

Influences Des Zones Biogéographiques Sur La Diversité Avienne Des Galeries Forestières Au Bénin, Afrique De l'Ouest

Francis Biaou Yabi

Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Université
d'Abomey – Calavi

Laboratoire d'Ecologie Animale et de Zoogéographie, Ecole de
Foresterie et d'Ingénierie du Bois, Université d'agriculture de Kétou.,

Toussaint Olou Lougbegnon

Jean Timothée Claude Codjia

Laboratoire d'Ecologie Animale et de Zoogéographie, Ecole de
Foresterie et d'Ingénierie du Bois, Université d'agriculture de Kétou.

doi: 10.19044/esj.2017.v13n6p410

[URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2017.v13n6p410](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2017.v13n6p410)

Abstract

This study examined the diversity and ecological distribution of riparian bird species across a climatic gradient in Benin. Riparian bird communities were compared among three climatic zones in Benin Republic from December 2012 to November 2015. The diversity and ecological distribution of riparian bird was examined from a census (inventory) of birds in forests galleries across the three climatic zones in Benin by means of a technique of sampling of limited (punctual) type centred on no listening of 20 minutes in a circular plot of 18 m of beam. A total of 140 species richness belonging to 18 orders and 44 families were recorded across climatic zones. The highest (73) species richness were recorded in Guinean zone, followed by Soudanean zone (70) and Soudano – guinean zones, the lowest (68). Similarly, species diversity was highest in Soudanean zone ($H' = 5.77$ bits) and lowest in Soudano – guinean zone (4,28 bits). But we have a significant difference in species diversity between the study climatic zones, but relative abundance of bird are not differed between zones. Further, diverse bird guilds were recorded varying across the climatic gradients indicating the riparian forest conservation importance. Increasing farmland severs more suitable habitats with dire consequences on the survival of disturbance – sensitive bird species. These researches underpin the need for considering integrated bird conservation strategies and are important for planning local ecotourism activities and to protect riparian forest in Benin.

Keywords: Biodiversity, Bird communities, Riparian forest, Benin Republic

Résumé

Les oiseaux sont très sensibles à la structure de la végétation. Dans cette étude, il a été analysé l'influence des zones biogéographiques sur la diversité avienne des galeries forestières au Bénin.

Les relevés avifaunistiques ont été effectués dans les trois zones biogéographiques à savoir (zone guinéenne, zone soudano – guinéenne et la zone soudanienne) en considérant les types d'utilisation des terres (parcs, forêts classées et zones non protégées) au moyen d'une technique d'échantillonnage de type ponctuel axé sur les points d'écoute de 20 minutes dans 45 stations circulaires de 18 m de rayon. Les indices de la diversité Alpha à travers l'indice de diversité de Shannon et d'équitabilité de Pielou et l'indice de diversité Bêta à travers l'indice de Similarité de Sorensen a été utilisé pour apprécier la biodiversité avienne des galeries forestières suivant chaque zone biogéographique. De même la Gradation Non – Métrique multidimensionnelle (GNM) ou Non –metric multi – dimensional Scaling (NMS) a été utilisée pour analyser les données.

Un total de 140 espèces d'oiseaux appartenant à 18 ordres et 44 familles ont été recensées dans les galeries forestières suivant les zones biogéographiques. L'indice de diversité Shannon est plus élevé dans la zone soudanienne et plus faible dans la zone guinéenne. De même, la diversité des espèces était la plus élevée dans la zone Soudanean ($H' = 5,77$ bits) et le plus bas en soudano - zone guinéenne (4,28 bits). La Gradation Non – Métrique multidimensionnelle (GNM) a montré une bonne séparation entre les communautés d'oiseaux des galeries forestières de la zone guinéenne et celles situées dans les zones soudano – guinéennes et soudanienne tandis que les communautés d'oiseaux de la zone soudanienne ont été fortement mélangées avec celles de la zone soudano – guinéenne.

Ces recherches sous-tendent la nécessité d'envisager des stratégies de conservation des oiseaux pour la planification des activités d'écotourisme local et pour protéger les forêts galeries au Bénin.

Mots clés: Biodiversité, communautés d'oiseaux, galeries forestières, Bénin

Introduction

Les galeries forestières des régions sèches autrefois boisées et des régions de forêt tropicale, constituent une sorte de refuge pour les plantes et les animaux. Elles jouent un rôle important, celui de corridor de migration qui offre des opportunités d'échanges génétiques entre des populations géographiquement isolées (Ouédraogo, 2008).

Malgré ces fonctions de conservation de la biodiversité, les galeries forestières d'Afrique de l'Ouest sont soumises à d'intenses changements d'utilisation des terres qui changent alternativement la composition, la structure et la diversité des communautés d'oiseaux (Ouedraogo, 2008). Alors qu'autre fois ces écosystèmes étaient considérés comme des terres marginales par des agriculteurs. Mais aujourd'hui sous l'effet conjugué de la démographie galopante et les besoins de terres cultivables, les galeries forestières sont prises d'assaut par les paysans et elles sont soumises aux systèmes traditionnels d'utilisations des terres qui se résument en la culture itinérante sur brûlis, le pâturage extensif de bétail, la collecte de bois de feu, la production de charbon de bois, l'exploitation forestière commerciale, la récolte de produits forestiers non ligneux et les établissements humains (Orékan, 2007; Nacoulma et al, 2012). Ce système traditionnel d'utilisation des terres a abouti à la fragmentation des forêts galeries ce qui induit la perte immense de la diversité biologique tant végétale qu'animale.

La fragmentation des forêts galeries a des conséquences fâcheuses sur la composition et la structure des communautés d'oiseaux en Afrique (Dale et al , 2000; Cordeiro et al, 2003). Les galeries forestières du Bénin n'échappent pas à cette problématique.

L'évaluation de l'impact de fragmentation des forêts galeries sur la structure, la diversité et la composition avifaunistique demeure une question de recherche essentielle pour être abordée dans la perspective de disposer d'une bonne base de données scientifique. En réponse à l'effet de la fragmentation de l'habitat sur la conservation des ressources biologiques, les forêts galeries sont considérées sur le plan mondial comme une entité biogéographique qui sert d'habitats refuges pour les espèces et conservent les processus écologiques (Mouchet et al., 2010). Par conséquent, les forêts galeries sont considérées comme des habitats d'avenir pour les espèces et une pierre angulaire pour la conservation de la diversité biologique tant animale que végétale dans un contexte actuel de dégradation des terres, d'expansion démographique et de changement climatique (Henningsen & Best, 2005, Oertli et al., 2004).

Au Bénin, plusieurs facteurs concourent à la dégradation des galeries forestières et donc à la perte de la biodiversité avienne à savoir les facteurs anthropiques (agriculture extensive, exploitation du bois, artisanat, récolte abusive des plantes médicinales et du miel sauvage, feux de végétation, surpâturage, urbanisation) résultant surtout de la croissance de la population d'une part et de facteurs naturels (changements climatiques) d'autre part (Deschenes et al., 2003).. La petitesse, l'isolement, le statut juridique non-classé des galeries forestières constituent l'autre menace sur la biodiversité de cet écosystème (Odjoubéré, 2014).

Les efforts pour tenter de corriger les nombreuses mutations en cours dans les forêts galeries, ont amené de profondes réformes économiques et politiques du secteur forestier béninois à partir de 1992 (Odjoubéré, 2014).. Ainsi, en 1993 le Bénin a adopté la loi 93 – 009 du 02 juillet 1993 portant Régime des Forêts en République du Bénin et son Décret d'application n°96-271 du 2 juillet 1996, qui reconnaît les forêts galeries comme étant des zones protégées sous l'autorité de l'Etat et de la collectivité locale. Cette nouvelle disposition permet l'élaboration d'un modèle d'utilisation durable des terres autour des forêts galeries. Cette nouvelle approche permet de mieux gérer les galeries forestières tout en contribuant à l'amélioration des conditions de vie des populations riveraines. C'est dans cette optique qu'est initiée en 2010, le Projet d'Appui à la Préservation et au Développement des Forêts galeries et Production de Cartographie de base numérique (PAPDFGC) au Bénin. Le projet vise la réduction des causes et effets des inondations par la promotion de la conservation et de l'utilisation durable des forêts galeries de la basse vallée du fleuve Ouémé et la fourniture d'une cartographie numérique de base actualisée, pour l'ensemble du Bénin. A cet effet, pour l'heure le projet a réussi la mise en place des structures locales de cogestion des forêts galeries dans les zones d'intervention du projet en vue de pérenniser les acquis du projet. Malgré tous ses efforts consentis par le pouvoir central et les partenaires techniques et financiers, ces galeries forestières sont sujettes à des fortes pressions anthropiques.

Dans la mise en œuvre de cette mesure de conservation des galeries forestières, l'une des préoccupations majeures serait d'évaluer l'état de la diversité biologique en mettant l'accent sur un des indicateurs d'état de la santé environnementale que sont les oiseaux. Mais le constat aujourd'hui est qu'il n'existe pas de travaux sur le potentiel avifaunistique des forêts galeries au Bénin. Cette situation a pour conséquence la méconnaissance des espèces de faune avienne disparues ou restantes afin d'évaluer réellement la capacité de cet écosystème à conserver la diversité biologique avienne. Cette étude vise à déterminer la diversité des communautés d'oiseaux des forêts galeries suivant trois zones bioclimatiques du Bénin. Spécifiquement il s'agira d'analyser la variation des communautés d'oiseaux suivant le gradient sud – nord des zones climatiques du Bénin.

