

Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes



RIGES

ISSN 2521-2125

Numéro 3

Décembre 2017



Publiée par le Département de Géographie de l'Université Alassane OUATTARA de Bouaké

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Direction

Arsène DJAKO, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

Secrétariat de rédaction

- Joseph P. ASSI-KAUDJHIS, Professeur Titulaire à l'UAO
- Konan KOUASSI, Maître-Assistant à l'UAO
- Dhédé Paul Eric KOUAME, Maître-Assistant à l'UAO
- Yao Jean-Aimé ASSUE, Maître-Assistant à l'UAO
- Zamblé Armand TRA BI, Maître-Assistant à l'UAO
- Kouakou Hermann Michel KANGA, à l'UAO

Comité scientifique

- HAUHOUOT Asseypo Antoine, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- ALOKO N'Guessan Jérôme, Directeur de Recherches, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- AKIBODÉ Koffi Ayéchoro, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- BOKO Michel, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Benin)
- ANOH Kouassi Paul, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- MOTCHO Kokou Henri, Professeur Titulaire, Université de Zinder (Niger)
- DIOP Amadou, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- SOW Amadou Abdoul, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- DIOP Oumar, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger Saint-Louis (Sénégal)
- WAKPONOU Anselme, Professeur HDR, Université de N'Gaoundéré (Cameroun)
- KOBY Assa Théophile, Maître de Conférences, UFHB (Côte d'Ivoire)
- SOKEMAWU Kudzo, Maître de Conférences, UL (Togo)

EDITORIAL

Créée pour participer au développement de la région au Nord du "V baoulé", l'Université de Bouaké aujourd'hui dénommé Université Alassane OUATTARA a profondément été marquée par la longue crise militaro-politique qu'a connu notre pays et dont les effets restent encore gravés dans la mémoire collective.

Les enseignants-chercheurs du Département de Géographie, à l'instar de leurs collègues des autres Départements et Facultés de l'Université Alassane OUATTARA, n'ont pas été épargnés par cette crise. Nombreux ont été sérieusement meurtris et leur capacité à surmonter les difficultés a consisté à se réfugier dans leurs productions scientifiques.

Après avoir fonctionné en tronc commun Histoire et Géographie pendant plus de 10 ans, le département de Géographie a acquis le désappareillement en 2010. Les défis pour ce tout jeune département étaient énormes. Il s'agissait, entre autres, de dynamiser les activités de formation et de recherche et d'assurer un environnement propice à la promotion des collègues aux différents grades du CAMES. Pour y parvenir, il était nécessaire de mettre en place un support de diffusion des résultats des recherches menées dans le département. Celles-ci s'articulent globalement autour des problématiques de mobilité durant les longues années de crise, des recompositions spatiales dues à ces mouvements, des reconversions agricoles, des problèmes d'accès aux soins de santé, à l'éducation, à l'alimentation, des problèmes environnementaux et ceux liés au réchauffement climatique et leurs conséquences planétaires, etc.

Dénommée Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes, ce support scientifique vient donc renforcer la visibilité des résultats des travaux de recherche menés dans notre disciplines et les sciences connexes. La revue accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées à la pensée géographique dans cette globalisation et mondialisation des problèmes qui appellent la rencontre du travail de la pensée prospective et de la solidarité des peuples.

COMITE DE LECTURE

- KOFFI Brou Emile, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- BECHI Grah Félix, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- MOUSSA Diakité, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- VEI Kpan Noël, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- LOUKOU Alain François, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- TOZAN Bi Zah Lazare, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)

Sommaire

<p>BAWA Dangnisso</p> <p>Morpho-pédologie des versants, aménagements et risques hydromorphologiques dans la ville d'atakpamé au Togo</p>	6
<p>Bidjo AFO, Tak Youssif GNONGBO, Tchilabalo BANASSIM</p> <p>Eléments déterminants de l'érosion hydrique dans l'espace urbain de Kara (nord-Togo)</p>	25
<p>Tatongueba SOUSSOU, Abalo ATATO</p> <p>Pour une proposition de plan d'aménagement du jardin botanique du campus nord de l'université de Kara à Pya (préfecture de la kozah dans le nord Togo)</p>	42
<p>Ifo Suspense AVERTI, Stevanche NZINGOULA, Stoffenne BINSANGOU, Lisa LOUVOUANDOU</p> <p>Cartographie des sites forestiers de la ville de Brazzaville dans la période de 1946 à 2016 et étude des causes de la déforestation</p>	55
<p>DJANGBEDJA Minkilabe, KOUYA Ama-Edi, AFLA Agbeko Kodjo, TCHAMIE T. K. Thiou</p> <p>Analyse floristique et phytogéographique de la végétation de la basse vallée de zio</p>	73
<p>Béh Ibrahim DIOMANDÉ, Kolotioloma Alama COULIBALY, Sai PouSOUMAHORO</p> <p>Variabilité climatique et recrudescence du paludisme à Niangon dans la commune de Yopougon-Abidjan (Côte d'Ivoire)</p>	89
<p>Romain GOUATAINE SEINGUE</p> <p>Influence des variabilités pluviométriques sur la variation des prix des produits agricoles dans le Mayo-Kebbi</p>	107
<p>KADJEBIN Toundé Roméo Gislain *,YABI Ibouraima, ADJAKPA T. Théodore, KOTCHARE Parfaite, SEWADE SOKEGBE Grégoire, HOUSSOU Christophe S.</p> <p>Effets des prix des spéculations vivrières sur les ménages dans les communes de Dassa-zoume et de Glazoue au centre du Benin</p>	118

GNINRIN YAO Marcellin, ZOGBO Zady Edouard, YAO N'zué Pauline, DJAKO Arsène Crise agricole et mutations agricoles dans le département de Bocanda (Centre-est-Côte d'Ivoire)	136
YEO Nogodji Jean, KOUAME Dhédé Paul Eric, DJAKO Arsène Essor de l'élevage bovin dans les départements de Korhogo et Dikodougou: déterminants et implications socio-économiques	149
Konnegbéne LARE Le maraichage de contre-saison et sa contribution à la réduction de la pauvreté en milieu rural dans la région des savanes (Togo)	163
KOUAME Kouadio Arnaud, AYEMOU Anvo Pierre, N'GUESSAN Kouassi Guillaume Impact environnemental et sanitaire de l'exploitation artisanale de dôme de granite dans la ville de Daloa (Centre-ouest de la Côte d'Ivoire)	182
Fulbert TRA, Elisabeth ADOUA AFFOUA KRAH Problématique de l'entretien durable de l'habitat social à Sogefiha (Abobo-Côte d'Ivoire)	196
BRENOUM Kouakou David, DIHOUEGBEU Deagai Parfaite, KOBENAN Appoh Charlesbor, ATTA KOFFI Anano : du village au quartier dortoir (Abidjan-Côte d'Ivoire)	209
Daouda KEITA, Moussa dit Martin TESSOUGUE, Yamoussa FANE Menaces des conflits armés sur le patrimoine culturel : cas de l'occupation djihadiste de la ville de Tombouctou au Mali	225
KOUMOI Zakariyao, BOUKPESSI Tchaa, KPEDENOU Koffi Djagnikpo Principaux facteurs explicatifs de la dynamique de l'occupation du sol dans le centre-Togo : apport des SIG et des statistiques spatiales	252

