

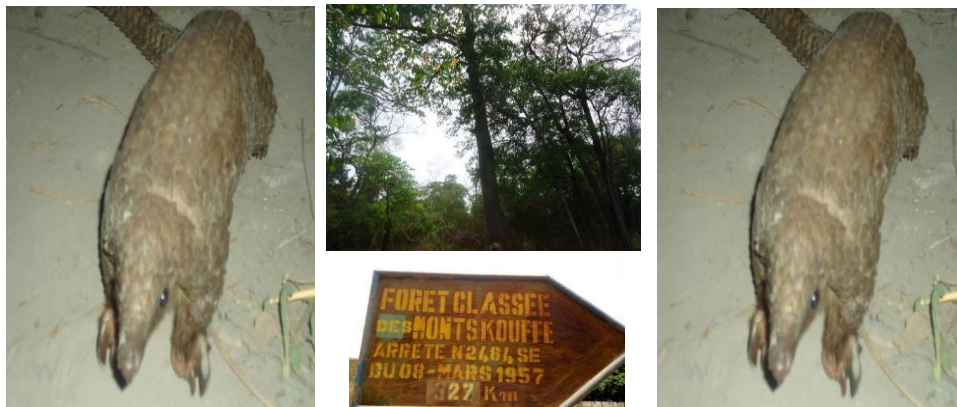


Université d'Abomey-Calavi
(UAC)

Ecole Doctorale Pluridisciplinaire de la FASHS
(EDP)

Mémoire de Master de Recherche

Option : Géographie et développement durable



**SÉLECTION DE L'HABITAT, MODÉLISATION DE LA NICHE
ÉCOLOGIQUE ET ETHNOZOOLOGIE DU PANGOLIN ARBORICOLE
(PHATAGINUS TRICUSPIS) DANS LA FORÊT CLASSÉE DES MONTS
KOUFFÉ**

Présenté par

Bamidélé Isidore DOTCHE

Sous la direction de :

Prof. Brice TENTE

Professeur Titulaire à l'UAC

Maitre de stage :

Joséa DOSSOU BODJRENOU

Directeur de l'ONG Nature Tropicale

MEMBRE DU JURY :

Président et rapporteur : Prof. Brice TENTE *Professeur Titulaire à l'UAC*

Examineur : Dr. Ibouaïm YABI *Maître de Conférence des universités de CAMES*

Examineur : Moussa GIBIGAYE *Maître de Conférence des universités de CAMES*

Mention : Très-bien

Note : 17/20

Soutenu, le 25 / 01 / 2019

CERTIFICATION

Je certifie que ce document a été réalisé par **Isidore DOTCHE**, étudiant à l'Ecole Doctorale Pluridisciplinaire de la FASHS (EDP / UAC) et que les résultats qui s'y trouvent sont issus de ses recherches sur le terrain. Ce document a été réalisé en vue de l'obtention du **Diplôme de Master de Recherche en Gestion de l'Environnement**, option Géographie et Développement Durable (GDD)

Le directeur de mémoire

Professeur Brice A. TENTE
Professeur titulaire à l'UAC

Co-directeur

Dr. Gorges NOBIME
Enseignant (DGAT/ FASHS/ UAC)

Maître de stage

Joséa DOSSOU-BODJRENOU
Directeur de l'ONG Nature Tropicale

DEDICACE

A :

*Mes parents, **Rosalie DEGUENON** et **Barnabé Kossi DOTCHE**, pour leur amour, leur assistance et leur intérêt pour mon éducation.*

REMERCIEMENTS

Ce mémoire n'aurait pu voir le jour sans le soutien de nombreuses personnes. Je tiens tout d'abord à remercier :