Matériels et méthodes

Description du milieu d'étude

La végétation au Bénin est à peu près divisée en 10 districts phytogéographiques (régions homogènes floristiques) basés sur des facteurs écologiques (climat, sol, géologie utilisation des terres) et des événements historiques (ie dernières fluctuations climatiques au cours de l'Holocène) (Adomou *et al.*, 2006) . Les phytodistricts sont: Côte, Pobé, Vallée de

l'Ouémé, du Plateau, Zou, Bassila, Sud Borgou, North Borgou, Mékrou-Pendjari et Atacora Chaîne. Les espèces végétales ont été estimée à 2807 (Akoegninou *et al.*, 2006), 4378 espèces animales (PNUD-MEPN, 2009), et 526 espèces d'oiseaux (Lougbeignon et Libois, 2011).

L'étude a été conduite dans les galeries forestières représentant les sites d'observation des oiseaux le long du gradient bioclimatique du Bénin. Les sites ont été principalement choisis de manière à respecter le gradient bioclimatique et la variation dans la composition des galeries forestières (Figure 1). Les galeries forestières représentent après la forêt dense, le deuxième écosystème où la diversité floristique et avifaunistique est plus importante (Natta et Porembski, 2011). Elles représentent 2,37 % de la couverture totale des superficies boisée au Bénin (CENATEL, 2002). Deux types de climat sont principalement distingués au Bénin: le climat subéquatorial avec deux saisons des pluies et deux saisons sèches dans la partie sud du pays et le climat tropical caractérisé par une saison sèche et une saison des pluies (Adam et Boko, 1983). Les précipitations moyennes annuelles est d'environ 1000-1300 mm (dans le sud), 900-1100 mm (dans la zone de transition) et 750-900 mm (dans la plus au nord). Les températures moyennes annuelles varient de 26 ° à 28 ° C et peuvent exceptionnellement atteindre 35 ° - 40 ° C dans les localités du Nord comme Kandi, Karimama et Malanville. L'amplitude annuelle de la température est faible dans la partie sud (5 ° -10 ° C), alors qu'il est plus élevé (11 ° -13 ° C) dans la partie nord (de la 8 ° de latitude N vers le nord).

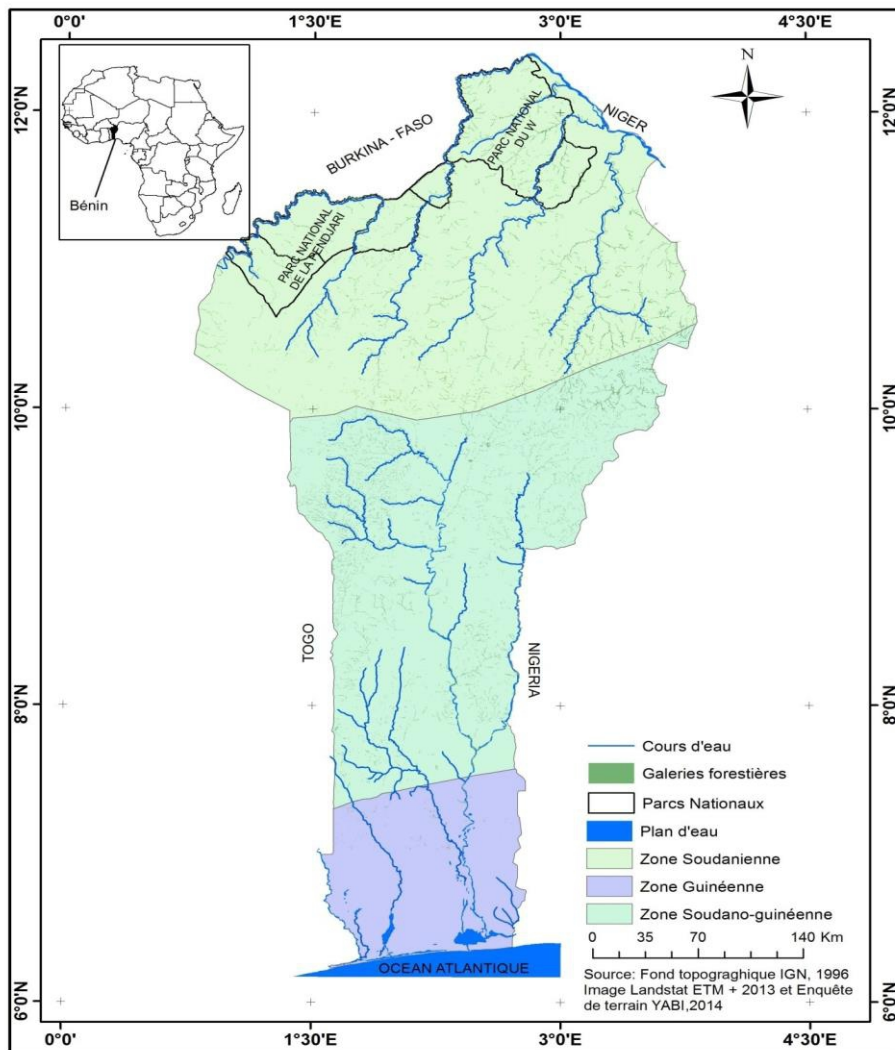


Figure 1: Localisation du milieu d'étude

Matériel d'identification ou d'observation des oiseaux

Le matériel d'identification des oiseaux est constitué d'une paire de jumelles pour l'observation à distance des oiseaux, d'un guide d'identification des oiseaux (Borrow & Demey, 2001) pour la reconnaissance parfaite de l'espèce à travers son plumage et nom scientifique, d'un appareil photographique pour la prise des vues des oiseaux non à doute d'identification sur le terrain et d'un GPS (Global Positioning System) pour la prise des coordonnées des placeaux, des cartes topographiques, une pirogue, des fiches de relevés La nomenclature des oiseaux est celle utilisée dans l'ouvrage de Borrow & Demey (2001).

Méthodes de collectes des données

Méthodologie de collecte des données d'abondance et de répartition des oiseaux

Pour conduire cette étude, les galeries forestières suivant les trois zones biogéographiques du Bénin ont été considérées: les galeries forestières de la zone soudanienne, celles de la zone de soudano – guinéenne et enfin les galeries forestières de la zone guinéenne. A l'échelle du Bénin neuf sites d'observation ont été choisis à raison de trois sites d'observation par zone climatique.

Méthodes d'étude de l'avifaune

- Choix des sites et stations d'étude

Les sites d'observations des oiseaux sont choisis en tenant compte de la nature de conservation des milieux naturels allant des Parcs (Parc W et le Parc Pendjari) en passant par les forêts classées et enfin les zones non protégées (tableau I). Ainsi, un total de 15 stations est posé dans chaque zone biogéographique à raison de 5 stations par sites d'observations ce qui fait 45 stations sur tout l'étendu de territoire national (Figure 2).

Tableau I : Récapitulatif des sites d'échantillonnage par zones biogéographiques

Zones biogéographiques	Nombre de stations	Secteurs	Subdivision administratives	Statut de conservation
Guinéenne	5	Couffo	Aplahoué	Zone libre
	5	Vallée ouémé	Bonou	Zone libre
Soudano - guinéenne	5	Mono	Athiémé	Zone libre
	5	Okpara	Savè	Zone libre
Soudanienne	5	Ouémé	Ouèssè - Bantè	Forêt classée
	5	Affon	Djougou	Forêt classée
Soudanienne	5	Pendjari	Porga	Parc Pendjari
	5	Alibori	Kandi - Karimama	Parc W
	5	Sota	Kandi - Ségbana	Forêt classée et zone libre

Méthode de recensement de l'avifaune des galeries forestières

Les différents types de recensement d'oiseaux se distinguent par leur finalité (Bennun, 2000). L'observation des oiseaux est faite à travers des points d'écoute d'oiseau placé au centre de chaque plateau. Les points d'écoute sont effectués suivant la technique d'échantillonnage stratifié de types ponctuels (EPS) précédés d'une mémorisation des chants des oiseaux. La durée d'un point d'écoute est de 20 minutes. Compte tenu de l'aspect très exigü et fermé des galeries forestières, le rayon de détection des oiseaux est

limité à un cercle de 18 m. Au delà la détection de l’oiseau n’est plus prise en compte.

Pour chaque station la richesse spécifique et l’abondance des espèces aviennes ont été prises en compte. Ainsi, dans chaque station, toutes les espèces d’oiseaux vues ou entendues sont enregistrées.

L’étude s’est déroulée 2013 à 2015. Chaque station est prospectée à différentes périodes de la journée entre 6 et 18 30 heures, mais les jours d’orage ou de fortes pluies sont évités.