ANALYSE FLORISTIQUE ET PHYTOGEOGRAPHIQUE DE LA VEGETATION DE LA
BASSE VALLEE DE ZIO

DJANGBEDJA Minkilabe

Maitre-Assistant

paulinminkilabe@yahoo

KOUYA Ama-Edi

Maitre-Assistant

kouyaedi2001@yahoo.fr

AFLA Agbeko Kodjo

Doctorant

TCHAMIE T. K. Thiou

Professeur titulaire

ttchamie@gmail.com

Université de Lomé

Département de Géographie

Laboratoire de Recherches Biogéographiques et d'Etudes Environnementales (LaRBE)

Résumé

Le Togo a une faible couverture forestière mais un fort taux de déforestation. Le pays cependant possède une flore riche et variée. La forte pression démographique et la dégradation du climat ont entraîné une régression du couvert végétal. Il est devenu très important de faire le point sur la fore et les écosystèmes spécifiques afin de préserver ce qui reste. L'étude est réalisée dans la basse vallée de Zio dans la partie méridionale du pays. La démarche méthodologique utilisée pour la collecte des données floristiques est basée sur une approche d'aire minimale. L'analyse phytosociologique a permis de mettre en évidence quatre groupements répartis dans quatre types de formations végétales : forêt très dégradée, forêt moins dégradée, savane très dégradée, savane moins dégradée. Au total 186 espèces ont été recensées appartenant à 142 genres et 53 familles. Les familles les plus représentées sont les Rubiacées (39,2%) et les papilionacées (32,5 %). On compte respectivement dix (10) espèces et trois (3) familles dominantes dans cette flore. Les spectres biologiques et phytogéographiques montrent respectivement une part importante des microphanérophytes de (75,80%) et des espèces Guinéo-congolaises de (37,77%). Les indices de diversité de Shannon ont pour valeur $3,175 \pm 0,24$ bits alors que ceux d'Equitabilité de Pielou valent $0,99 \pm 0,0095$.

Mots-clés : Basse vallée de Zio, végétation, flore, sud Togo

Abstract

Despite the low forest cover, and a rich and varied flora in Togo, there is a high rate of deforestation in the country. The intense demographic pressure and the degradation of the

climate led to a regression of the vegetal cover. As a result, it has become very important to give an up-to-the-minute report on flora and specific ecosystems in order to preserve the remaining species. The study was carried out in the lower Zio Valley in the southern part of the country. The methodological approach used for the floristic data collection was based on a minimal area approach. The phytosociological analysis revealed four groups in four types of vegetation: highly degraded forest, less degraded forest, highly degraded savannah, and less degraded savannah. A total of 186 species have been identified from 142 genera and 53 families. The most represented families are Rubiaceae (39.2%) and Papilionaceae (32.5%). There are ten (10) species and three (3) dominant families respectively in this flora. Biological and phytogeographic spectra show an important part of microphanerophytes (75.80%) and Guinean-Congolese species (37.77%) respectively. The Shannon diversity indices have a value of 3.175 ± 0.24 bits while the Pielou's Equitability indices are worth 0.99 ± 0.0095 .

Keywords: lower Zio Valley, vegetation, flora, South Togo

INTRODUCTION

Malgré le rôle important que jouent les ressources végétales dans la survie, leur érosion est manifeste. En effet, on assiste de plus en plus à la destruction des écosystèmes naturels. Selon la FAO (2011), l'exploitation des ressources forestières entraîne en Afrique une perte annuelle de 5,3 millions d'hectares de superficie soit 0,78 %. Cette situation est particulièrement perceptible en Afrique de l'Ouest qui enregistre un fort taux annuel de régression (1,50 % par an) des formations végétales.

Au Togo la couverture forestière était de 6,8% en 2010 avec un taux élevé de perte de couvert forestier de 5,1% entre 2000 et 2010. Ce taux de déforestation sur le plan national masque certaines réalités, étant donné que cette intensité n'est pas la même partout. La déforestation touche toutes les formations végétales (Ouro Djéri *et al.*, 2001). Mais elle est plus accentuée dans les régions où les conditions de potentialités agro-écologiques sont relativement mieux préservées comme la vallée de Zio. En effet, la vallée de Zio est l'une des nombreuses zones privilégiées de la Région Maritime du sud Togo où les conditions pédologiques sont favorables à la riziculture irriguée.

Les populations vivant dans cette basse vallée sont à 85 % des agriculteurs et tirent leur subsistance de leurs cultures et de la forêt (Tossah, 2014). Cette dernière est transformée en champs de culture ou est dévastée afin de ravitailler la capitale Lomé et la ville de Tsévié en bois-énergie, en charbon de bois ou en bois de service. La problématique de l'environnement y apparaît alors en termes de déséquilibre entre ressources naturelles et besoins des populations d'où l'intérêt de plus en plus croissant à la conservation des ressources forestières. Mais peu de travaux ont été réalisés sur l'état actuel du couvert forestier.

La distribution spatiale des formations forestières du Togo est peu connue ce qui ne permet pas d'apprécier l'ampleur des dégradations : les seules statistiques qui existent sont des projections obtenues à partir de quelques données partielles de 1975 à 1981. L'actualisation

de ces données vieilles de plus de 30 ans et parcellaires est aujourd'hui une nécessité afin de parvenir à une bonne planification de la gestion durable des ressources forestières.

C'est dans ce contexte que s'inscrit cet article dont l'objectif est d'apporter des informations scientifiques sur l'état actuel de la végétation et de la flore de cette région du Togo.

1-Matériel et méthodes

1.1-Matériel

La basse vallée de Zio, est située à cheval entre la préfecture de Zio, et celle du golfe (Figure1). Elle est limitée à l'ouest par la préfecture de l'Avé.