- ❖ Le professeur Brice TENTE, chef du Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise Environnemental (LABEE) pour son entière disponibilité à diriger ce travail malgré ses multiples occupations. Qu'il trouve ici, mes sincères gratitudees ;
- ❖ Au Dr. Georges NOBIME pour avoir consacré son temps à suivre et à co-diriger ce travail et pour l'encadrement qu'il ne cesse de m'offrir. Merci également pour la patience à mon égard, pour les appuis techniques et les soutiens financiers ;
- ❖ Je remercie monsieur Joséa DOSSOU-BODJRENOU, directeur de l'ONG « Nature Tropicale », madame Marie DOSSOU-BODJRENOU, chargé des programmes zones humides et tous leurs collaborateurs pour m'avoir non seulement accueilli pour les stages mais également pour leurs soutiens, conseils et apports ;
- ❖ J'aimerais remercier le Directeur-adjoint de l'Ecole Doctorale, Professeur Placide Clédjo ; le professeur Euloge OGOUWALE, et le Secrétaire, Charles de Gaule GBEHI pour m'avoir apporté leur soutien administratif dans cette mission ;
- ❖ Aux professeurs Jean Cossi HOUNDAGBA et Christophe HOUSSOU pour leurs conseils et multiples orientations ;
- ❖ Je remercie de façon particulière le professeur Moussa GIBIGAYE, chef de département de Géographie et Aménagement du Territoire pour ces nombreux soutiens ;
- ❖ Je remercie les sieurs Georges Gorgen, le capitaine Hugues AKPONA et Dr. Sylvestre DJAGOUN pour leurs orientations et apports ;
- ❖ Je remercie les docteurs Auguste HOUINSOU, Djafarou ABDOULAYE, François GBESSO, Iréné QUENUM pour leurs conseils et soutiens ;
- ❖ Je remercie les grand-frères Eric SOGBOSSI, Etienne Dossou et Séraphin Mouzoun pour m'avoir aidé lors du traitement des données ;
- ❖ Je remercie mes aînés : Xavier KOOKE, Aziz SABI YO BONI, Serge DANSOU et Julio HOUNSSOUNOU veuillez recevoir ici les marques de mes profondes gratitudees ;
- ❖ Je remercie, la famille AGBOGUIDI de Manigri, ma famille d'accueil, mes trois guides, mes pisteurs de terrain, la population riveraine de la forêt ainsi que tous les forestiers du cantonnement de Bassila et de Manigri pour leur soutien pendant la collecte des données sur le terrain ;
- ❖ Je remercie également les collègues et amis du D.E.A (Master 2) pour leur sympathie et les merveilleux moments passés ensemble ;
- ❖ Je remercie infiniment ma famille pour m'avoir soutenu sans relâche ;
- ❖ Je m'en voudrais de ne pas remercier madame Christelle Lynda ABALLO pour le soutien moral depuis les travaux de terrain jusqu'à la rédaction de ce document, merci à vous dada Christelle ;
- ❖ Je tiens également à témoigner toute ma reconnaissance aux membres du jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail, merci à vous ;
- ❖ Enfin, que toutes les personnes dont les noms n'y figurent pas, mais qui d'une façon ou d'une autre, de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce modeste travail, trouvent ici mes sentiments de profonde gratitude et de reconnaissance infinie.

SIGLES ET ACRONYMES

ABE	: Agence Béninoise pour l'Environnement
ACNP	Avis de Commerce Non Préjudiciable
ANUB	Association Nationale des Usagers de Bois
CDE	: Centre des Droits de l'Environnement
CEF	: Centre d'Etude des Forêts
CENATEL	: Centre National de Télédétection et de Suivi Ecologique
CITES	Convention of International Trade of Endangered Species
DEFC	: Direction des Eaux, Forêts et Chasse
DGAT	: Département de Géographie et Aménagement du Territoire
F CFA	: Franc de la Communauté Française Africaine
FAO	: Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FCB	Forêt Classée de Bassila
FCMK	Forêt Classée des Monts Kouffé
GPS	: Global Positioning System
IGN	: Institut Géographique National
INSAE	: Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
LABEE	: Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise Environnementale
LEA	: Laboratoire d'Ecologie Appliquée
MAEP	: Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
OMD	: Organisation Mondiale Douanière
ONU	: Organisation des Nation Unies
PAMF	: Projet d'Aménagement des Massifs Forestiers
PRRF	: Projet de Restauration des Ressources Forestières
RGPH	: Recensement Général de la population et de l'Habitation
SNAFOR	: Société Nationale pour le Développement Forestier
UICN	: Union Internationale pour la Conservation de la Nature