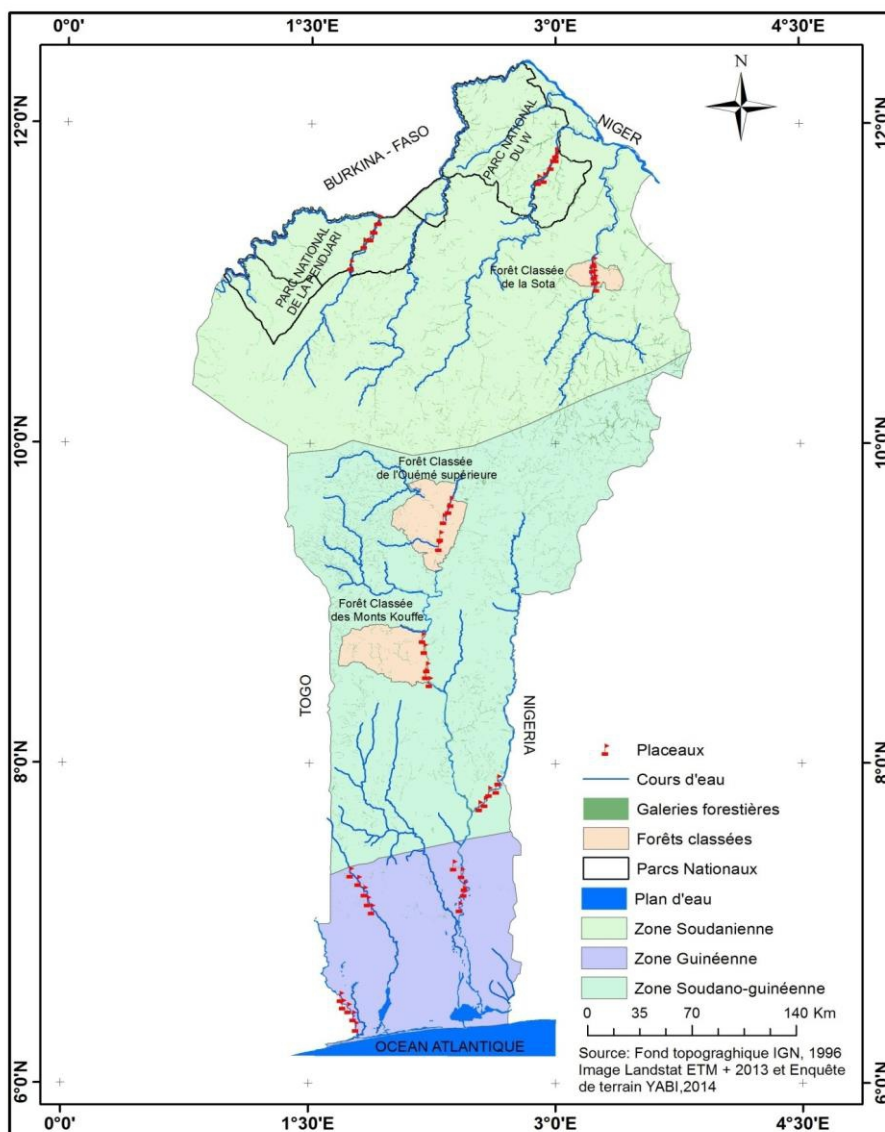


Figure 2 : Localisations des stations dans chaque zone biogéographique au Bénin

Traitements et analyse des données

- **Ordination des communautés d’oiseaux et leurs classifications**

Les données d’inventaires avifaunistiques sont transformées en une matrice de présence-absence constituée de 45 stations et de 140 espèces rencontrées. Cette matrice a été soumise à une analyse multivariée au moyen du Logiciel PC - Ord (McCune et Mefford, 2006). La Gradation Non - Métrique multidimensionnelle (**GNM**) ou Non-metric multi-dimensional scaling (NMS) basé sur la mesure de distance de Sørensen (Bray-Curtis) a été utilisé pour l'ordination des communautés d’oiseaux (Kruskal, 1964; Reardon et Brooks, 2009).

Le NMS auto pilote a été utilisé pour déterminer le nombre d'axes qui ont donné la meilleure configuration des relevés dans l'espace de l'ordination. En écologie des communautés, NMS est décrite comme la méthode d’ordination sous contrainte la plus robuste sans hypothèse de normalité multivariée et l'affichage de la représentation la plus précise de la structure de données (McCune et Grace, 2002; Podání, 2006, Houessou, 2013). La classification des communautés d’oiseaux a été réalisée au moyen de la méthode de distance de Sørensen et la méthode de liaison bêta flexible.

- **Diversité des communautés d’oiseaux**

Pour apprécier la diversité avifaunistique des forêts galeries au sein de chaque zone climatique, les indices de diversité alpha des communautés d'oiseaux recensés sont calculés : il s’agit notamment de la richesse spécifique des oiseaux; de l'indice de diversité de Shannon et de l'équitabilité de Piélou.

- La richesse spécifique : Deux types de richesse spécifique sont calculés : La richesse spécifique totale (nombre total d’espèces d’oiseau inventorié par zones climatiques) et la richesse spécifique moyenne par communauté d’oiseau au niveau de chaque zone climatique.

- L'indice de diversité de Shannon - Weaner (1949):

L’indice de diversité de Shannon (1949), mesure l’entropie des données par le nombre d’individus de l’espèce d’oiseau dans sa communauté, calculée sur la base des proportions des espèces observées. Il représente la somme des informations données par la fréquence des diverses espèces d’oiseaux collectés le long des forêts galeries prospectées.

Sa formule est la suivante:

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i$$

avec $P_i = n_i/n$ où n_i est le nombre d'individus d'espèce d'oiseaux i au niveau de chaque site de recensements et n le nombre total d'individu d’oiseau inventorié au niveau du site. Généralement la valeur d’indice de diversité de Shannon oscille entre 0 et 5 bits mais parfois un peu plus de 5 bits ;

$H' \in [0; 2,5]$ alors l'indice de diversité de Shannon peut être supposé faible

$H' \in [2,6; 3,9]$ alors l'indice de diversité de Shannon peut être supposé moyen

$H' \in [4; 6]$ alors l'indice de diversité de Shannon peut être supposé élevé.

Un indice de diversité de Shannon est élevé lorsque le site présente des conditions idoines à l'installation de nombreuses espèces d'oiseaux, mais, le nombre d'individus par espèces est faible. C'est le signe d'une grande stabilité du milieu. L'indice de diversité de Shannon est maximal quand tous les individus sont répartis d'une façon égale sur toutes les espèces. Par contre, il est minimal si tous les individus du site appartiennent à une seule et même espèce. Cela suggère donc que les conditions du site sont défavorables et induisent une forte spécialisation des espèces, on a donc un nombre très faible d'espèces comportant beaucoup d'individus, d'où un phénomène de dominance.

- L'Equitabilité de Piélou:

Elle est souvent calculée pour traduire le degré de diversité atteint par rapport au maximum possible. Il varie de 0 à 1.

Son expression est :

$$E = \frac{H'}{\log_2(S)}$$

$E = H'/\text{Log}_2(S)$ où S est le nombre total d'espèces au niveau du site et H' l'indice de diversité de Shanon Weaner.

L'indice d'équitabilité de Piélou tend vers 0 si la quasi - totalité des effectifs des oiseaux du site correspond à une seule espèce et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est presque représentée par le même nombre d'individus dans le site. L'équitabilité de Piélou élevé peut être alors le signe d'un peuplement équilibré, un milieu stable. L'équitabilité de Piélou faible correspond à des sites très sélectifs comportant d'espèces dominantes.

Par ailleurs, l'indice de diversité bêta (Sorensen) est calculé pour comparer les différentes communautés d'oiseaux suivant les zones climatiques étant donné que c'est un indice intercommunautaire (Maguran, 2004). La diversité bêta permet de déterminer le changement en composition d'espèces aviennes d'une zone climatique à l'autre.

β -diversité = 1 - indice de similarité de Sørensen, où indice de similarité de Sørensen = $2a/(a+b)$, c est le nombre d'espèces d'oiseau communes à deux zones climatiques, a est le nombre d'espèce d'oiseau dans une zone climatique (A) donnée et b le nombre d'espèce d'une zone climatique (B) donnée. La diversité beta varie de 0 (similarité totale entre les communautés) à 1 (absence de similarité entre les communautés).

Après la vérification de la normalité et de l'homogénéité des variables : i)-richesse spécifique moyenne, ii)-indice de diversité de Shannon-Weaner et iii)-Équitabilité de Piélou, un test d'Analyse de Variance (Si normalité et homogénéité remplies) ou un test de Kruskal-Wallis (Si normalité et homogénéité non remplies) est réalisé pour tester si la diversité des communautés d'oiseaux est significativement différentes d'une zone climatique à l'autre. Les logiciels R ou Minitab seront utilisés pour ces analyses.

Résultats

Classification et partition des communautés d'oiseaux des galeries forestières sur le plan factoriel de la Gradation Non – Métrique multidimensionnelle (GNM).