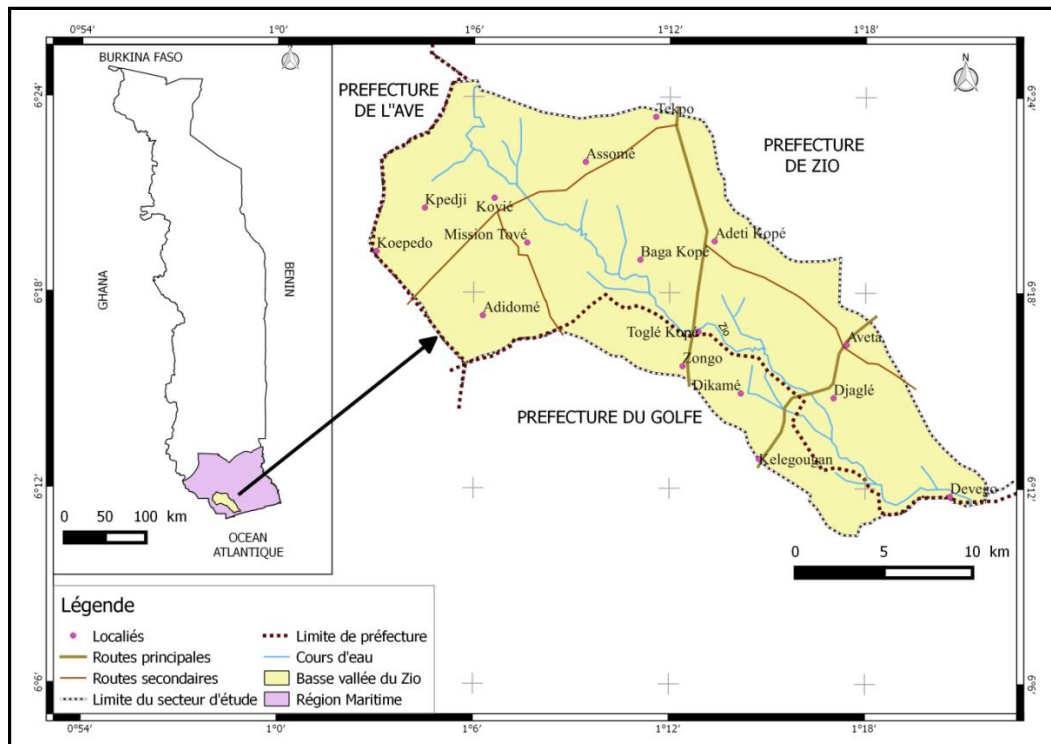


Figure 1 : Carte de situation géographique de la basse vallée du Zio (zone d'étude)
Source : Atlas du Togo (1981)

Avec une superficie d'environ 400,66 Km², la basse vallée du Zio correspond à la partie méridionale de ladite vallée. S'étendant entre TogbléKopé et Davié, la basse vallée du Zio est située entre 6°11' et 6°25' de latitude nord puis 1°03' et 2°21' de longitude est. Elle jouit d'un climat subéquatorial à quatre saisons.

Du point de vue biogéographique, elle est située dans la zone écologique V et est encore appelée la plaine côtière du sud Togo. Les forêts caducifoliées auraient colonisé cette zone avec quelques essences caractéristiques suivantes : *Albiziaadanthifolia*, *Albiziaferruginea*, *antiaristoxicaria*, *Milletiathonningii*, *Sphodeacampanulata*. La dégradation de ces forêts a conduit à d'épais fourrés en buissons. Cependant, lorsque l'action de dégradation est plus intense, on aboutit aux savanes (Brunel, 1984).

Le relief de la zone d'étude fait partie du bassin versant du Zio. Ce relief est constitué de deux grands ensembles qui se distinguent à la fois par leurs structures et leur morphologie (Addra *et al.*, 1984). Au Nord, se trouve un ensemble de plaines appelé la plaine granito-

gneissique. Au Sud, on a un ensemble de plateaux : il s'agit des plateaux du grand bassin sédimentaire côtier. Ces deux ensembles (la plaine granito-gneissique et le bassin sédimentaire côtier) entre en contact par une dépression périphérique.

D'après Seddoh (1984), cité par Gnongbo (1989), la carte géologique du versant du Zio présente trois groupes de roches établies pendant l'orogénèse Panafricaine (500 à 600 MA) constituant l'unité structurale la plaine Bénino-Togolaise. Il s'agit des formations sablo-argileuses, des formations gneisso-migmatites et des dépôts récents fluvio-lacustres.

Concernant le réseau hydrographique, la rivière Zio fait partie de l'un des cours d'eau important qui traversent le bassin sédimentaire côtier (Zio, Haho et Mono). C'est un cours d'eau endoréique qui se jette en aval dans le lac Togo après avoir traversé la plaine granito-gneissique et le bassin sédimentaire côtier (Addra *et al.*, 1984).

La pédogenèse de la basse vallée du Zio est fonction de la topographie, de la lithologie et de l'hydrographie. Ainsi, on distingue un sol riche et diversifié à savoir : les sols ferrugineux, les sols hydromorphes, la terre de barre et les sols peu évolués (Gnongbo, 1989).

Sur le plan humain, la basse vallée du Zio est habitée majoritairement par les Ewé, considérés comme les autochtones. Ces derniers sont issus de la migration Adja-Ewé en provenance du Nigeria avant le XVIII^e siècle (Gayibor N., 1986).

D'après les quatre recensements qu'a connus le Togo, la population de cette préfecture est passée de 110293 habitants à 150555 habitants à 203323 puis à 276456 habitants respectivement en 1960, 1970, 1981 et 2010.

En 2010, la population rurale représente 81,2% de la population total contre 18,8% pour la population urbaine et la densité moyenne de la population est estimée à 110 hbts/km².

L'agriculture reste l'activité principale de la localité. Elle est de type traditionnel et la production est intimement liée aux conditions climatiques et pédologiques. Les principales cultures vivrières sont le maïs, le manioc, le riz et le haricot. L'igname et la canne à sucre sont également cultivées. Les cultures maraîchères sont entre autres : tomate (*Solanum lycopersicum L.*), gombo (*Abelmoschus esculentus*), oignon (*Allium cepa*), piment (*Capsicum annum*), carotte (*Daucus carota subsp. Sativus*), poivron (*Capsicum annum Group*), laitue (*Lactuca sativa*), choux (*Brassica oleracea*), betterave (*Beta vulgaris subsp. Vulgaris*), épinard (*Spinacia oleracea*), adémè (*Corchorus olitorius L.*) etc. Le palmier à huile (*Elaeis guineensis*) constitue la principale culture industrielle. C'est une plante héliophile rencontrée un peu partout dans le milieu. De vastes plantations de canne à sucre s'observent également à perte de vue dans les zones temporairement inondées dans la basse vallée du Zio notamment à Togblékopé et Mission Tové. La production de la canne à sucre demeure aussi traditionnelle.

