; Moy : moyenne ; : écart type ; G : groupement végétal

Les valeurs accompagnées de la même lettre marquent une différence non significative des moyennes entre les forêts tandis que celles portant des lettres différentes ont des différences significatives (Test ANOVA de structuration de moyennes au seuil de 5 % ; Prob. : 0,000)

Source : Données de terrain, 2018

L'examen du tableau III montre que la densité et la surface terrière moyenne des ligneux sont plus élevées dans les groupements végétaux

établis sur le sédimentaire (G4 et G5) et la zone de transition cristallin-sédimentaire (G3) que dans les groupements végétaux du cristallin (G1 et G2). Il existe une différence significative ($p = 0,000$) entre les valeurs de la densité et de la surface terrière moyenne suivant les groupements végétaux. En effet, G1 et G2 d'une part et G3 et G5 d'autre sont statistiquement similaires aussi bien en densité qu'en surface terrière. Le groupement végétal G4 établi sur le sédimentaire est significativement différent des autres groupements végétaux.

3.4 Spectre des types phytogéographiques

Les figures 4 ; 5 ; 6 ; 7 et 8 présentent les spectres des types phytogéographiques des groupements végétaux identifiés.

L'examen des figures 4 et 5 montre que les espèces de l'élément base soudanien (S) caractérisent de loin les groupements G1 (SB : 62,70 % ; SP : 83,33 %) et G2 (SB : 59,16 % ; SP : 75,15 %) qui sont établis sur le socle cristallin. Elles sont suivies des espèces à large distribution (ELD) (SB : 20,85 % ; SP : 9,42 %) dans le groupement G1 et celles à distribution continentale (EDC) (SB : 22,75 % ; SP : 14,82 %) dans le groupement G2. Les espèces à distribution continentale viennent en troisième position dans le groupement G1 alors que dans le groupement G2 ce sont les espèces à large distribution géographique qui sont les moins représentées.

Le groupement G3 est établi sur le contact entre le cristallin et le sédimentaire. Il est caractérisé par l'abondance des espèces à distribution continentale (SB : 42,76 % ; SP : 37,33 %) et la dominance des espèces soudaniennes (SB : 39,41 % ; SP : 43,88 %). Les espèces à large distribution géographique quant à elles viennent en troisième position dans ce groupement végétal (Figure 6).

Les groupements G4 et G5 sont établis sur le sédimentaire. La figure 7 indique que le groupement G4 est caractérisé par une forte abondance et dominance des espèces à large distribution géographique (SB : 45,90 % ; SP : 61,59 %). Les espèces à distribution continentale viennent en deuxième position (SB : 38,68 % ; SP : 35,09 %). Par contre, les espèces à affinité guinéo-congolaise (GC) sont faiblement représentées (SB : 15,42 % ; SP : 3,32 %).