LISTE DES PHOTOS

Photo 1: Allure générale des <i>Phataginus tricuspis</i>	17
Photo 2: Matériels utilisés pour la collecte des données	28
Photo 3: Entretien avec une vendeuse de dépouille dans le marché de Doguê	35
Photo 4 : Un focus group qui a réuni 7 personnes dans la cour des chefs chasseurs	36

LISTE DES PLANCHES

Planche 1: Formations végétales dans la forêt classée des Monts Kouffé.....	31
Planche 2: Différents indices de présence du <i>Phataginus tricuspis</i> dans la FCMK. .	32
Planche 3: Menaces qui pèsent sur la population du <i>Phataginus tricuspis</i> dans la forêt classée des Monts Kouffé.....	56

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Localisation de la forêt des Monts Kouffé.....	22
Figure 2: Variation interannuelle de la pluviométrie de la région des Monts Kouffé (1983-2013).....	23
Figure 3: Evolution de la population de l'arrondissement de Manigri	26
Figure 4: Mapping sur la route Manigri Oké-Wannou.	33
Figure 5 : Proportion des habitats fréquentés par <i>Phataginus tricuspis</i> dans la FCMK	42
Figure 6 : Nombre de points de présence des pangolins par des espèces d'arbres. 43	
Figure 7: Courbe ROC et région en dessous de la courbe (AUC) des 10 répétitions du bootstrap pour le modèle retenu.....	44
Figure 8 : Relation de la présence du Pangolin à la variation de la variable bio15 ..	45
Figure 9: Relation de la présence du Pangolin à la variation de la variable bio4	45
Figure 10: Relation de la présence du Pangolin à la variation de la variable bio7	46
Figure 11: Gain d'échantillonnage d'apprentissage régularisé	47
Figure 12: Test de gain	47
Figure 13 : Test sur l'AUC	47
Figure 14: Distribution actuelle spatiale du pangolin dans le présent dans la forêt classée des Monts Kouffé	48
Figure 15 : Prédiction de la distribution spatiale du Pangolin sous Worldclim RCP2.6 à l'horizon 2050.....	49
Figure 16: Prédiction de la distribution spatiale du Pangolin sous Worldclim RCP8.5 à l'horizon 2050.....	50
Figure 17: Proportion des catégories d'utilisation de l'animal	52
Figure 18: Distribution des points de vente du <i>Phataginus tricuspis</i>	54
Figure 19: Fréquences des facteurs de régression du <i>Phataginus tricuspis</i>	55
Figure 20: Proportion des individus capturés selon le sexe	57
Figure 21: Proportion des individus selon les âges.....	57

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Position systématique, du <i>Phataginus tricuspis</i>	16
Tableau II: Etudes antérieures sur les pangolins au Bénin	29
Tableau III: présente les efforts de prospection dans les zones de chasse de la forêt classée des Monts Kouffé	30
Tableau IV: Variables environnementales BIOCLIM	34
Tableau V: Marchés et le nombre de fois qu'ils ont été visités	34
Tableau VI: Profil des personnes interrogées dans les localités prospectées par secteur.....	37
Tableau VII : Variables environnementales utilisées pour générer les cartes de distribution potentielle du <i>Phataginus tricuspis</i>	40
Tableau VIII : Valeur alpha indices de Manly pour différent types habitats	43
Tableau IX : Contribution et importance des variables bioclimatiques par modèle ...	46
Tableau X : Changement dans la qualité de l'habitat du Pangolin dans le présent et sous les scénarii climatiques futurs	50
Tableau XI : Répartition par ethnie	52
Tableau XII : Différentes utilisations du <i>Phataginus tricuspis</i> dans la forêt classée des Monts Kouffé	53
Tableau XIII : Prix d'échange des organes du <i>Phataginus tricuspis</i>	54
Tableau XIV : Proportion des répondants à l'élevage en captivité ou non du pangolin	57