L'exploitation du sable et du gravier fait partie des activités exercées par les populations de la basse vallée du Zio. Les paysans pratiquent aussi un élevage initialement de prestige mais qui s'oriente de plus en plus vers un élevage commercial. En dehors de l'élevage, ces paysans pratiquent également la pêche dans le Zio et ses affluents. La coupe et l'exploitation du bois (bois d'œuvre et bois d'énergie) est une activité qui occupe une part non négligeable dans

l'économie de la basse vallée du Zio ce qui n'est pas sans impact sur le milieu naturel (Tossah, 2014).

2-Démarche méthodologique

2.1-Les relevés floristiques et forestiers

La méthodologie adoptée pour la collecte de ces données est basée sur l'approche d'homogénéité de Braun Blanquet (1932). A travers cette approche, l'aire de relevé doit nécessairement correspondre à l'aire minimale en dehors de l'approche phytosociologique. L'aire minimale adoptée dans cette étude est de 400 m². Elle est conforme à celle utilisée par Kokou (1998) dans la même région. Au total, 37 relevés ont été effectués. Dans chaque placette, les espèces végétales ont été relevées en présence/absence.

La reconnaissance des taxons sur le terrain est fondée sur l'expérience, la connaissance des traits botaniques de ceux-ci ainsi que l'utilisation des flores (Aubreville, 1959 ; Brunel *et al*, 1984). Concernant les espèces difficiles à identifier sur le terrain, les spécimens ont été récoltés et déterminés dans l'herbarium de l'Université de Lomé (UL) à travers une comparaison avec les échantillons de référence ainsi que l'utilisation de diverses flores. La nomenclature de Brunel *et al.* (1984) et celle de Hutchinson *et al.* (1972) sont utilisées.

Le degré de menace de ces espèces végétales a été analysé en s'inspirant des critères de l'Union Internationale sur la conservation de la Nature et de ses ressources UICN (2008) et ceux du Plan National d'Action pour l'Environnement PNAE (2002).

Des calculs des indices de diversité sont aussi utilisés pour apprécier les impacts induits par les activités humaines. Ces indices sont :

➤ la richesse spécifique (R_s) qui représente le nombre total des espèces ;

➤ l'indice de Shannon-Wiener (H') qui s'écrit : $I_{sh} = -\sum_{i=1}^n pi \log(pi)$ où $pi = \frac{qi}{Q}$, qi étant

l'effectif de l'espèce i et Q l'effectif total $Q = \sum_{i=1}^n qi$

➤ l'équitabilité de Pielou (E) qui s'écrit : $E_q = \frac{I_{sh}}{\log_2 N_0}$ où N_0 est égal au nombre total des espèces. L'équitabilité varie de 0 à 1.

3-Résultats

3.1-Types de végétation

L'Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C) a permis de dégager deux grands groupes de végétation (Figure 2):

L'axe 1 (75,18%) oppose deux formations végétales distinctes à savoir les savanes et les forêts.

L'axe 2 (51,33%) indique le degré de dégradation (Figure 3). Ainsi, on distingue quatre groupes de relevés dont deux très dégradées (forêt très dégradée et savane très dégradée) et les deux autres moyennement dégradées (forêt moins dégradée et savane moins dégradée).

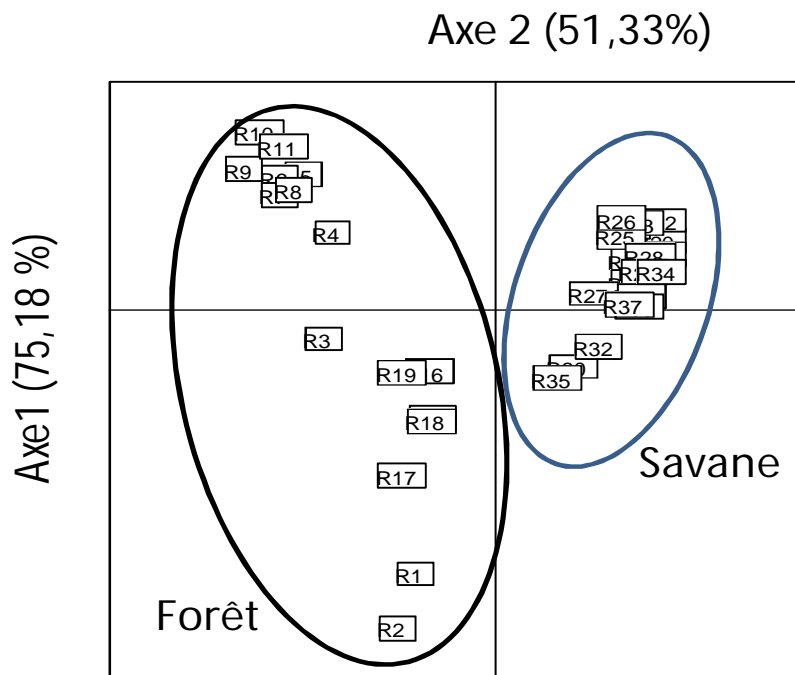


Figure 2 : Plan factoriel 1 et 2 montrant la répartition des relevés au sein de la savane et de la forêt