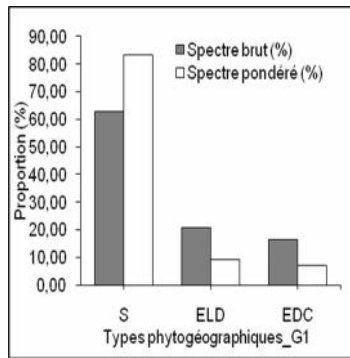


Figure 4. Spectres des types phytogéographiques du groupement G1

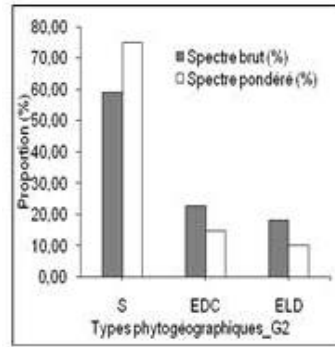


Figure 5. Spectres des types phytogéographiques du groupement G2

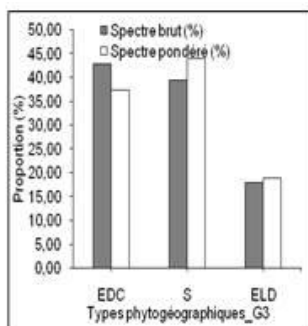


Figure 6. Spectres des types phytogéographiques du groupement G3

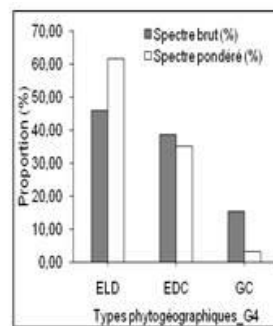


Figure 7. Spectres des types phytogéographiques du groupement G4

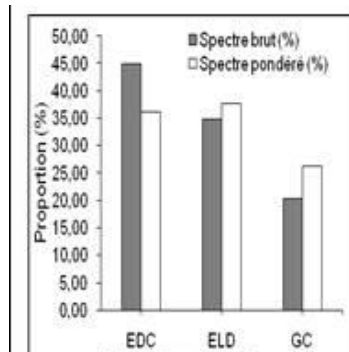


Figure 8. Spectres des types phytogéographiques du groupement G5

Dans le groupement G5 (Figure 8), on note une forte abondance des espèces à distribution continentale (SB : 44,91 % ; SP : 36,13 %) et une dominance de celles à large distribution géographique (SB : 34,78 % ; SP : 37,65 %). Les espèces à affinité guinéo-congolaise (SB : 20,31 % ; SP : 26,23 %) viennent en troisième position.

4. Discussion

4.1 Déterminants de la répartition spatiale des groupements végétaux

Les groupements végétaux identifiés dans le secteur d'étude sont inégalement répartis sur les unités morpho-structurales. Les facteurs environnementaux interviennent de manière significative dans la discrimination des groupements végétaux du secteur d'étude. Leur discrimination par la DCA indique que la morpho-structure, la topographie, la texture et l'humidité du sol sont les facteurs les plus déterminants. L'axe 1 de la DCA a discriminé les groupements végétaux suivant les facteurs morpho-structuraux et topographiques, tandis que l'axe 2 est indicateur des facteurs édaphiques et de la structure de la végétation. Ces résultats concordent avec ceux obtenus par I. Toko Imorou (2013, p. 2187). Cet auteur a montré qu'il est possible de distinguer des communautés végétales sur la base des unités morpho-structurales. Toutefois, il a souligné que la topographie à elle seule ne détermine pas la répartition des formations végétales et qu'à une même position topographique, peuvent correspondre des formations différentes.

4.2 Effets des unités morpho-structurales sur les paramètres de diversité et de structure

La flore du secteur d'étude est riche de 400 espèces réparties dans les différentes unités morpho-structurales, soit 14,25 % de la flore du Bénin. Le socle cristallin compte 202 espèces réparties en 124 genres et 41 familles, le plateau sédimentaire compte 208 espèces réparties en 163 genres et 60 familles et la transition cristallin-sédimentaire est constitué de 273 espèces réparties en 204 genres et 68 familles.

La flore de la zone de transition cristallin-sédimentaire est plus diversifiée que celle du plateau sédimentaire et du socle cristallin. Aussi, les groupements végétaux établis au bas des versants sur des sols argileux sont-ils plus diversifiés que ceux établis au sommet des versants sur des sols gravelo-sableux. La forte valeur de richesse spécifique obtenue dans la zone de transition cristallin-sédimentaire est liée à l'hétérogénéité morpho-structurale qui abrite une diversité d'écosystèmes et d'habitats pour l'installation de plusieurs espèces. Par ailleurs, la forte valeur de richesse spécifique obtenue dans les basses positions topographiques est liée à la profondeur et à l'humidité permanente des sols. La présence d'eau dans ces milieux maintient le niveau d'humidité du sol de ces formations, ce qui entretient un microclimat humide qui favorise l'installation et le développement des espèces. Ces résultats concordent avec ceux de nombreux auteurs notamment B. Tente (2005, p. 230), J.G. Djego (2007, p. 360), I. Toko Imorou (2008, p. 132), K. Wala (2010, p. 795) et I. Toko Mouhamadou (2014, p. 135) qui ont mis en exergue les conditions édaphiques et topographiques dans la répartition spatiale des espèces.