RESUME

La forêt classée des Monts Kouffé (FCMK) bien qu'étant une réserve de l'Etat et bénéficiant d'un plan d'aménagement participatif, subit de fortes pressions anthropiques. La faune mammalienne notamment la population du *Phataginus tricuspis* n'est pas épargnée. Cette étude vise la protection du *Phataginus tricuspis* et la conservation de son habitat pour un développement durable dans la forêt classée des Monts Kouffé.

Les prospections ont été conduites durant le mois d'avril 2018 dans la FCMK.

La méthode de la collecte des données en milieu réel est basée sur la recherche des indices de présence du *Phataginus tricuspis* (odeur de l'animal, les griffus de l'animal contre les arbres, les cavités des arbres) et ceci à travers des fouilles dans les SA, Sa, FC, FDS, FG dans les zones de chasse de Manigri Iknni, de Manigri Oké, de Agbassa. Les données collectées étaient : les coordonnées géoréférencées des indices de présence de l'animal, l'altitude, le type de formation végétale. La fréquence de l'habitat utilisé ainsi que l'indice Alpha de Menly de préférence ont été calculés pour déterminer la préférence de l'habitat du pangolin

Pour modéliser la niche écologique du *Phataginus tricuspis* Un mapping de 45 Km a été fait pour connaître la distance la plus proche entre point de présence et les (routes, agglomérations, cours d'eau). Les variables bioclimatiques (bio1 à bio19) présentant les traits relatifs au climat du présent et celui de future à l'horizon 2050 (le modèle BCC-CSM 1.1). Les scénarii utilisés sont le RCP2.6 et le RCP8.5. Les différentes variables bioclimatiques (bio1 à bio19) téléchargées sur le site du worldclim et la régression logistique sur les données de présence du pangolin (uniquement) dans le programme Maxent version 3.4.1.

Les données socio ethnozoologiques ont été collectés dans 10 marchés de ventes des dépouilles de la commune de Bassila. Les enquêtes ont été menées auprès des tradi praticiens, des chasseurs, des agriculteurs, des ménagères. L'indice de l'importance culturelle de Tardio et la proportion de chaque catégorie d'usage a été calculé à l'aide du logiciel Excel.

Les indices ethnozoologiques calculés ont montré que les connaissances ethnozoologiques différaient selon les ethnies utilisant en général ces espèces à des fins alimentaires, médicinales et magico-mystiques. Les usages magico-mystiques et alimentaires restaient les catégories les plus usuelles.

Les valeurs alpha de Menly, donne respectivement dans les savanes arborées, les savanes arbustives, les forêts claires, les forets galleries 0,01, 0,16, 0,017, 0,16. Ce qui montre que ces habitats évités par *Phataginus triscuspis*.

Par contre, valeurs de l'indice alpha de Menly est de 0,8 >1/m *Phataginus tricuspis* ce qui montre que l'animal préfère les forêts denses sèches.

Pour chaque catégorie d'utilisation, l'alimentation est la catégorie d'usages qui a enregistré plus de citations (67 %). Il est suivi des usages médicaux (27%) et des usages mystiques qui représentent (07 %) des proportions de citations.

Pour une gestion durable, 91,11% ne souhaitent pas expérimenter l'élevage en captivité et seulement 8,89% de la population enquêté ont répondu favorable à un élevage en captivité et ont proposés des mesures. Il serait donc souhaitable de renforcer des actions pour une gestion durable de cette espèce animale.