Au total 140 espèces d'oiseaux répartir dans 44 familles ont été recensés dans les forêts galeries à travers les trois zones biogéographiques en présence au Bénin. La figure 3 présente l'ordination de 45 relevés avifaunistiques sur les deux axes du plan factoriel de la Gradation Non Métrique Multidimensionnelle (GNM) ou Non Metric Multidimensionnel Scaling (NMS). De l'analyse de cette figure, il faut retenir que la carte factorielle a montré une bonne séparation entre les stations situées dans la zone guinéenne et celles situées dans les zone soudano- guinéenne et soudanienne. Les stations de la zone Soudanienne ont été fortement mélangés à celles de la zone Soudano – guinéenne Guinéenne. Cet état de choses fait apparaître trois communautés d'oiseaux dans les galeries forestières du Bénin suivant la nature d'occupation des terres. Il s'agit des communautés d'oiseaux typiquement guinéennes qui sont situées dans la zone libre d'accès libre aux populations locales, les communautés d'oiseaux typiquement Soudano – guinéenne et les communautés d'oiseaux typiquement Soudanienne. Dans la zone Soudano – Guinéenne on retrouve les communautés d'oiseaux des galeries forestières situées dans les aires classées et les communautés d'oiseaux situées dans les zones libres d'accès. En fin la zone soudanienne est subdivisée en deux communautés : les communautés d'oiseaux typiquement Soudanienne inféodées dans les galeries forestières à l'intérieure des Parcs et les communautés d'oiseaux des galeries forestières situées dans les zones libres d'accès aux populations. L'analyse de la Gradation Non Métrique Multidimensionnelle (GNM) a permis de faire une analyse de la distribution des communautés d'oiseaux dans les galeries forestières.

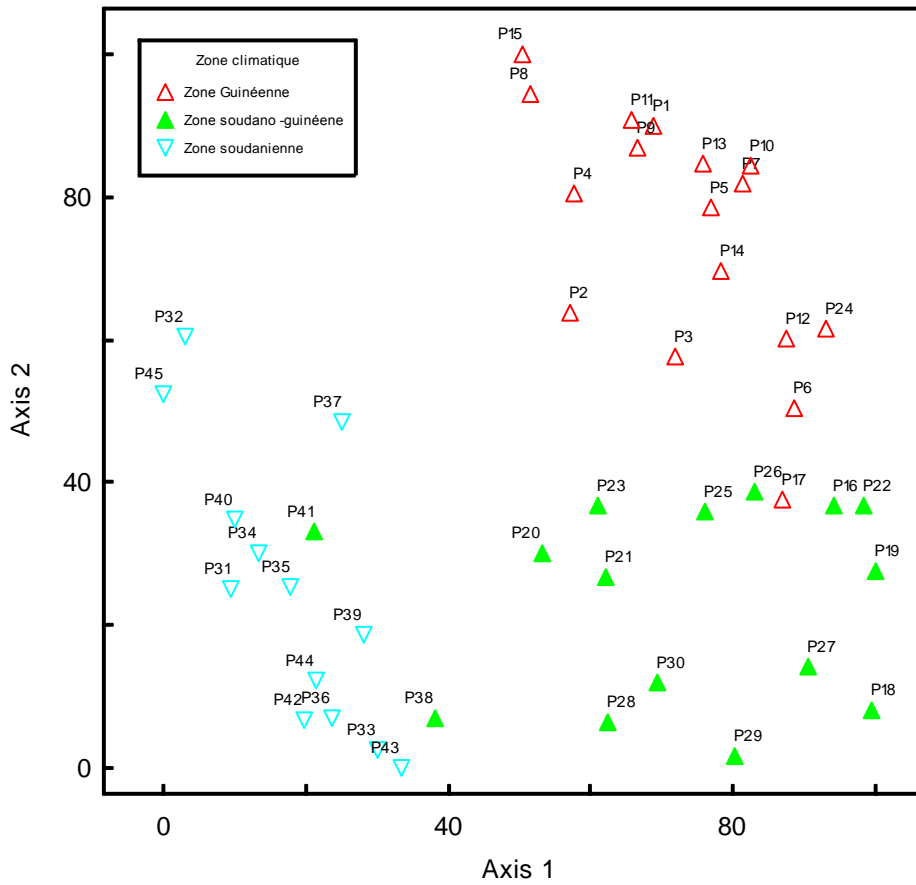


Figure 3 : Ordination sur le plan factoriel de 45 relevés avifaunistique sur les deux premiers axes de la gradation non métrique multidimensionnelle.

Descriptions des communautés d’oiseaux suivant le degré de conservation des galeries forestières

Le tableau II présente les communautés d’oiseaux, la fréquence des espèces d’oiseaux, les espèces indicatrices et la description des communautés des galeries forestière.

Tableau II : Description des communautés d'oiseaux les zones bioclimatiques

Communautés d'oiseaux	Fréquence en (%)	Espèces indicatrices	Description des groupements
G1= <i>Andropadus virens</i> et <i>Cinnyris cupreus</i>	<i>Nigrita canicapillus</i> (40%)	<i>Andropadus virens</i> (IV= 29,4 ;P= 0,009)	Communautés d'oiseaux caractéristiques des milieux hautement fermé. Les espèces végétales caractéristiques de ces milieux sont <i>Cynometra megalophylla</i> et <i>Parinari congensis</i> .
	<i>Andropadus Virens</i> (40%)		
	<i>Andropadus curvirostris</i> (20%)	<i>Chlorocichla simplex</i> (IV= 23,5 ;P= 0,029)	
	<i>Andropadus gracilirostris</i> (20%)		
	<i>Andropadus latirostris</i> (20%)	<i>Cinnyris cupreus</i> (IV= 23,5 ;P= 0,029)	
	<i>Batis poensis</i> (20%)		
	<i>Bleda canicapillus</i> (40%)		
	<i>Caprimulgus nigriscapularis</i>		
	<i>Chlorocichla Simplex</i> (20%)		
	<i>Cyanomitra olivaceus</i> (40%)		
	<i>Indicator maculatus</i>		
	<i>Lybius bidentatus</i> (60%)		
	<i>Nicator chloris</i> (40%)		
	<i>Pachycoccyx audeberti</i> (40%)		
	<i>Phyllanthus atripennis</i> (40%)		
	<i>Terpsiphone rufiventer</i> (40%)		
<i>Thescelocichla leucopleura</i> (20%)			
<i>Bycanites fistulator</i> (80%)			
<i>Taurao persa</i> (60%)			
<i>Cinnyris cupreus</i> (60%)			
<i>Prodotiscus insignis</i> (20%)			
G2= <i>Bleda canicapillus</i> et <i>Cyanomitra olivaceus</i>	<i>Andropadus Virens</i> (20%)	<i>Bleda canicapillus</i> (IV= 41,2 ;P= 0,001)	Communautés d'oiseaux relativement discrets qui affectionnent les milieux fermés à tapis herbacés dense. Difficile à observer et qui se camouflent dans le sous bois. Cette communauté d'oiseaux est beaucoup plus caractérisée par les espèces des
	<i>Andropadus curvirostris</i> (20%)		
	<i>Andropadus gracilirostris</i> (40%)	<i>Cyanomitra olivaceus</i> (IV= 35,5 ;P= 0,003)	
	<i>Batis poensis</i> (40%)		
	<i>Bleda canicapillus</i> (80%)	<i>Nicator chloris</i> (IV= 23,5 ;P= 0,031)	
	<i>Caprimulgus nigriscapularis</i> (40%)		
	<i>Chlorocichla Simplex</i> (40%)		
<i>Cyanomitra olivaceus</i> (40%)			

	<i>Indicator maculatus</i> (20%)		<p>sous bois. La présence des espèces <i>Cyanomitra olivaceus</i>, <i>Pachycoccyx audeberti</i> à la canopée peut justifier respectivement par la recherche du nectar et les insectes volants. Les espèces végétales caractéristiques de ces milieux sont <i>Dialium guineense</i>, <i>Syzygium guineense</i>.</p>
	<i>Lybius bidentatus</i> (40%)		
	<i>Nicator chloris</i> (40%)		
	<i>Nigrita bicolor</i> (40%)		
	<i>Pachycoccyx audeberti</i> (20%)		
	<i>Phyllanthus atripennis</i> (20%)		
	<i>Thescelocichla leucopleura</i> (20%)		
	<i>Accipiter tachiro</i> (60%)		
	<i>Bycanites fistulator</i> (20%)		
	<i>Chlorocichla flavicollis</i> (20%)		
	<i>Cinnyris coccinigastrus</i> (40%)		
	<i>Glareola nuchalis</i> (20%)		
	<i>Tauraco persa</i> (40%)		
<p>G3= <i>Alcedo quadribrachys</i> et <i>Glareola nuchalis</i></p>	<i>Andropadus Virens</i> (40%)	<i>Andropadus gracilirostris</i> (IV= 35,5 ;P= 0,030)	<p>Le référendum écologique cette communauté se résume sur le plan hydrologique à une présence permanente de l'eau à faible débit découlement. Sur le plan floristique, elle affectionne des milieux pourvus de végétations caractérisés par la présence des essences ligneuses de grand diamètre et de hauteur variant entre 20 et 30 mètres. On y rencontre les espèces végétales telles que <i>Drypetes floribunda</i> et <i>Morelia senegalensis</i>.</p>
	<i>Andropadus curvirostris</i> (20%)	<i>Lybius bidentatus</i> (IV= 41,2 ;P= 0,002)	
	<i>Andropadus gracilirostris</i> (20%)	<i>Pachycoccyx audeberti</i> (IV= 23,5 ;P= 0,030)	
	<i>Batis poensis</i> (20%)		
	<i>Bleda canicapillus</i> (40%)		
	<i>Chlorocichla Simplex</i> (20%)		
	<i>Criniger barbatus</i> (20%)		
	<i>Cyanomitra olivaceus</i> (40%)		
	<i>Indicator maculatus</i> (20%)		
	<i>Lybius bidentatus</i> (40%)		
	<i>Pachycoccyx audeberti</i> (20%)		
	<i>Terpsiphone rufiventer</i> (20%)		
	<i>Alcedo quadribrachys</i> (80%)		
	<i>Bycanistes fistulator</i> (20%)		
	<i>Cinnyris coccinigastrus</i> (20%)		
	<i>Glareola nuchalis</i> (60%)		
	<i>Tauraco persa</i> (40%)		
<i>Turdoides reinwardtii</i> (40%)			
	<i>Accipiter tachiro</i> (20%)		