L'indice de diversité de Shannon varie de 2,86 à 4,68 bits dans l'ensemble des groupements végétaux. Ce qui exprime les conditions très favorables du milieu pour l'installation de nombreuses espèces. L'équitabilité de Pielou est relativement moyenne sur les groupements végétaux établis sur le socle cristallin et faible sur les groupements végétaux du plateau sédimentaire et de la zone de transition cristallin-sédimentaire. Les cinq groupements végétaux sont caractérisés par une diversité élevée, une bonne distribution des individus entre taxons. Cette grande diversité associée à une distribution quasi équitable des individus indique une grande richesse taxonomique et une meilleure distribution des individus entre taxons. Les conditions stationnelles sont donc favorables à l'installation de plusieurs espèces (A. L. Aïtondjiet *al.*, 2015, p. 21). Ces résultats corroborent ceux de B. Tente (2005, p. 223) qui a observé une faible valeur de diversité floristique sur le socle cristallin du secteur Perma-Toucountouna. Il a montré par la suite que cet indice varie d'une position topographique à une autre. La forte diversité du secteur d'étude est comparable aux

résultats obtenus par J.G. Djego (2006, p. 216) avec une valeur moyenne variant entre 4,6 et 4,9 bits. Selon H. Abdourhamane *et al.* (2013, p. 1064), les fortes valeurs de l'indice de diversité de Shannon montrent que certaines espèces ont une même importance avec leurs recouvrements tandis que les faibles valeurs montrent que quelques espèces ont de forts recouvrements. Ces derniers ont indiqué par la suite que cette variation est liée à un état de stress de l'écosystème. On déduit que la pénélaine cristalline est un milieu moins diversifiée car les conditions du milieu ne sont pas favorables au développement des espèces d'une part et la distribution des individus est moins régulière d'autre part. Le plateau sédimentaire et la zone de transition quant à eux constituent des milieux très favorables où la distribution des espèces est régulière. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par S. Gandaho (2015, p. 83) dans les formations végétales de la zone de contact cristallin-sédimentaire à Banamè (commune de Zagnanado). Selon cet auteur, les différentes valeurs des indices obtenues montrent que les formations végétales du secteur d'étude sont moyennement diversifiées.

Les types phytogéographiques sont des indicateurs de l'état des écosystèmes car ils traduisent la fidélité des espèces à leur région de confinement. La répartition chorologique de la flore du secteur d'étude est marquée par l'abondance et la dominance des espèces de l'élément base soudanien dans les groupements établis sur le socle cristallin. La proportion élevée des espèces de l'élément base soudanien dans ces groupements est indicatrice de la migration des espèces soudaniennes vers la région guinéo-congolaise. Cette migration est le signe de l'assèchement du milieu.

Les espèces à large distribution géographique sont les plus abondantes et dominantes dans le groupement végétal G4 des forêts galeries sur des sols argileux au bas des versants. Cette prépondérance des espèces à large distribution géographique dans les forêts galeries est surtout liée à la présence quasi permanente de l'eau qui rend ce biotope azonal (I. Toko Imorou, 2008, p. 134). Par ailleurs, la forte proportion des espèces à large distribution géographique dans le groupement végétal G5 des jachères pré forestières est un indice de perturbation.

La végétation de ce groupement est en reconstitution après les pressions agricoles et pastorales subies. Ces jachères pré forestières servent actuellement d'aires de pâturage pour le bétail transhumant. Ces résultats corroborent ceux de I. Toko Imorou (2008, p. 134). En outre, pour B. Sinsin et O. Madjidou (2000, p. 358), l'émergence des espèces à large distribution géographique dans une phytocénose est indicatrice de dégradation ou de perte de fertilité des sols. Pour O. Arouna *et al.* (2016, p. 10551), les activités anthropiques provoquent une perturbation de la flore initiale et permettent l'installation des espèces à large distribution géographique.