Mots clés : *Phataginus tricuspis*, habitat, changement climatique, ethnozologie, Monts Kouffé

ABSTRACT

The Monts Kouffé classified forest (FCMK), although a state reserve and benefiting from a participatory management plan, is under heavy human pressure. The mammalian fauna including the population of *Phataginus tricuspis* is not spared. This study aims to protect *Phataginus tricuspis* and conserve its habitat for sustainable development in the Monts Kouffé classified forest.

The surveys were conducted during the month of April 2018 in the FCMK.

The method of collecting data in a real environment is based on the search for presence indices of *Phataginus tricuspis* (smell of the animal, claws of the animal against trees, tree cavities) and this through excavations in SA, Sa, FC, FDS, FG in the hunting areas of Manigri Iknni, Manigri Oké, Agbassa. The collected data were: the georeferenced coordinates of the presence indices of the animal, the altitude, the type of vegetal formation. The frequency of the habitat used as well as the Alpha index of Menly preferably were calculated to determine the preference of the pangolin habitat

To model the ecological niche of *Phataginus tricuspis* A mapping of 45 km was made to know the closest distance between point of presence and the (roads, agglomerations, streams). The bioclimatic variables (bio1 to bio19) presenting the features relating to the climate of the present and that of the future by 2050 (the model BCC-CSM 1.1). The scenarios used are RCP2.6 and RCP8.5. The different bioclimatic variables (bio1 to bio19) downloaded from the worldclim site and the logistic regression on pangolin presence data (only) in the Maxent program version 3.4.1.

Socio-ethno-zoological data were collected in 10 sales markets for the remains of Bassila commune. Surveys were conducted among traditional practitioners, hunters, farmers and housewives. Tardio's cultural significance index and the proportion of each use category was calculated using the Excel software.

The calculated ethnozoological indices showed that the ethnozoological knowledge differed according to the ethnic groups generally using these species for food, medicinal and magico-mystical purposes. Magico-mystical and food uses remained the most usual categories.

The alpha values of Menly give, respectively, in savannahs, bushy savannahs, open woods, gallery forests 0.01, 0.16, 0.017, 0.16. This shows that these habitats avoided by *Phataginus tricuspis*.

On the other hand, Menly's alpha index values are $0.8 > 1 / m$ *Phataginus tricuspis*, which shows that the animal prefers dry dense forests.

For each category of use, food is the category of use that recorded more citations (67%). It is followed by medicinal uses (27%) and mystical uses which represent (07%) the proportions of citations.

For sustainable management, 91.11% do not want to experiment with captive breeding and only 8.89% of the surveyed population responded favorably to breeding in captivity and proposed measures. It would therefore be desirable to strengthen actions for the sustainable management of this animal species.

Key words: *Phataginus tricuspis*, habitat, climate change, ethnozoology, Kouffé Mountains

CHAPITRE I : INTRODUCTION GENERALE, CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'ESPECE (*Phataginus tricuspis*)

Ce chapitre traite du contexte général (problématique) et positionne le travail par la définition des concepts clés de sa thématique, présente les hypothèses de travail et les objectifs de recherche. Il s'intéresse également, à la présentation des caractéristiques de la biologie et de l'écologie générale du pangolin arboricole (*Phataginus tricuspis*) à partir des études existantes relatives à ces aspects.

1.1- INTRODUCTION

La faune constitue un patrimoine à transmettre aux générations futures (Fichant, 2011). Elle constitue l'une des ressources les plus précieuses, les plus exploitées et les plus menacées (Boulweydou, 2008).

Jadis ressource naturelle d'une richesse spectaculaire, la faune subit une diminution drastique depuis plusieurs dizaines d'années. Ainsi, elle constitue partout une priorité dans les programmes de conservation des aires protégées (Czudek, 2001, cité par Mouzoun, 2014).