SG1= <i>Anthreptes longuemarei</i> et <i>Aplis flavida</i>	<i>Alcedo quadribrachys</i> (20%)	<i>Anthreptes longuemarei</i> (IV= 46,7 ;P= 0,0002)	ces espèces d'oiseaux sont relativement discrètes. Elles sont souvent contactées dans les galeries forestières à faible richesse spécifiques des espèces végétales à très grands diamètres. La proportion des franges d'eau libre avoisine 30 % de la superficie totale des placettes.
	<i>Bycanistes fistulator</i> (20%)		
	<i>Chlorocichla flavicollis</i> (20%)	<i>Apalis flavida</i> (IV= 53,3;P= 0,0002)	
	<i>Tauraco persa</i> (20%)		
	<i>Turdoides reinwardtii</i> (20%)	<i>Glaucydidium perlatum</i> (IV= 23,5 ;P= 0,003)	
	<i>Anthreptes longuemarei</i> (60%)		
	<i>Apalis flavida</i> (60%)		
	<i>Campephaga phoenicea</i> (20%)		
	<i>Glaucydidium perlatum</i> (60%)		
	<i>Guttera pucherani</i> (40%)		
	<i>Gypohierax angolensis</i> (60%)		
	<i>Lagonosticta larvata</i> (40%)		
	<i>Merops hirundineus</i> (60%)		
	<i>Permis apivorus</i> (40%)		
	<i>Ploceus melanocephalus</i> (40%)		
	<i>Tockus fasciatus</i> (40%)		
	<i>Vanellus spinosus</i> (40%)		
<i>Vidua chalybeata</i> (40%)			
<i>Ardea melanocephala</i> (40%)			
<i>Lybius dubius</i> (80%)			
<i>Musophaga violacea</i> (40%)			
<i>Numimele</i> (60%)			
<i>Podica senegalensis</i> (20%)			
<i>Tockus nasitus</i> (20%)			
SG2= <i>Accipiter tachiro</i> et <i>Tauraco persa</i>	<i>Accipiter tachiro</i> (60%)	<i>Tauraco persa</i> (IV= 33,8; P= 0,0206)	Cette communauté d'oiseaux est caractéristique des milieux à forte présence d'espèces végétales fruitières et on note également l'abondance des insectes. Les espèces qui affectionnent les fruits sont <i>Lybius dubius</i> , <i>Tauraco persa</i> , <i>Cinnyris coccinigastrus</i> <i>Cinnyris</i>
	<i>Alcedo quadribrachys</i> (40%)		
	<i>Bycanistes fistulator</i> (60%)	<i>Lybius dubius</i> (IV= 49,1;P= 0,001)	
	<i>Chlorocichla flavicollis</i> (20%)		
	<i>Cinnyris coccinigastrus</i> (20%)	<i>Merops hirundineus</i> (IV= 29,7 ;P= 0,008)	
	<i>Cinnyris cupreus</i> (40%)		
	<i>Glareola nuchalis</i> (40%)		
<i>Tauraco persa</i> (60%)			

	<i>Turdoides reinwardtii</i> (40%)		<p><i>cupreus</i>. Les espèces insectivores sont <i>Merops hirundineus</i>, <i>Apalis flavida</i>, <i>Turdoides reinwardtii</i>, <i>Anthreptes longuemarei</i>, <i>Lagonosticta larvata</i>. Les espèces végétales caractéristiques de leurs zones de prédilections sont <i>Ficus trichopoda</i>, <i>Detarium senegalense</i>, <i>Drypetes floribunda</i>, <i>Lea guineensis</i>.</p>
	<i>Anthreptes longuemarei</i> (60%)		
	<i>Apalis flavida</i> (40%)		
	<i>Campephaga phoenicea</i> (80%)		
	<i>Glaucyidium perlatum</i> (20%)		
	<i>Guttera pucherani</i> (20%)		
	<i>Lagonosticta larvata</i> (20%)		
	<i>Merops hirundineus</i> (60%)		
	<i>Permis apivorus</i> (20%)		
	<i>Ploceus melanocephalus</i> (20%)		
	<i>Ardea melanocephala</i> (40%)		
	<i>Lybius dubius</i> (60%)		
	<i>Musophaga violacea</i> (40%)		
	<i>Numida meleagris</i> (60%)		
	<i>Tockus nasitus</i> (20%)		
<p>SG3= <i>Chlorocichla flavicollis</i> et <i>Musophaga violacea</i></p>	<i>Accipiter tachiro</i> (20%)	<i>Musophaga violacea</i> (IV= 36,9; P= 0,004)	<p>Cette communauté est caractéristique des galeries forestières bien fermées périodiquement inondées. Les espèces caractéristiques végétales caractéristiques de ces milieux sont dominées par <i>Pterocarpus santaloides</i>, <i>Dyospiros mespiliformis</i>, <i>Berlinia grandifolia</i>. La hauteur de la végétation avoisine 18 à 20 m de haut. Le tapis graminé est presque nul. Le sous bois tourne autour de 5 m de hauteur.</p>
	<i>Alcedo quadribrachys</i> (20%)	<i>Gypohierax angolensis</i> (IV= 22,8;P= 0,037)	
	<i>Bycanistes fistulator</i> (20%)	<i>Permis apivorus</i> (IV= 26,7 ;P= 0,015)	
	<i>Chlorocichla flavicollis</i> (40%)		
	<i>Cinnyris cocciniogastrus</i> (20%)		
	<i>Cinnyris cupreus</i> (20%)		
	<i>Glareola nuchalis</i> (20%)		
	<i>Tauraco persa</i> (40%)		
	<i>Turdoides reinwardtii</i> (40%)		
	<i>Anthreptes longuemarei</i> (20%)		
	<i>Apalis flavida</i> (60%)		
	<i>Campephaga phoenicea</i> (20%)		
	<i>Glaucyidium perlatum</i> (20%)		
	<i>Guttera pucherani</i> (60%)		
<i>Gypohierax angolensis</i> (40%)			
<i>Lagonosticta larvata</i> (20%)			
<i>Merops hirundineus</i> (20%)			

	<i>Permis apivorus</i> (20%)		
	<i>Ploceus melanocephalus</i> (40%)		
	<i>Tockus fasciatus</i> (20%)		
	<i>Vanellus spinosus</i> (20%)		
	<i>Vidua chalybeata</i> (40%)		
	<i>Ardea melanocephala</i> (20%)		
	<i>Lybius dubius</i> (20%)		
	<i>Musophaga violacea</i> (20%)		
	<i>Numida meleagris</i> (20%)		
	<i>Tockus nasitus</i> (20%)		
<i>S1= Anastomus lamelligerus et Ciconia abdimii</i>	<i>Amadina fasciata</i> (40%)	<i>Anastomus lamelligerus</i> (IV= 30,8; P= 0,007)	Cette avifaune est caractéristique des milieux forte proportion des franges d'eau libre (60%) de la superficie totale des placettes. La couche des espèces végétales ligneuse est presque inexistante. Ces milieux sont caractérisés par une forte couverture du tapis herbacé atteignant 1 m de hauteur.
	<i>Anaplectes rubriceps</i> (20%)	<i>Ciconia abdimii</i> (IV= 30,8;P= 0,004)	
	<i>Anastomus lamelligerus</i> (60%)	<i>Ciconia episcopus</i> (IV= 30,8 ;P= 0,005)	
	<i>Anhinga rufa</i> (20%)		
	<i>Anthoscopus parvulus</i> (40%)		
	<i>Ciconia abdimii</i> (60%)		
	<i>Ciconia episcopus</i> (40%)		
	<i>Ciconia nigra</i> (20)		
	<i>Cinnyris pulchellus</i> (20%)		
	<i>Circus pygargus</i> (20%)		
	<i>Cossypha albicapilla</i> (20%)		
	<i>Elminia longicauda</i> (20%)		
	<i>Ephippirrhynchus senegalensis</i> (40%)		
	<i>Estrilida caerulescens</i> (40%)		
	<i>Estrilida tryglodytes</i> (20%)		
	<i>Euodice cantans</i> (20%)		
	<i>Laniarius barbarus</i> (40%)		
<i>Merops bulocki</i> (40%)			
<i>Merops nubicus</i> (20%)			
<i>Mycteria ibis</i> (20%)			
<i>Ploceus vitellinus</i> (20%)			
<i>Pluvianus aegyptius</i> (20%)			