La densité et la surface terrière moyenne des ligneux sont plus élevées dans les groupements végétaux établis sur le plateau sédimentaire et la zone de transition cristallin- sédimentaire que dans les groupements végétaux du socle cristallin. Plusieurs auteurs (I. Toko Imorou, 2008, p. 138; I. Toko Imorou, 2013, p. 2188) sont parvenus à la même conclusion selon laquelle, la structure de la végétation est d'une part sous la dépendance des conditions édaphiques puisqu'étroitement dépendante de la nature et de la disponibilité de l'eau dans le sol et, d'autre part, de l'intensité des activités anthropiques telles que le régime des feux de végétation et le surpâturage

Les paramètres structuraux dans cette étude ont permis de montrer que la végétation du milieu est caractérisée par la dominance des espèces présentant une forte densité. Ces résultats sont contraires à ceux obtenus par J. Diouf *et al.* (2019, p. 1469) qui ont montré que la végétation de la réserve spéciale botanique de Noflaye est caractérisée par la dominance des espèces présentant une faible densité.

CONCLUSION

Cette étude a permis d'obtenir cinq groupements végétaux discriminés suivant les unités morpho-structurales. La zone de transition cristallin-sédimentaire du fait de l'hétérogénéité de ses écosystèmes est plus diversifiée que le plateau sédimentaire et le socle cristallin. Le plateau sédimentaire et la zone de transition cristallin-sédimentaire constituent des milieux très favorables à l'installation de plusieurs espèces où la

distribution des individus entre les espèces est régulière. La répartition chorologique de la flore du secteur d'étude est marquée par l'abondance et la dominance des espèces de l'élément base soudanien dans les groupements établis sur le socle cristallin, tandis que les espèces à large distribution géographique sont les plus abondantes et dominantes dans les groupements végétaux établis sur le plateau sédimentaire. La présente étude montre que les groupements végétaux du secteur d'étude sont influencés par les facteurs morpho-structuraux. Il serait intéressant d'étudier la part des activités anthropiques dans la discrimination des groupements végétaux sur ces trois unités morpho-structurales.

Références bibliographiques

ABDOURHAMANE Hamidou MOROU, RABIOU BoubéHabou, 2013, « Caractéristiques floristiques, diversité et structure de la végétation ligneuse dans le Centre-Sud du Niger: cas du complexe des forêts classées de Dan kada Dodo-Dan Gado », *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 7(3), p. 1048-1068.

ADOMOU Cossi Aristide, 2005, *Vegetation patterns and environmental gradients in Benin: implications for biogeography and conservation*. PhD thesis, Wageningen University, p.133.

ADOMOU Cossi Aristide, AKOEGNINO Akpovi, SINSIN Brice, DE FOUCAULT Bruno, VAN DER MAESEN Laurentus Josephus Gerardus, 2007, « *Notulae Florae Beninensis*, 13 - Biogeographical analysis of the vegetation in Benin », *Acta Bot. Gallica*, 154(2), p. 221-233.

AÏTONDJI Akouavi Léa, TOYI Mireille Sêwanoudé Scholastique, KASSA Barthélémy, SINSIN Brice, 2015, Caractéristiques floristiques, phytosociologiques et écologiques de la végétation des carrières en république du Bénin. *REV. CAMES* 03(02), p.13-24.

AKOEGNINO Akpovi, 2004, *Recherches botaniques et écologiques sur les forêts actuelles du Bénin*. Thèse d'Etat, Université de Cocody, p.326.

AKOEGNINO Akpovi, VAN DER BURG W. Joost, VAN DER MAESEN Laurentus Josephus Gerardus (Editors), 2006, *Floreatalytique du Bénin*, Backhuys Publishers, Wageningen, p.1034.