Jusqu'à nos jours, les études sur la faune se sont beaucoup plus focalisées sur la grande faune, laissant pour compte la petite faune. Les connaissances scientifiques sur ces petits mammifères sont encore maigres au Bénin, alors qu'on les retrouve dans presque tous les habitats (les forêts, les savanes, les jachères, les zones humides, ...). En effet, la plupart des études menées sur la faune au Bénin sont d'ordre général, intégrant plusieurs ordres de mammifères (cas des dénombrements et du monitoring), ou abordent l'étude de quelques ordres précis selon leur importance, leur utilité ou selon l'urgence de la conservation selon les critères de l'UICN. L'accent est généralement mis sur la grande faune (Di Silvestre, 2004; Sogbohossou, 2006), ce qui réduit considérablement les connaissances sur les petits, qui, du coup, ne sont pas intégrés spécifiquement aux plans d'aménagement (Mouzoun, 2014).

Au Bénin, un grand nombre d'espèces bien encore existant à l'état relictuel se trouve actuellement menacées d'extinction. La rupture des équilibres naturels par la pauvreté socio-économique du pays et la pression cynégétique sans cesse croissante parallèlement à une désertification lente et constante ont modifié profondément les biotopes des espèces animales sauvages et ont constitué sans aucun doute des facteurs déterminants dans l'extinction et la raréfaction de nombreuses espèces, par exemple le cas du pangolin arboricole.

Les pholidotes forment un ordre de mammifère qui comprend plusieurs familles, dont une seule n'est pas éteinte mais néanmoins en train d'être décimée, celle des pangolins (IFAW, 2017). Le pangolin est une espèce intégralement protégée par la loi n°2002-16 du 18 octobre 2004 portant régime de la faune en république du Bénin. Ainsi, depuis l'année 2017, le pangolin est devenu le mammifère le plus braconné au monde (IFAW, 2017). Trente et un mille (31000Kg) d'écaille de pangolin ont été donc saisie à travers le monde selon le fond international pour la protection des animaux (IFAW, 2017).

Les espèces de pangolins d'Afrique sont toutes menacées par la chasse pour les marchés locaux (Waterman et al., 2014a, b, c; Pietersen et al., 2014).

Trois espèces de pangolins sont présentes en Afrique de l'Ouest où on estime que 80% de la forêt initiale ont été convertis en une mosaïque agricole ce qui représente une perte estimée à 10 millions d'hectares de forêt au vingtième siècle (Norris et al., 2015).

On connaît peu de choses sur l'écologie ou le comportement des espèces de pangolins. Cependant, sur la base des données disponibles, les pangolins sont très vulnérables à la surexploitation du fait de leur taux de reproduction bas (1 petit par an, et 2 petits dans de rares occasions). L'espèce *Manis temminckii* est la mieux étudiée de toutes les espèces d'Afrique et on comprend pourtant peu de choses sur la biologie de cette espèce dans la nature (Pietersen et al., 2014b).

D'après une étude récente ayant analysé les données sur les marchés et sur la chasse entre 1972 et 2014, la proportion de pangolins chassés a augmenté considérablement au cours du temps à travers l'Afrique sub-saharienne et le Bassin du Congo ; ce nombre a été multiplié par 9 pendant la période qui va de 2005 à 2014 (Ingram et al., 2016). Le nombre des pangolins vendus pour la médecine traditionnelle et pour les pratiques culturelles est considérable et très probablement non-durable si on tient compte de la biologie reproductrice de cette espèce (Waterman et al., 2014a).

L'Afrique a l'un des taux de perte de la forêt primaire les plus élevés au niveau mondial (FAO 2010), et la déforestation est considérée comme un facteur supplémentaire de déclin des populations de pangolins surtout dans les parties ouest et centrale du continent.