	<i>Rhinoptilus chalcopterus</i> (40%)		
	<i>Streptopelia decipens</i> (20%)		
	<i>Vanellus tectus</i> (20%)		
	<i>Lybius dubius</i> (20%)		
	<i>Musophaga violacea</i> (20%)		
	<i>Numida meleagris</i> (20%)		
	<i>Ptilopachus petrosus</i> (40%)		
	<i>Oxylophus Jacobinus</i> (40%)		
	<i>Oxylophus levaillantii</i> (60%)		
	<i>Heilicetus vocifer</i> (40%)		
	<i>Pytilia melba</i> (20%)		
<i>PI= Ardea melanocephala et Mycteria ibis</i>	<i>Amadina fasciata</i> (20%)	<i>Estrilida caerulescens</i> (IV= 38,5; P= 0,001)	Ce groupement d'oiseaux est caractéristique des milieux peu pourvus en espèce végétales ligneuses mais à une strate arbustive atteignant 5 m de hauteur. Le tapis herbacé est non négligeable.
	<i>Anhinga rufa</i> (40%)	<i>Laniarus barbarus</i> (IV= 30,8;P= 0,005)	
	<i>Anthoscopus parvulus</i> (20%)	<i>Euodice cantans</i> (IV= 30,8 ;P= 0,005)	
	<i>Ciconia abdimii</i> (20%)		
	<i>Ciconia episcopus</i> (20%)		
	<i>Cinnyris pulchellus</i> (20%)		
	<i>Circus pygargus</i> (40%)		
	<i>Cossypha albicapilla</i> (20%)		
	<i>Elminia longicauda</i> (20%)		
	<i>Ephippirrhynchus senegalensis</i> (20%)		
	<i>Estrilida caerulescens</i> (40%)		
	<i>Estrilida tryglodytes</i> (20%)		
	<i>Euodice cantans</i> (20%)		
	<i>Laniarus barbarus</i> (20%)		
	<i>Merops bulocki</i> (20%)		
	<i>Merops nubicus</i> (20%)		
	<i>Melaenormis edoloides</i> (40%)		
	<i>Mycteria ibis</i> (40%)		
	<i>Oriolus auratus</i> (20%)		
	<i>Plegadis falcinellus</i> (40%)		
	<i>Ploceus vitellinus</i> (60%)		

	<i>Pluvianus aegyptius</i> (20%)		
	<i>Rhinoptilus chalcopterus</i> (40%)		
	<i>Threskiornis aethiopica</i> (20%)		
	<i>Vanellus tectus</i> (20%)		
	<i>Ardea melanocephala</i> (60%)		
	<i>Lybius dubius</i> (40%)		
	<i>Musophaga violacea</i> (40%)		
	<i>Numida meleagris</i> (20%)		
	<i>Podica senegalensis</i> (40%)		
	<i>Ptilopachus petrosus</i> (20%)		
	<i>Tockus nasitus</i> (40%)		
	<i>Oxylophus Jacobinus</i> (60%)		
	<i>Oxylophus levaillantii</i> (40%)		
	<i>Heiliacetus vocifer</i> (20%)		
<i>P2 =Merops bulocki et Podica senegalensis</i>	<i>Amadina fasciata</i> (20%)	<i>Merops bulocki</i> (IV= 46,2; P= 0,004) <i>Cinnyris pulchellus</i> (IV= 23,1;P= 0,0242) <i>Ephippirrhynchus senegalensis</i> (IV= 30,8 ;P= 0,004)	Ce groupement affectionne les galeries forestières où le taux d'affleurement rocheux avoisine 20%. On note également la présence des franges libres par endroit.
	<i>Anaplectes rubriceps</i> (40%)		
	<i>Anastomus lamelligerus</i> (20%)		
	<i>Anhinga rufa</i> (40%)		
	<i>Anthoscopus parvulus</i> (20%)		
	<i>Ciconia abdimii</i> (20%)		
	<i>Ciconia episcopus</i> (20%)		
	<i>Ciconia nigra</i> (20%)		
	<i>Cinnyris pulchellus</i> (20%)		
	<i>Cossypha albicapilla</i> (40%)		
	<i>Elminia longicauda</i> (20%)		
	<i>Ephippirrhynchus senegalensis</i> (20%)		
	<i>Estrilida caerulescens</i> (20%)		
	<i>Estrilida tryglodytes</i> (20%)		
	<i>Euodice cantans</i> (60%)		
<i>Laniarus barbarus</i> (40%)			
<i>Merops bulocki</i> (80%)			
<i>Merops nubicus</i> (40%)			

Melaenormis edoloides(60%)

Mycteria ibis(40%)

Oriolus auratus(40%)

Plegadis falcinellus(40%)

Ploceus vitellinus(20%)

Pluvianus aegyptius(60%)

Rhinoptilus chalcopterus(40%)

Streptopelia decipens(20%)

Threskiornis aethiopica(60%)

Vanellus tectus(20%)

Ardea melanocephala(40%)

Lybius dubius(20%)

Musophaga violacea(20%)

Numida meleagris(20%)

Podica senegalensis(20%)

Ptilopachus petrosus(20%)

Tockus nasitus(40%)

Oxylophus Jacobinus(20%)

Oxylophus levaillantii(40%)

Heiliacetus vocifer(40%)

Pytilia melba(20%)

Le tableau II met en exergue neuf communautés d'oiseaux dans les galeries forestières à l'échelle du Bénin. Il s'agit des communautés d'oiseaux des milieux hautement fermées caractérisées par des espèces *Andropadus virens*, *Chlorocichla simplex* et *Cinniris cupreus*. Ces espèces affectionnent les galeries forestières dominées par les espèces comme *Cynometra megalophylla* et *Parinari congensis*. Elles sont situées dans la zone guinéenne dans les galeries forestières du fleuve Mono. En suite nous avons les communautés d'oiseaux relativement discrets qui affectionnent les milieux fermés à tapis herbacés dense. Elles sont caractérisées par les espèces d'oiseaux *Bleda canicapillus*, *Cyanomitra olivaceus* et *Nicator chloris* difficile à observer et qui se camouflent dans le sous bois. Cette communauté d'oiseaux est beaucoup plus caractérisée par les espèces des sous bois. Elles sont situées dans les galeries forestières du Fleuves Couffo proche du Lac Ahémé. Les espèces végétales caractéristiques de ces milieux sont *Dialium guineense*, *Syzygium guineense*. En fin dans la zone guinéenne nous avons les communautés d'oiseaux composées des espèces affectionnant la présence permanente d'eau à faible débit découlement. Les espèces caractéristiques de cette communauté sont *Alcedo quadibrachys*, *Glareola nuchalis* *Andropadus gracilirostris* *Lybius bidentatus* et *Pachycoccyx audeberti*. Sur le plan floristique, elle affectionne des milieux pourvus de végétations caractérisés par la présence des essences ligneuses de grand diamètre. On y rencontre les espèces végétales telles que *Drypetes floribunda* et *Morelia senegalensis*.

Dans la zone Soudano – guinéenne nous avons les communautés d'oiseaux relativement discrètes. Elles sont souvent contactées dans les galeries forestières à faible richesse spécifiques caractérisées par des espèces végétales à très grands diamètres. La proportion des franges d'eau libre avoisine 30 % de la superficie totale des stations. Elles sont caractérisées par les espèces *Anthreptes longuemarei*, *Apalis flavida*, *Glaucydium perlatum*. Elles sont contactées dans les galeries forestières du fleuve Ouémé dans la forêt classée des Monts Kouffé. Dans cette meme zone nous avons la communautés d'oiseaux caractérisée par les espèces d'oiseaux *Tauraco persa*, *Lybius dubius*, *Merops hirundineus*. Cette communauté d'oiseaux est caractéristique des milieux à forte présence d'espèces végétales fruitières et on note également l'abondance des insectes. Les espèces qui affectionnent les fruits sont *Lybius dubius*, *Tauraco persa*, *Cinnyris coccinigastrus* *Cinnyris cupreus*. Les espèces insectivores sont *Merops hirundineus*, *Apalis flavida*, *Turdoides reinwardtii*, *Anthreptes longuemarei*, *Lagonoctita larvata*. Les espèces végétales caractéristiques de leurs zones de prédilections sont *Ficus trichopoda*, *Detarium senegalense*, *Drypetes floribunda*, *Lea guineensis*.

Dans la zone soudanienne nous avons les communautés d'oiseaux qui affectionnent les galeries forestières où le taux d'affleurement rocheux avoisine 20%. On note également la présence des franges libres par endroit.

Elles sont caractérisées par les espèces d'oiseaux comme *Merops bulocki*, *Cinnyris pulchellus*, *Ephippirrhynchus senegalensis* d'une part et les espèces *Anastomus lamelligerus*, *Ciconia abdimii*, *Ciconia episcopus*. Ces espèces sont contactées dans les galeries forestières de la rivière Alibori dans le parc W et dans les galeries forestières de la rivière Pendjari dans le Parc Pendjari.