Source : Travaux de terrain, 2016

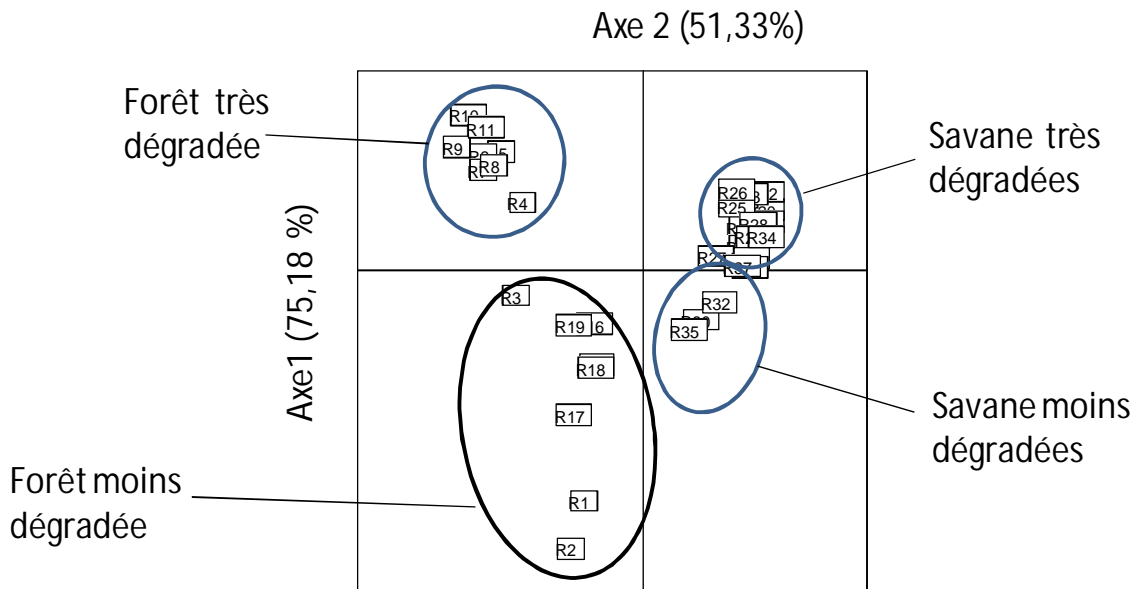


Figure 3 : Plan factoriel 1 et 2 montrant le niveau de dégradation dans la savane et dans la forêt

Source : Travaux de terrain, 2016

3.1.1-La forêt

3.1.1.1- Richesse floristique

Sur un nombre de 16 relevés, 125 espèces ont été récoltées suivant 108 genres et 40 familles. Les familles les plus caractéristiques avec au moins 8 espèces sont : les Caesalpiniaceae (16 espèces), Combretaceae (18 espèces), Connaraceae (18 espèces), Euphorbiaceae (35 espèces), Mimosaceae (20 espèces), Moraceae (19 espèces), Papilionaceae (45 espèces), Rubiaceae (49 espèces), Sapindaceae (32 espèces) et Sterculiaceae (27 espèces).

Tableau I : Fréquence des espèces dominantes

Espèces	Fréquence absolue	Fréquence relative (%)
<i>Paullinia pinnata</i>	12	75
<i>Elaeis guineensis</i>	11	68,75
<i>Culcacia scandes</i>	11	68,75
<i>Uapaca heudolitii</i>	9	56,25
<i>Cola gigantea</i>	8	50
<i>Morelia senegalensis</i>	8	50
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	8	50
<i>Antiaris africana</i>	5	31,25

Source : Travaux de terrain, 2016

Tableau II : Fréquence des familles dominantes dans la forêt

Familles	Fréquence absolue	Fréquence relative (%)
Rubiaceae	49	39,2
Papilionaceae	45	36
Euphorbiaceae	35	28
Sapindaceae	32	25,6
Sterculiaceae	27	21,6
Mimosaceae	20	16
Moraceae	19	15,2
Combretaceae	18	14,4
Connaraceae	18	14,4
Combretaceae	16	12,8

Source : Travaux de terrain, 2016

3.1.1.2- Spectre biologique

Les espèces récoltées se répartissent selon leur type biologique comme suit (Figure 4) :

- 5,09% de mégaphanérophytes (> 30m) ;
- 17,03% de mésophanérophytes (8 à 30m) ;
- 58,43% de microphanérophytes (2 à 8m) ;

- 13,85% de nanophanérophytes (0,25 à 2m) ;
- 5,6% de l'ensemble hémicryptophytes, chaméphytes, thérophytes, géophytes, hydrophytes et épiphytes.

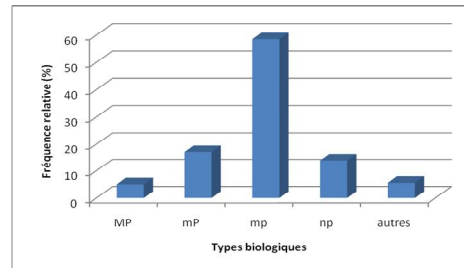


Figure 4 : Spectre biologique de la forêt
Source : Travaux de terrain, 2016

MP : mégaphanérophytes (> 30m) ; mP : mésophanérophytes (8 à 30m) ; mp : microphanérophytes (2 à 8m) ; np : nanophanérophytes (0,25 à 2m) ; autres : chaméphytes, hémicryptophytes, géophytes, thérophytes, hydrophytes, épiphytes.

3.1.1.3- Spectre phytogéographique

La Figure 5 illustre le spectre phytogéographique de la forêt. On note que les espèces guinéo-congolaises sont plus représentées avec 56,95%. Elles se répartissent en GC (55,25%) ; GCW (0,85%) et DG (0,85%). Les espèces de liaison (AT) viennent ensuite avec 32,35% ; suivies des espèces à large distribution avec 5,7% dont Pan (2,48%) ; I (1,48%) ; Paleo (1,13%) ; AN (0,34%) ; AM (0,34%). Les espèces soudano-zambéziennes (SZ) ne représentent que 5%.

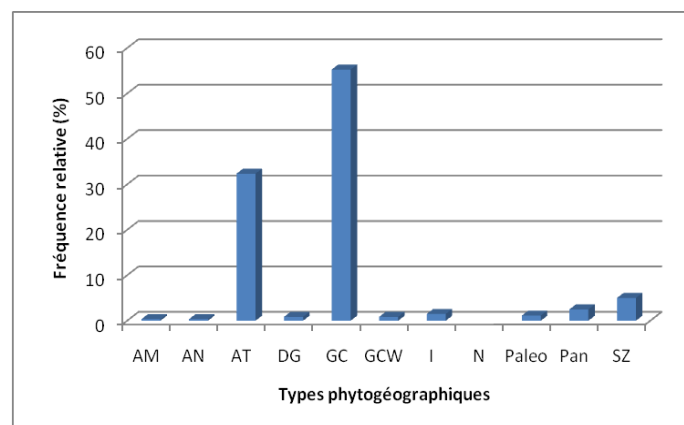


Figure 5 : Spectre phytogéographique
Source : Travaux de terrain, 2016

GC : Guinéo-Congolaise; AT : Afrotropicale; SZ : Soudano-Zambézienne; DG : Endémique du Dahomey; Paléo : Paléotropicales; Pan : Pantropicales ; I : Introduites ; GCW: Guinéenne-Occidentale ; AN: Communes en Afrique et en Amérique Tropicale ; AM : Afro-Malgache.

3.1.1.4- Indices de diversité

La richesse spécifique moyenne vaut $29 \pm 11,53$ ind/ha. L'indice de Shannon et d'équitabilité de Piélou valent respectivement $3,29 \pm 0,17$ bit et $0,99 \pm 0,008$.

3.1.2- La savane

La savane constitue la formation végétale la plus répandue dans la basse vallée du Zio. Elle se développe généralement sur des sols sableux, gravillonnaires avec une importante présence de nodules de cuirasses.