L'organe de gestion du Nigeria a noté que les pangolins ont presque complètement disparu de l'habitat de la savane et des autres parties nord du Nigeria (E. Ehi-Ebewele, Deputy Director, Federal Dept. of Forestry, Nigeria, comm. pers. février 2016).

P. tricuspis a déjà commencé à décliner et continuera à décliner d'au moins 40 % sur une période de 21 ans (sept années précédentes et 14 années futures) (Waterman et al., 2014b); *Manis. tetradactyla* est projeté devoir subir un déclin de population d'au moins 30-40% sur une période de 21 ans (sept années précédentes et 14 années futures; la durée d'une génération est estimée à sept ans) (Waterman et al., 2014a).

Selon Gorgen et al., 1996, le braconnage, l'agriculture extensive, l'urbanisation poussée et anarchique de certaines régions, les exploitations forestières et minières provoquent la raréfaction de la faune sauvage qui constituait autrefois l'une des plus importantes sources de protéines pour les populations en Afrique subsaharienne.

Depuis quelques années, le couvert végétal enregistre continuellement de fortes perturbations surtout au sein des massifs forestiers. Ces formations subissent une dégradation sans précédent, due à une forte pression anthropique qui se manifeste par des prélèvements à des fins agricoles, de carbonisation et de bois de feu (N'Guessan et al., 2006 ; Bamba et al., 2008 ; Adjonou et al., 2009 ; Bamba et al., 2010). De ce fait, de vastes étendues de forêts denses sont aujourd'hui représentées sous forme d'îlots dans la forêt classée des Monts Kouffé (Toko et al., 2013a). Ces forêts denses ont connu des changements dans le temps et dans l'espace affectant ainsi leur structure spatiale et leur diversité floristique (Toko et al. 2013a).

Dans la FCMK, *Phataginus tricuspis* est passé de 8 individus sur une superficie de 28000 ha (zone de chasse de Maniri ikanni) en 2016 à 5 individus sur une superficie de 75000 ha

(zone de chasse de Manigri Oké, de Manigri Ikanni et de Agbassa) en 2018 (Dotché, 2018). Cette réduction du nombre de *Phataginus tricuspis* est due à la perte des habitats, du pâturage anarchique et du braconnage. Dans cette zone, la conservation de la faune occupe une place moins importante (PAMF, 2006). La chasse n'est pas contrôlée. Les animaux les plus vulnérables et utiles sont les plus exposés au braconnage (Dotché, 2016).

La forêt classée des Monts Kouffé, région densément boisée regorge de la plus grande richesse spécifique en mammifères (Sayer et al., 1984). Mais face à la crise économique, l'exploitation et la commercialisation du bois constituent une alternative très fructueuse pour la population locale. Ainsi, malgré l'existence d'un plan d'aménagement, la forêt classée des Monts Kouffé est soumise à de fortes pressions émanant de l'agriculture itinérante sur brûlis, de l'exploitation forestière anarchique, du pâturage anarchique et du braconnage. Ces activités anthropiques ont des effets négatifs sur la flore et la faune.

Ces problèmes méritent donc une réflexion et une étude approfondie pour afin de contribuer à la conservation du *Phataginus tricuspis* et la protection de son habitat. C'est pour cette raison que la présente étude porte sur « **Sélection de l'habitat, modélisation de la niche écologique et ethnozoologie du *Phataginus tricuspis* dans la forêt classée des Monts Kouffé** »

Dans ce contexte général, plusieurs questions spécifiques se posent :

- quels sont les habitats préférentiels du *Phataginus tricuspis* dans la FCMK ?
- quel est l'état de l'aire d'occurrence du *Phataginus tricuspis* dans la FCMK ?
- quels sont les usages faits de l'animal par les populations riveraines ?
- quelles sont les mesures de gestion durable du *Phataginus tricuspis* dans la FCMK ?