Composition et diversité spécifique des communautés d'oiseaux des forêts galeries suivant les sites de recensement à travers les zones climatiques.

Le tableau III présente la composition avifaunistique et les paramètres de diversité par secteurs suivant les zones climatiques.

Tableau III : Composition avifaunistique et paramètres de diversité par sites suivant les zones climatiques.

Zones climatiques	Sites	Type d'occupation	Paramètres de diversités			
			Famille	R	H'	E
Soudanienne	Alibori	Parc W	32	5 1	5,3 5	0,9 4
	Sota	Zone non protégée	20	3 6	4,8	0,9 2
	Pendjari	Parc Pendjari	24	4 6	5,0 5	0,9 1
Soudano - Guinéenne	Okpara	Zone non protégée	27	4 5	4,9 2	0,8 9
	Ouémé	Forêt classée	29	4 2	5,0 3	0,9 3
	Affon	Forêt classée	27	4 2	4,6 1	0,8 5
Guinéenne	Vallée	Zone non protégée	28	4 9	5,2 9	0,9 4
	Ouémé	Zone non protégée	24	5 0	4,8 5	0,8 5
	Couffo	Zone non protégée	28	3 6	3,8 1	0,7 3
	Mono	Zone non protégée	28	3 6	3,8 1	0,7 3

Source travaux de terrain, Novembre 2015

De la lecture du tableau III, il est à souligné que selon les zones biogéographiques, la richesse spécifique varie de 36 à 51, le genre varie de 30 à 48 et la famille de 20 à 32. La richesse spécifique la plus élevée et la plus faible est contactée dans la zone Soudanienne. Le secteur Alibori est le plus pourvu en richesse spécifique avifaunistique avec 51 espèces et le secteur le moins pourvu est celui du Sota avec 36 espèces. En conséquence, dans les neuf secteurs, l'indice de diversité de Shannon (H') varie de 3,81 à 5,35 bits et l'équitabilité de Pielou varie de 0,73 à 0,94. L'indice de diversité de Shannon et l'Équitabilité de Pielou sont élevés. Cette la preuve dans les neufs secteurs,

les conditions du milieu sont favorables à l'installation de nombreuses espèces d'oiseaux.

Comparaison des communautés d'oiseaux selon le degré de conservation des galeries forestières :

Les valeurs d'indice de Sorensen issues de la combinaison des placettes d'inventaires sont présentées dans le tableau IV.

Tableau IV : Indice de Sorensen en pourcentage

	GFZL	GFPA	GFFC
GFZL			
GFPA	15,22		
GFFC	44,04	72,73	

GFZL= Galeries forestières des Zones Libres d'accès ; GFPA= Galeries forestières des parcs nationaux et GFFC= Galeries forestières des forêts classées.

De l'analyse de ce tableau on retient que le degré de similarité des zones de conservation des espèces d'oiseaux varie 15,22 % à 72,73 %. On remarque que les galeries forestières situées dans les zones libres d'accès à la population locale présentent une faible affinité (15 %) avec les galeries forestières situées à l'intérieur des parcs nationaux. Cette faible similarité réside dans le fait que les galeries forestières des zones libres partagent une faible diversité avifaunistique commune aux galeries situées dans les parcs nationaux. De même il y a une similarité moyenne entre les galeries forestières des zones libres celles situées dans les forêts classées. Il y a une forte similarité entre les galeries forestières des parcs et les galeries forestières situées dans les forêts classées. Cette affinité peut se justifier par le simple fait que ces milieux hébergent une faune avienne spectaculaire. Par contre les galeries forestières situées dans les forêts classées n'ont aucune similarité avec les galeries dégradées situées dans les parcs et les zones libres d'accès.

Discussion

Richesse spécifique, indice de diversité de Shannon et équitabilité de Piélu des communautés d'oiseaux des galeries forestières

Le recensement ornithologique a permis de dresser la liste de 140 espèces d'oiseaux fréquentant les galeries forestières à l'échelle du pays. Ce résultat prouve que les galeries forestières recèlent effectivement une faune avienne non négligeable. De même, l'occurrence des oiseaux d'hivernation dans le secteur d'étude indique que les galeries forestières sont des écosystèmes très importants pour les oiseaux migrateurs. La plupart de ces oiseaux ont été observés à partir du mois de décembre à avril voir mai. Il faut préciser que parfois le prolongement de la période de l'inondation dans les

zones inondables des galeries forestières à parfois un effet non négligeable sur la composition en espèces d'oiseaux dans le milieu d'étude. De plus, l'effet des saisons ou de climat à jouer un grand rôle sur la fluctuation des communautés d'oiseaux des forêts galeries à l'échelle nationale.

L'indice de diversité et l'équitabilité de Piélou ont indiqué que les galeries forestières du Secteur de l'Alibori a eu la diversité et la régularité en espèce d'oiseau les plus élevées. L'incursion d'une bonne partie de ce secteur le parc national W pourrait contribuer à la forte diversité et régularité en espèce d'oiseaux obtenue. Ce qui confère à ce secteur une disponibilité permanente et variée des ressources alimentaires pour les oiseaux. De même la grande partie de ce secteur est encore inaccessible pour les populations contribuant ainsi à un état favorable pour la croissance, l'alimentation et les sites de reproduction pour les oiseaux. Alors que, les galeries forestières des secteurs Couffo, Mono, Affon sont réduits et exposés aux populations locales pour la culture et l'exploitation des bois d'œuvre et d'énergie. En conséquence, les espèces d'oiseaux qui dépendent de ces milieux pour s'alimenter, se reproduire sont affectées. Dans les galeries forestières où l'interposition des populations est minimisée, la diversité comme la régularité de Piélou sont élevées (Rana 2005). Pour Aynalem et Bekele (2008), la plus petite taille des forêts galeries pourrait avoir contribué à la baisse de la régularité et de la diversité en espèce d'oiseau. Les résultats de cette étude montrent que, la diversité et la régularité de Piélou au niveau des secteurs sont relativement élevées. Ce qui expliquerait cette forte diversité et régularité serait plutôt la faible abondance et la richesse spécifique élevées des espèces au niveau des galeries forestières. La leçon qu'on pourrait tirer de ce résultat est qu'à richesse spécifique élevée et à faible abondance des espèces impliquent une diversité de Shannon élevée. Ce résultat se rapporte de ceux obtenus par Maguran (2004).

Un véritable problème se pose concernant les données d'occurrences ou les travaux spécifiques sur les oiseaux des forêts galeries au Bénin. Le gap des travaux antérieurs n'a pas permis de comparer les données des abondances afin de conclure sur la dynamique des populations des oiseaux peuplant les galeries forestières sur le plan local. Néanmoins quelques travaux existent et ont rapport d'une part sur les oiseaux forestiers du Sud Bénin et d'autres part sur les oiseaux gibiers des zones humides de la même partie. Les travaux de Lougbégnon (2008) ont signalé la présence de 182 espèces d'oiseaux dans les écosystèmes forestiers du Sud du Bénin y compris les forêts galeries. Cette forte diversité obtenue serait due au fait que l'étude a pris en compte plusieurs écosystèmes et les inventaires ont lieu pratiquement dans les forêts classées du Sud du Bénin. Dans sa liste, l'auteur a pu signaler la présence de 47 espèces des zones humides. En comparaison avec les résultats de cette recherche, ces espèces ont été effectivement contactées dans les galeries forestières. De