3.1.2.1- Richesse floristique

Ce groupement représente 21 relevés effectués dans les savanes. 97 espèces ont été récoltées suivant 35 familles et 56 genres. Les espèces et les familles caractéristiques sont représentées respectivement les tableaux III et IV.

Tableau III : Fréquence des espèces dominantes dans la savane

Espèces	Fréquence absolue	Fréquence relative (%)
<i>Vitellaria paradoxa</i>	20	95
<i>Malacantha alnifolia</i>	19	91
<i>Lonchocarpus sericeus</i>	17	81
<i>Securinea virosa</i>	16	76
<i>Hexalobus monopetalus</i>	16	76
<i>Byrsocarpus coccineus</i>	15	71
<i>Ximenia americana</i>	15	71
<i>Bridelia ferruginea</i>	14	67
<i>Grewia flavescens</i>	14	67
<i>Annona senegalensis</i>	12	57
<i>Piliostigma thonningii</i>	12	57
<i>Entada africana</i>	11	52
<i>Anogeisus leiocarpus</i>	8	38
<i>Acacia polyacantha</i>	7	33

Source : Travaux de terrain, 2016

Tableau IV : Fréquence des familles représentatives dans la savane

Familles	Fréquence absolue	Fréquence relative (%)
Mimosaceae	8	23
Rubiaceae	8	23
Euphorbiaceae	7	20
Papilionaceae	7	20

Source : Travaux de terrain, 2016

3.1.2.2- Spectre biologique

Les espèces recensées se répartissent au sein de ce groupement végétal de la manière suivante (Figure 6):

- 2,66% de mégaphanérophytes (>30m) ;
- 12,30% de mésophanérophytes (8 à 30m) ;
- 67% de microphanérophytes (2 à 8m) ;
- 14,96% de nanophanérophytes (0,25 à 2m) ;
- 2,05% de l'ensemble hémicryptophytes, chaméphytes, thérophytes, géophytes, hydrophytes et épiphytes.

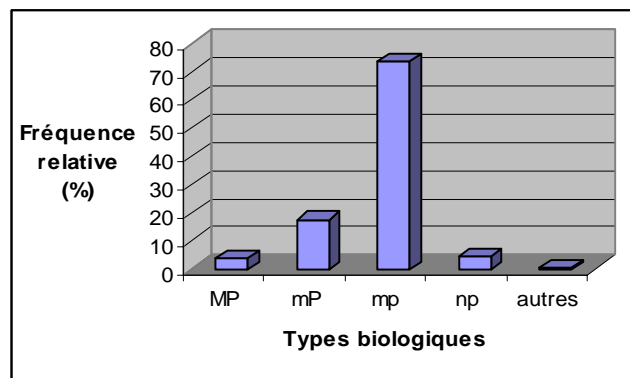


Figure 6 : Spectre biologique

Source : Travaux de terrain, 2016

MP : mégaphanérophytes (> 30m) ; mP : mésophanérophytes (8 à 30m) ; mp : microphanérophytes (2 à 8m) ; np : nanophanérophytes (0,25 à 2m) ; autres : chaméphytes, hémicryptophytes, géophytes, thérophytes, hydrophytes, épiphytes.

3.1.2.3-Spectre phytogéographique

La figure 7 illustre le spectre phytogéographique de la savane. Les espèces de liaison (AT) sont plus représentées avec 37,09%. Les espèces soudano-zambéziennes (SZ) viennent ensuite avec 27,87%. Les espèces guinéo-congolaises sont aussi représentatives avec 26,44% dont GC (20,29%) ; DG (3,3%) et GCW (0,41%). Les espèces à large répartition sont peu représentées avec 8,6% dont Pan (3,48%) ; Paleo (4,92%) et N (0,20%).

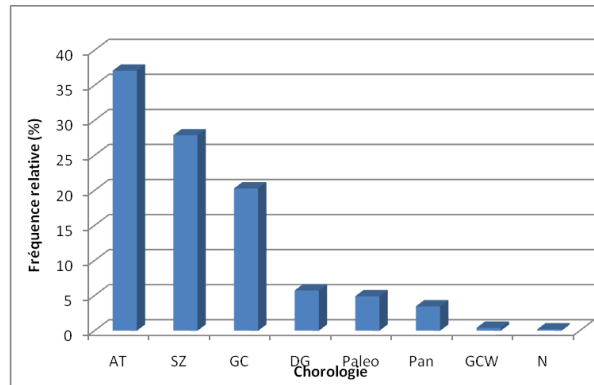


Figure 7 : Spectre phytogéographique

Source : Travaux de terrain, 2016

GC : Guinéo-Congolaise; AT : Afrotropicale; SZ : Soudano-Zambézienne; DG : Endémique du Dahomey; Paléo : Paléotropicales; Pan : Pantropicales ; I : Introduites ; GCW: Guinéenne-Occidentale ; AN: Communes en Afrique et en Amérique Tropicale ; N: Originaire d'Amérique ; AM : Afro-Malgache.

3.1.2.4-Indices de diversité

La richesse spécifique moyenne dans ce groupe de relevé est de $22,71 \pm 11,5$, l'indice de Shannon et celui d'équitabilité de Piélou représentent respectivement $3,06 \pm 0,31$ et $0,99 \pm 0,011$.

3.1.2.2-Analyse de la flore

L'analyse de la flore certainement non exhaustive relève 186 espèces appartenant à 142 genres et 53 familles. Les espèces dominantes ainsi que les familles les plus représentées avec respectivement plus de 40% et 80% sont consignées dans les tableaux V et VI.

Tableau V : Fréquence des espèces dominantes dans la flore

Espèces	Fréquence absolue	Fréquence relative (%)
<i>Malacantha alnifolia</i>	27	72,97
<i>Vitellaria paradoxa</i>	27	72,97
<i>Hexalobus monopetalus</i>	23	62,16
<i>Lonchocarpus sericeus</i>	22	59,45
<i>Bridelia ferruginea</i>	21	56,75
<i>Securiginea virosa</i>	21	56,75
<i>Ximenia americana</i>	20	54,05
<i>Byrsocarpus coccineus</i>	19	51,35
<i>Entada africana</i>	17	45,95
<i>Annona senegalensis</i>	15	40,54

Source : Travaux de terrain, 2016

Tableau VI : Fréquence des familles dominantes dans la flore

Familles	Fréquence absolue	Fréquence relative (%)
Rubiaceae	52	98,11
Papilionaceae	45	84,91
Euphorbiaceae	43	81,13

Source : Travaux de terrain, 2016

3.1.2.3.1-Spectre biologique

Les espèces récoltées pour l'ensemble de la végétation se répartissent suivants selon leur type biologique (figure 8) :

- 3,85% de mégaphanérophytes (> 30m) ;
- 14,6% de mésophanérophytes (8 à 30m) ;
- 62,95% de microphanérophytes (2 à 8m) ;
- 14,4% de nanophanérophytes (0,25 à 2m) ;
- 4,2% de l'ensemble hémicryptophytes, chaméphytes, thérophytes, géophytes, hydrophytes et épiphytes.