- ALI Rachad, ODJOUBERE Jules, TENTE Brice, SINSIN Brice, 2014, « Caractérisation floristique et analyse des formes de pression sur les forêts sacrées ou communautaires de la Basse Vallée de l'Ouémé au Sud-Est du Bénin », *Afrique Science*, 10(2), p. 243-257.
- ARBONNIER Michel, 2002, *Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest*, CIRAD et MNHN, Paris, France, p.574.
- 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, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, p.246.
- AROUNA Ousséni, ETENE Cyr Gervais et ISSIAKO Dramane, 2016, « Dynamique de l'occupation des terres et état de la flore et de la végétation dans le bassin supérieur de l'Alibori au Benin », *Journal of Applied Biosciences*, 108, p. 10543-10552.
- ASECNA (Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar), 2018, *Données climatiques des stations météorologiques de Cotonou, Bohicon*, Bénin.
- AUBERT Guy, 2007, *Rôle des facteurs du milieu dans la différenciation de la couverture végétale*, Office National des Forêts Agence Départementale du Var, France, p. 68.
- BRAUN-BLANQUET Josias, 1932, *Plant sociology: The study of plant communities* (Fac simile of the edition of 1932). Translated by Fuller G. D. and Conard H. S. New-York: Hafner Publishing Company, p. 439.
- GANDAHO Serge, 2015, *Etude phytogéographique sur le contact cristallin-sédimentaire à Banamè dans la commune de Zagnanado*. Mémoire de Maîtrise de Géographie, DGAT/FLASH/UAC, Abomey-Calavi, p.137.
- GUILLEMYN Didier, PUIG Henri, BLASCO F., 1993, « Phytogéographie de l'Afrique, une approche écologique », *Actes du colloque international de Phytogéographie tropicale*, p 115-123.
- DJEGO Gaudence Julien, 2007, *Phytosociologie de la végétation de sous-bois et impact écologique des plantations forestières sur la diversité floristique au sud et au centre du Bénin*. Thèse de doctorat, Université d'Abomey-Calavi, p.388.

DUFRENE Marc, LEGENDRE Pierre, 1997, « Species Assemblages and Indicator Species: The Need for a Flexible Asymmetrical », *Approch. Ecol. Monogr.*, 67(3), p. 345-366.

DIOUF Jules, MBAYE Mame Samba, CAMARA Abdoul Aziz, DIENG Birane, DIOUF Ndongo, SARR Maniane, NOBA Kandioura, 2019, « Structure et dynamique de la flore et la végétation de la réserve spéciale botanique de Noflaye (Sénégal) », *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 13(3), p. 1458-1472.

KAKAÏ GLELE Romain, SINSIN Brice, 2009, « Structural description of two Isoberlinia dominated vegetation types in the Wari-Marô Forest Reserve (Benin) », *South Africa Journal of Botany*, 75, p. 43-51.

PARMENTIER Ingrid, LEJOLY Jean, NGUEMA Norberto, 2001, « La végétation des inselbergs de PiedraNzas (Guinée Équatoriale continentale) », *Acta Bot. Gallica*, 148 (4), p. 341-365.

SINSIN Brice, OUMOROU Madjidou, 2000, « Etude de la diversité spécifique du groupement à *Cochlospermum tinctorium* A. Rich. des savanes arbustives du Nord-Bénin », *Acta Bot. Gallica*, 147 (4), p. 345-360.

SINSIN Brice, 1993, *Phytosociologie, écologie, valeur pastorale, production et capacité de charge des pâturages naturels du périmètre Nikki-Kalalé au Nord du Bénin*, Thèse de Doctorat, Université Libre de Bruxelles, p.390.

TCHAMIE TanzidaniKomlan, BOURAÏMA M., 1997, « Les formations végétales du plateau Soudou-Dako dans la chaîne de l'Atacora et leur évolution récente (Nord Togo) », *Journal botanique de la Société botanique de France*, (3), p. 83-94.

TENTE Agossou Brice, 2005, *Recherche sur les facteurs de la diversité floristique des versants du massif de l'Atacora : secteur Perma- Toucountouna (Bénin)*. Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi, p.252.

TOKO IMOROU Ismaïla, 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, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, p.241.

TOKO IMOROU Ismaïla, 2013, « Effets des facteurs abiotiques sur la répartition spatiale des groupements végétaux dans la zone de transition soudano-guinéenne du Bénin », *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7(6), p. 2178-2192.