même, Loughbégnon (2015) signale également la présence de six espèces d'oiseaux gibiers les plus chassés par les populations au Sud du Bénin. Ces espèces sont entre autres *Dendrocygna viduata*, *Egretta alba*, *Egretta ardesiaca*, *Porphyrio Porphyrio*, *Porphyrio alleni* et *Guttera pucherani*. Les résultats de cette recherche ont confirmé la présence de quatre espèces dans les galeries forestières il s'agit de *Dendrocygna viduata*, *Egretta alba*, *Porphyrio alleni* et *Guttera pucherani*. Au nord du Bénin, les études de Yabi *et al*, 2015 ont signalé la présence de 53 espèces d'oiseaux dans les galeries forestières de la forêt classée des monts Kouffé. Mais cette étude n'est pas arrivée à faire la classification des oiseaux selon les types d'habitats pour différencier les espèces réelles des galeries forestières. Le point fort de cette recherche réside dans le fait qu'elle est arrivée à classer les différentes espèces d'oiseaux selon le type d'habitat et les zones de distribution géographique. Beaucoup d'effort ont été fait sur le plan régional sur les études portant sur les oiseaux des forêts galeries. En se rapportant aux études de Ridja *et al*, 2014 sur les oiseaux des forêts riveraines de la municipalité de Morogoro au sud du Tanzanie, on est droit de constater qu'il y a un fort degré de ressemblances des communautés d'oiseaux des forêts galeries sur le plan régional. Au cours de leurs études, ces auteurs ont signalés la présence de 86 espèces d'oiseaux peuplant les forêts riveraines. Sur les 86 espèces d'oiseaux signalés, 28 espèces typiques des galeries forestières de la Tanzanie ont été contacté également dans les galeries forestières du Bénin. Il s'agit entre autres des espèces *Actofilornis africana*, *Bulbulcus ibis*, *Egretta alba*, *Ardeola ralloides*, *Ardea melanocephala*, *Alcedo cristata*, *Merops pusillus*, *Scopus umbretta*, *Anhinga rufa*, *Threskiornis aethiopicus*, *Terpsiphone viridis*, *Pytilia melba*, *Muscicapa caerulescens* etc De Plus à l'Est de la Tanzanie plus précisément dans la forêt côtière, Hassan *et al.*, 2013 ont rapporté la présence de 86 espèces d'oiseaux parmi lesquels seize espèces d'oiseaux (*Merops pusillus*, *Merops albicollis*, *Indicator indicator*, *Terpsiphone viridis*, *Muscicapa caerulescens*, *Cyanomitra olivaceus*, *Oriolus Oriolus*, *Tchagra australis*, *Ploceus cucullatus*, *Pycnonotus barbatus*, *Chlorocichla flavicollis*, *Accipiter tachiro*, *Streptopelia semitorquata*, *Ispidina picta*, *Bycaniter fustilator*) ont été contactés dans les galeries forestières au Bénin. Les travaux de Owino *et al.*, 2008 sur la composition des oiseaux des forêt côtière du Kenya ont signalés la présence de 155 espèces d'oiseaux parmi lesquels 23 espèces (*Accipiter tachiro*, *Accipiter badius*, *Guttera pucherani*, *Streptopelia semitorquata*, *streptopelia senegalensis*, *Ispidina picta*, *Merops nubicus*, *Meops albicollis*, *Eurystomus glaucurus*, *Tockus nasitus*, *Bycanites fustilator*, *Indicator indicator*, *Hirundo rustica*, *Chlorocichla flavirostra*, *Apalis flavida*, *Terpsiphone viridis*, *Tchagra senegalensis*, *Oriolus oriolus*, *Anthreptes collaris*, *Ploceus cucullatus*, *Quelea quelea*, *Pytilia melba*,

Lagonosticta senegala, d'oiseaux ont été signalé dans les galeries forestières au Bénin.

Conclusion

L'étude a mis en évidence l'influence des zones bioclimatiques sur la diversité des communautés d'oiseaux des galeries forestières au Bénin. La richesse spécifique avienne varie suivant les trois zones climatiques. La zone soudanienne recèle une richesse spécifique avienne élevée suivie de la zone Guinéenne et enfin de la zone soudano- guinéenne. La recherche des espèces d'oiseaux indicateurs des galeries forestières dans chaque zone climatique a montré, une différence dans la composition spécifique des espèces d'oiseaux des galeries forestières dans chaque zone climatique. Ce qui permet de comprendre aisément qu'il y a une structuration dans la distribution des communautés d'oiseaux des galeries forestières suivant les trois zones climatiques.

Remerciement

Les auteurs remercient la Fondation Internationale pour la Science (FIS) pour son appui financier à la réalisation de cette recherche.

References:

1. Adomou AC, Akoègninou A, Sinsin B, De Foucault B, Van der Maesen LJG. (2006). Biogeographical analysis of the vegetation in Benin. *Acta Bot. Gallica*, 154(2): 221-233.
2. Akoègninou A., W. J.van der Burg, L. J. G. van der Maesen, (2006) Flore Analytique du Bénin. Leinden, Backhuys, 1034 P.
3. Aynalem S. & Bekele A. (2008). Species composition, relative abundance and distribution of bird fauna of riverine and wetland habitats of Infranz and Yiganda at southern tip of Lake Tana, *Ethiopia Tropical Ecology* 49(2): 199-209.
4. CENATEL, (2002). Rapport final de base de données géoréférencées sur l'utilisation agricole des terres au Bénin, Rapport d'étude, Bénin, 20 p.
5. Cordeiro, N. J. & Howe, H. F. (2003). Forest fragmentation severs mutualism between seed.
6. Dale, P.S., Dionne, G., Eley, T.C., & Plomin, R. (2000). Lexical and grammatical development: a behavioral genetic perspective. *Journal of Child Language*, 27, 619–642.

7. Deschenes M., Belanger L& Giroux J.(2003). Use of farmland riparian strips by declining and crop damaging birds. *Agric. Ecosyst. Environ.* 95, 567–577.
8. DesGranges and Morneau (2010). The influence of summer climate on Avian community composition in the Eastern Boreal Forest of Canada. *Avian Conservation and Ecology* 7(1):2 <http://www.ace-eco.org/vol7/iss1/art2>.
9. Dufrêne & Legendre. (1997). Species assemblages and indicator species: The need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs*, 67(3), 345-366.
10. Hassan, S.N., Salum, A., Rija, A. A., Modest, R., Kideghesho, J. R. & Malata, P. F. (2013). Human-induced Disturbances Influence on Bird Communities of Coastal Forests in Eastern Tanzania. *British Journal of Applied Science & Technology*, 3(1), 48–64.
11. Henningsen J.C., Best L.B. (2005). Grassland bird use of riparian filter strips in southeast Iowa. *J. Wildl. Manage.* 69, 198–210.
12. Houessou G. L. (2013): Assessing land use impact and biodiversity indicators in W Biosphere Reserve and its bordering areas. PhD Thesis, Faculty Of Agronomic Sciences, University of Abomey – Calavi. 289 pages.
13. Kruskal JB (1964). Nonmetric multidimensional scaling: a numerical method. *Psychometrika* 29: 115-129.
14. Lougbégnon T O.. (2015) Ecologie et connaissance ethnozoologique de quelques espèces d’oiseaux gibiers menaces des écosystèmes du sud du Bénin, Thèse de doctorat, Université de Liège, Belgique, 146 p.
15. LOUGBEGNON T. O. (2008) Biodiversité, écologie et conformation morphologique des oiseaux forestiers naturels du sud du Bénin, Thèse de doctorat unique, Université d’Abomey - Calavi, Bénin, 139 p.
16. Maguran, AE. (2004). Measuring Biological Diversity. United Kingdom (Ingggris): Malden Blackwell Publishing
17. McCune B, Grace JB (2002) Analysis of ecological communities. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregeon.
18. McCune B, Mefford MJ (2006). PC-ORD, Multivariate analysis of ecological data, Version 5.3.1. Software, Gleneden Beach.

19. Monadjem Ara and Reside April (2008). The influence of riparian vegetation on the distribution and abundance of bats in an African savanna. *Acta Chiropterologica*, 10(2): 339–348.
20. Mouchet, M. A., Villéger, S., Mason, N. W. H. & Mouillot, D. (2010). Functional diversity measures: an overview of their redundancy and their ability to discriminate community assembly rules. *Functional Ecology* 24:867-876.
21. Nacoulma BMI, Schumann K, Traoré S, Bernhardt-Römermann M, Hahn K, Wittig R, Thiombiano A (2012). Impacts of land-use on West African savanna vegetation: a comparison between protected and communal area in Burkina Faso. *Biodiversity and Conservation* 20: 3341-3362.
22. Ntiama-Baidu, Y. (1991). Population increases in non-breeding Sanderlings in Ghana indicate site preference. *Journal of Biological Conservation* 57:139-158.
23. Odjoubéré J. (2014). Pressions sur les espèces végétales ligneuses de la série de protection de la forêt classée des Monts Kouffé au Bénin, Thèse de doctorat, Université d'Abomey – Calavi, Bénin, 175 pages
24. Oertli B, & Menetrey N.. N., Sager L. (2004). An overview of methods potentially suitable for pond biodiversity assessment. *Archives des Sciences* 57. p. 131.140.
25. Orékan VOA (2007). Implementation of the local land-use and land-cover change model CLUE-s for Central Benin by using socio-economic and remote sensing data. PhD Dissertation. University of Bonn.
26. Ouédraogo M. (2008) Les galeries forestières de la Réserve de la Biosphère de la Mare aux Hippopotames du Burkina Faso : caractéristiques, dynamique et ethnobotanique. Doctorat d'Etat ès Sciences Naturelles. Université Ouagadougou .279 p
27. PNUD-MEPN (2009). Quatrième rapport national du Bénin sur la convention des nations unies sur la diversité biologique. Cotonou, Bénin 130 p.
28. Podani J (2006). Braun-Blanquet's legacy and data analysis in vegetation science. *Journal of Vegetation Science* 17: 113-117.
29. Rana, S.V.S. (2005). Essentials of Ecology and Environmental Science. 2nd edn. Prentice-Hall of India Private Ltd., New Delhi.

30. Reardon BJ, Brooks WR (2009). Vegetative community compositional gradients of tropical hardwood hammocks along the Florida Keys. *Biotropica* **41**: 27-36.
31. Rija, A.A., Said A., Mwamende, K.A. Hassan, S.N., S.S. Madoffe. (2014). Urban sprawl and species movement may decimate natural plant diversity in an Afro-tropical city. *Biodiversity & Conservation* **23**:963–978.
32. Yabi B. F., Loubégnon O. T., Houessou G. H., Codjia J. T. C. (2015). Effets de l’anthropisation sur la diversité de l’avifaune des galeries forestières de la forêt classée des Monts Kouffé au Bénin. *Afrique Science* **11**(6) (2015) 334 – 348, ISSN 1813-548X, <http://www.afriquescience.info>.