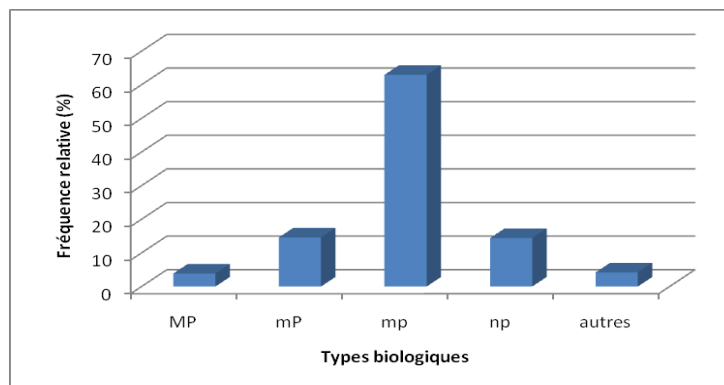


Figure 8 : Spectre biologique de l'ensemble de la végétation

Source : Travaux de terrain, 2016

MP : mégaphanérophytes (> 30m) ; mP : mésophanérophytes (8 à 30m) ; mp : microphanérophytes (2 à 8m) ; np : nanophanérophytes (0,25 à 2m) ; autres : chaméphytes, hémicryptophytes, géophytes, thérophytes, hydrophytes, épiphytes.

3.1.2.3.2 -Spectre phytogéographique

La figure 9 illustre le spectre phytogéographique de l'ensemble de la végétation. Les espèces guinéo-congolaises sont plus représentées avec 46,44%. Elles sont réparties en GC (37,77%) ; DG (3,3%) et GCW (0,63%). Les espèces de liaison (AT) sont aussi représentées avec 34,6% ; suivies des espèces soudano-zambéziennes avec 16,43%. Les espèces à large distribution représentent que 7,16% dont Paleo (3,03%) ; Pan (2,98%) ; I (0,79%) ; AN (0,17%) ; N (0,1%).

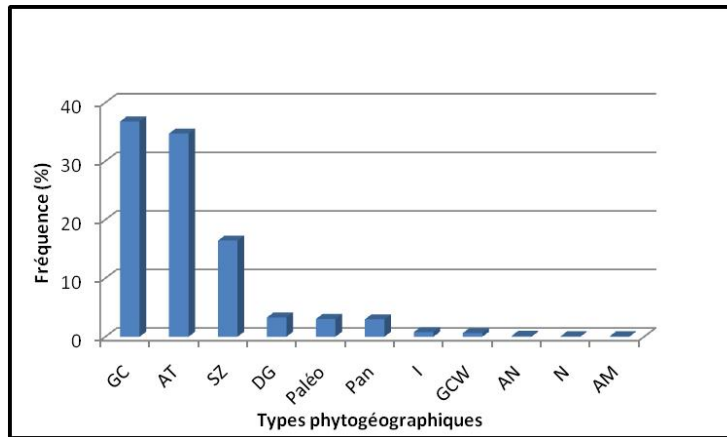


Figure 9 : Spectre phytogéographique de l'ensemble de la végétation

Source : Travaux de terrain, 2016

GC : Guinéo-Congolaise; AT : Afrotropicale; SZ : Soudano-Zambézienne; DG : Endémique du Dahomey; Paléo : Paléotropicales; Pan : Pantropicales ; I : Introduites ; GCW: Guinéenne-Occidentale ; AN: Communes en Afrique et en Amérique Tropicale ; N: Originnaire d'Amérique ; AM : Afro-Malgache.

3.1.2.4. Indices de diversité

L'indice de Shannon ($3,175 \pm 0,24$) et l'équitabilité de Pielou ($0,99 \pm 0,0095$) sont respectivement élevés. L'élévation de l'indice de diversité de Shannon est un indicateur de stabilité du milieu qui traduit dans le même temps les conditions favorables du milieu propices à l'installation de nombreuses espèces. Cependant, l'élévation de l'équitabilité de Pielou est signe d'un peuplement équilibré.

3.1.2.5-Statut de certaines espèces végétales

Parmi les 186 espèces ligneuses recensées, huit d'entre elles ont un statut particulier. En effet, quatre parmi ces espèces ligneuses figurent sur la liste rouge de l'inventaire de l'état de conservation des espèces végétales de l'IUCN (2008), deux sur la liste rouge de l'IUCN (2008) et les deux autres sur la liste du PNAE (2002). Ces 8 (huit) espèces ligneuses se répartissent dans trois catégories avec différents degrés de risque. Il s'agit des espèces en danger (*Azelia africana*, *Carissa edulis* et *Khaya senegalensis*), rares (*Chaetacme aristata* et *Terminalia superba*) et vulnérables (*Albizia ferruginea* et *Milicia exelsa*).

Discussion

Les investigations botaniques menées au sein des différentes formations végétales étudiées ont permis de recenser certainement d'une manière non exhaustive 186 espèces appartenant à 142 genres et 53 familles. Les familles les mieux représentées sont approximativement les mêmes que celles trouvées par Kokou et al (2006) dans les forêts sacrées de l'aire Ouatchi au sud-est du Togo dans stratégie communautaire de gestion durable de la biodiversité dans un paysage anthropisé. Il s'agit notamment des Euphorbiaceae et Rubiaceae. Dans les forêts sacrées de l'aire Ouatchi au sud-est du Togo, il a été recensé 423 espèces végétales

regroupées en 300 genres et 84 Familles. Cette grande différence d'espèces entre la basse vallée du Zio et les forêts sacrées de l'aire Ouatchi au sud-est du Togo pourrait être liée à la diversité écologique et pédologique dont bénéficiaient ces forêts sacrées. La différence des indices de diversité (Shannon et Equitabilité) entre la forêt et la savane n'est pas significative. Kokou et *al* (2005) parviennent au même constat lorsqu'ils trouvent $7,28 \pm 0,15$ et $0,94 \pm 0,01$; $7,15 \pm 0,11$ et $0,94 \pm 0,01$ comme indices de diversité de Shannon et d'Equitabilité de Pielou respectivement dans les forêts sacrées et dans les végétations environnantes. Cette situation serait due à la prépondérance des espèces communes aux îlots forestiers et à la savane. Cependant, les résultats trouvés pour l'indice de Shannon sont largement inférieurs à ceux trouvés par Kokou et *al* (2005) témoignant ainsi une forte anthropisation des formations végétales étudiées dans la basse vallée du Zio.