TOKO MOUHAMADOU Inoussa, TOKO IMOROU Ismaïla, GBÈGBO C. Médard, SINSIN Brice, 2013, « Structure et composition floristiques des forêts denses sèches de la région des Monts Kouffé au Bénin », *Journal of Applied Biosciences*, 64, p. 4787-4796.

TOKO MOUHAMADOU Inoussa, 2014, *Facteurs déterminants de la fragmentation des écosystèmes forestiers : cas des îlots de forêts denses sèches de la forêt classée des Monts Kouffé et de sa périphérie au Bénin*. Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, p.203.

WALA Kperkouma, 2010, « La végétation de la chaîne de l'Atakora au Bénin: diversité floristique, phytosociologie et impact humain », *Acta Botanica Gallica*, p. 793-796.

WHITE Frank, 1986, *La végétation de l'Afrique. Mémoire accompagnant la carte de végétation de l'Afrique*. UNESCO/AETFAT/UNSO. ORSTOM, Paris, p.391.

Instructions aux auteurs

Présentation du manuscrit : Le manuscrit de 15 pages au maximum (tout compris), saisi en format A4 avec 2,5 cm de marges (word : Times New Roman, 12, interligne simple, marges 2,5 cm), doit comprendre les parties suivantes :

Titre de l'article : En majuscule, le titre doit être court et très explicite

Les auteurs : Les noms et prénoms des auteurs (le nom en Majuscule et seuls les initiaux des prénoms sont en majuscule ex : BABALOLA Adégbola Rufin.) et les affiliations (noms et adresse des institutions). Le nom de l'auteur répondant doit être identifié par un astérisque (*) et son adresse électronique fournie.

Un **résumé** en français et en anglais (**abstract**) : le résumé est rédigé en trois paragraphes concis (justification, méthodologie, résultats obtenus avec des illustrations chiffrées) suivi de mots clés (keywords) : 4 à 5.

Une **introduction** : Fait le point de la revue de la littérature récente sur le sujet, soulève de façon précise la problématique du travail

Une **méthodologie** : On y décrit clairement les méthodes de collectes et de traitement des données/informations utilisées avec les références si nécessaire.

Les Résultats : Cette partie comporte les principaux résultats obtenus. Les titres sont alignés à gauche, sans alinéa et numérotation décimale : titre de niveau 1 est en gras (12 pts avant, 6 pts après) ; titre de niveau 2 est en italique gras (6 pts avant, 6 pts après) et le titre de niveau 3 est en italique non gras (6 pts avant, 6 pts après).

Les figures, photos, tableaux nécessaires pourront être utilisés.

Chaque illustration est citée dans le texte. Toutes les illustrations en format Jpeg doivent être claires et faciles à reproduire. Elles seront insérées dans le texte et à la bonne place. **On évitera les tableaux de grandes dimensions et de format "paysage"**. Les **tableaux seront numérotés en chiffres romains et les autres illustrations en chiffres arabes** et devront comporter une légende courte et explicite. Les titres des tableaux sont placés en haut et ceux des autres illustrations en bas.

Pour les équations, il est recommandé d'utiliser un éditeur d'équations compatible en traitement de texte word.

Quant aux unités, elles devront être choisies suivant les normes et standards internationaux.

Discussion : Il est vivement recommandé de séparer la discussion des résultats. Dans la discussion, on apportera des interprétations approfondies des résultats, on montrera les liens de l'étude avec les travaux récents de la littérature tout en mettant en évidence l'apport de la contribution.

Remerciements : Si nécessaire, les remerciements viendront après la discussion (remerciements des contributions techniques importantes et des sources de financement de la recherche).

Références bibliographiques :

Pour la présentation des références on distinguera les cas suivants :

Les passages cités sont présentés en romain et entre guillemets. Lorsque la phrase citant et la citation dépassent trois lignes, il faut aller à la ligne, pour présenter la citation (interligne 1) en romain et en retrait, en diminuant la taille de police d'un point.

Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, de la façon suivante :

- (Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms de l'auteur. Nom de l'Auteur, année de publication, pages citées) ;
- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms de l'auteur. Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées).

Exemples :

- En effet, le but poursuivi par M. Ascher (1998, p. 223), est « d'élargir l'histoire des mathématiques de telle sorte qu'elle acquière une perspective multiculturelle et globale (...), d'accroître le domaine des mathématiques : alors qu'elle s'est pour l'essentiel occupé du groupe professionnel occidental que l'on appelle les mathématiciens(...)».

- Pour dire plus amplement ce qu'est cette capacité de la société civile, qui dans son déploiement effectif, atteste qu'elle peut porter le développement et l'histoire, S. B. Diagne (1991, p. 2) écrit :

Qu'on ne s'y trompe pas : de toute manière, les populations ont toujours su opposer à la philosophie de l'encadrement et à son volontarisme leurs propres stratégies de contournements. Celles-là, par exemple, sont lisibles dans le dynamisme, ou à tout le moins dans la créativité dont sait preuve ce que l'on désigne sous le nom de secteur informel et à qui il faudra donner l'appellation positive d'économie populaire.

Le philosophe ivoirien a raison, dans une certaine mesure, de lire, dans ce choc déstabilisateur, le processus du sous-développement le processus du sous-développement résultant de ce choc est vécu

concrètement par les populations concernées comme une crise globale : crise socio-économique (exploitation brutale, chômage permanent, exode accéléré et douloureux), mais aussi crise socio-culturelle et de civilisation traduisant une impréparation socio- historique et une inadaptation des cultures et des comportements humains aux formes de vie imposées par les technologies étrangères. (S. Diakit , 1985, p. 105).

Ainsi qu’il le dit :

« *Le processus du sous-développement résultant de ce choc est vécu concrètement par les populations concernées comme une crise globale : crise socio-économique (exploitation brutale, chômage permanent, exode accéléré et douloureux), mais aussi crise socio-culturelle et de civilisation traduisant une impréparation socio- historique et une inadaptation des cultures et des comportements humains aux formes de vie imposées par les technologies étrangères* ». (S. Diakit , 1985, p. 105).

Les sources historiques, les références d’informations orales et les notes explicatives sont numérotées en série continue et présentées en bas de page.

Les divers éléments d’une référence bibliographique sont présentés comme suit :

NOM et Prénom (s) de l’auteur, Année de publication, Zone titre, Lieu de publication, Zone Editeur, pages (p.) occupées par l’article dans la revue ou l’ouvrage collectif.

Dans la zone titre, le titre d’un article est présenté en romain et entre guillemets, celui d’un ouvrage, d’un mémoire ou d’une thèse, d’un rapport, d’une revue ou d’un journal est présenté en italique. Dans la zone Editeur, on indique la Maison d’édition (pour un ouvrage), le Nom et le numéro/volume de la revue (pour un article). Au cas où un ouvrage est une traduction et/ou une r dition, il faut préciser après le titre le nom du traducteur et/ou l’édition (ex : 2^{nde}  d.).

Ne sont présentées dans les références bibliographiques que les références des documents cités. Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d’auteur. Par exemple :

Références bibliographiques

AMIN Samir, 1996, Les défis de la mondialisation, Paris, L’Harmattan,...

AUDARD Cathérine, 2009, Qu’est ce que le libéralisme ? Ethique, politique, société, Paris, Gallimard,...

BERGER Gaston, 1967, L'homme moderne et son éducation, Paris, PUF.

DIAGNE Souleymane Bachir, 2003, « Islam et philosophie. Leçons d'une rencontre », Diogène, 202, p. 145-151.

DIAKITE Sidiki, 1985, Violence technologique et développement. La question africaine du développement, Paris, L'Harmattan.

Informations extraites d'un site web : (A limiter au maximum) :
<http://agroconsult.forumactif.info> (site consulté le 7 novembre 2013 à 14 heures GMT)

Nota Bene

- tous les manuscrits sont soumis à l'évaluation et seuls ceux qui sont jugés recevables seront publiés.