On note par ailleurs une proportion importante de microphanérophytes (75,80%) qui représentent l'essentiel des types biologiques des formations végétales étudiées. Par contre les mégaphanérophyles sont peu représentés (3,85%) indiquant une faible présence des grands arbres dans le paysage. Ceci constitue un meilleur indicateur de la dégradation de ces formations végétales. Konan (2008), fait le même constat dans la forêt dense semi-décidue en Côte d'Ivoire (département d'Oumé). Cette situation s'explique par leur forte anthropisation. L'analyse phytogéographique montre une part importante des espèces guinéo-congolaises (GC) et celles de liaison (AT) qui représentent respectivement 46,44% et 34,6%. Djangbedja (2011) pour sa part trouve 56% pour les espèces de liaison (AT) et 28% pour les espèces d'origine guinéo-congolaise (GC). Les différences entre les espèces guinéo-congolaises (GC) et celles de liaison (AT) pourraient s'expliquer par le fait que les deux zones d'étude subissent différemment les degrés d'anthropisation. Cependant, l'importance de ces deux groupes d'espèces indique la présence d'espèces forestières et par conséquent ils montrent que le secteur d'investigation est favorable à la forêt. Cependant, si aujourd'hui la savane est prédominante aux dépens de la forêt cela pourrait s'expliquer par le fait que l'homme à travers ses diverses activités a transformé ces forêts aux dépens des savanes.

CONCLUSION

Cette étude réalisée dans la basse vallée du Zio révèle sur le plan floristique environ 186 espèces appartenant à 142 genres et 53 familles. On compte respectivement dix (10) espèces et trois (3) familles dominantes dans cette flore. Les spectres biologique et phytogéographique montrent respectivement une part importante des microphanérophytes (75,80%) et des espèces Guinéo-congolaises (37,77%). Les indices de diversité de Shannon ont pour valeur $3,175 \pm 0,24$ bits alors que ceux d'Equitabilité de Pielou valent $0,99 \pm 0,0095$. Ces résultats montrent une forte anthropisation de ces formations végétales.

En termes de perspectives, les informations préliminaires obtenues au cours de cette étude méritent d'être enrichies par d'autres aspects en autres :

- évaluer l'état de conservation des espèces et leur statut de vulnérabilité ;
- identifier les zones prioritaires de conservation de la biodiversité ;
- de suivre dans le temps la dynamique naturelle de ces formations végétales.

Références bibliographiques

- ADDRA T C., FAHEM A. K., DE JONG T. (1994), *Atlas du développement régional du Togo*. PNUD/DTCD/DGPD/DNCN, Lomé, Editogo/CARSEUC, 207 p.
- AUBREVILLE A. (1959), *La flore forestière de la Côte d'Ivoire*. Nogent-Sur-Marne, centre technique forestier tropical. Vol. 2, 341 p.
- AUBREVILLE A. (1959), *La flore forestière de la Côte d'Ivoire*. Nogent-Sur-Marne, centre technique forestier tropical. Vol. 1, 370 p.
- AUBREVILLE A. (1959), *La flore forestière de la Côte d'Ivoire*. Nogent-Sur-Marne, centre technique forestier tropical. Vol. 3, 334 p.
- BRAUN-BIANQUET J. (1932), *Plants sociology*. My Graw Hill, New York and London, 30 p.
- BRUNEL J.F., SCHOLZ H., HIEPKO P. 1984. *Flore analytique du Togo. Phanérogames*. GTZ Eschorn, 751p.
- DJANGBEDJA M. (2011), *Dynamiques végétales dans les carrières de phosphates et stratégies de restauration dans les carrières abandonnées de phosphate et de calcaire au du Togo*, Thèse de doctorat, Université de Lomé, 189 p.
- FAO (2011), *Politique Forestière du Togo*, 56 p
- GAYIBOR N. L. (1996), *Peuplement du Togo. Etat actuel des connaissances historiques*. PUB. Lomé, 180 p.
- GNONGBO T. Y. (1989), *Contribution à l'étude géomorphologique de la vallée du Zio*. Mém. Maîtrise Géographie physique, Université de Lomé, 124p.
- HUTCHINSON J., DALZIEL J. et HEPPEL F. (1972), *Flora of west tropical*, vol. Grown Agent for Overseas Government, Londres, 3 volumes
- KOKOU K., (1998), *Les mosaïques forestières au Sud du Togo : biodiversité, dynamique et activités humaines*. Thèse de Doctorat de l'Université de Montpellier II, France, 140p.
- KOKOU K., ADJOSSOU K. et HAMBERGER K. (2005), « Les forêts sacrées de l'aire Ouatchi au sud-est du Togo et les contraintes actuelles des modes de gestion locale des ressources forestières », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 6 Numéro 3 | décembre 2005, mis en ligne le 01 décembre 2005, consulté le 30 août 2017. URL : <http://vertigo.revues.org/2456> ; DOI : 10.4000/vertigo.2456
- KOKOU K., ADJOSSOU K. et HAMBERGER K. (2006), « Les forêts sacrées de l'aire Ouatchi au sud-est du Togo ou stratégie communautaire de gestion durable de la biodiversité dans un paysage anthropisé ». *Revue électronique Vertig/O*, Québec, Canada.
- KOKOU K., COUTERON P., et CABALLÉ G. (2002), « Taxonomic diversity of lianes and vines in forest fragments of Southern Togo ». *In Rev. Ecol. (Terre vie)*, vol. 57.
- KONAN D. (2008), *Impact de la culture du cacao sur la flore et la végétation en zone de forêt semi-décidue : cas du département d'Oumé en Côte d'Ivoire*. Mém. DEA Université de Cocody, Abidjan, 45 p.

OURO DJERI E., DJAGBA, T, ATA A.S., OURO-LANDJO S., et ALBADA A., (2001), *Situation des Ressources Génétiques Forestières du Togo*, 25 p

PNAE, (2002), *Monographie Nationale sur la Diversité Biologique du Togo*, 191 p.

TOSSAH Y. K., (2014), *Contribution à l'étude de la végétation et de la flore des zones humides de la préfecture du Golfe (zone écologique V)*, mémoire de master, 115 pages

UICN, (2008) (Wild R. et McLeod C. (éds), *Sites naturels sacrés. Lignes directrices pour les gestionnaires d'aires protégées*, n° 16 page xi.