Afin de répondre à ces questions, des hypothèses de travail et des objectifs de recherche sont définis.

1.2- Hypothèses de recherche

Les hypothèses qui sous-tendent l'étude sont :

H1 : il existe des habitats préférés par *Phataginus tricuspis* dans la FCMK ;

H2 : l'aire de distribution du *Phataginus tricuspis* est très fragmentée dans la forêt classée des Monts Kouffé ;

H3 : les populations riveraines de la FCMK détiennent des connaissances ethnozoologiques sur divers organes du *Phataginus tricuspis* ;

H4 : il existe des stratégies pour la conservation de l'espèce dans la FCMK.

1.3- Objectifs de travail

L'objectif global de cette étude vise la conservation du *Phataginus tricuspis* et la protection de son habitat dans la forêt classée des Monts Kouffé.

De façon spécifique, il s'agit de :

O1 : Déterminer les habitats préférés du *Phataginus tricuspis* dans la FCMK ;

O2 : Prédire les aires de distribution des populations de *Phataginus tricuspis* dans la FCMK ;

O3 : Recenser les formes d'usages des organes du *Phataginus tricuspis*

O4 : Proposer des mesures de gestion durable de l'espèce dans la zone d'étude ;

La présente étude s'articule autour de trois chapitres :

- le premier présente d'abord le cadre théorique et géographique de la recherche ;
- le deuxième présente ensuite la démarche méthodologique de l'étude ;
- et enfin, le troisième présente les résultats et la discussion.

Afin de permettre une lecture aisée du présent document, certains mots ou expressions méritent d'être définis.

1.4- Définition des mots et expressions

Abiotique : qui ne dépend pas des êtres vivants (facteurs abiotiques : la lumière, la composition chimique du sol, la température, la salinité, ...).

Biocénose : association d'animaux et de végétaux qui vivent en équilibre dans un milieu biologique donné.

Biodiversité : diversité biologique sous toutes ses formes : gènes, espèces, population, biocénose, écosystème.

Biotique : qui dépend des êtres vivants (facteurs biotiques : l'âge, la concentration hormonale, la taille ...).

Biotope : milieu biologique déterminé (forêt, étang,...) qui offre à une population animale et végétale bien déterminée des conditions d'habitat relativement stables.

Caractérisation : c'est un processus pluridisciplinaire de description, d'analyse comparative et de diagnostic des cadres physiques et biologiques ainsi que leur dynamique.

Domaine vital : C'est l'ensemble des lieux fréquentés par un individu au cours d'une période. L'occupant connaît parfaitement la topographie de ce périmètre et s'y déplace avec rapidité et assurance (Lamarque, 2004). Benhamou (1998) quant à lui définit le domaine vital à partir de l'ensemble des déplacements d'un animal durant un certain laps de temps. Le domaine vital peut donc être considéré comme l'ensemble des aires traversées par un individu au cours d'activités normales. Autrement dit, le résultat des déplacements d'un individu afin de satisfaire ses besoins élémentaires (nourriture, sécurité, reproduction).

Ecologie : il existe plusieurs définitions de l'écologie. La plus répandue est : « étude des interactions entre les organismes vivants et leur milieu, et des organismes vivants entre eux dans les conditions naturelles ». On peut également dire que l'écologie est l'étude des interactions qui déterminent la distribution et l'abondance des organismes, ou encore l'étude des écosystèmes (Gaudin, 1997). Aussi, l'écologie peut-elle être définie comme la science qui a pour objet l'étude des relations des êtres vivants entre eux et avec le milieu dans lequel ils vivent.

Ecosystème : unité fondamentale d'étude de l'écologie, formée par l'association d'une communauté d'espèces vivantes (biocénose) et d'un environnement physique (biotope) en constante interaction (UICN, 2000 et CNEDD, 2003). L'écosystème peut être aussi défini comme l'ensemble des organismes (animaux, végétaux, bactéries et microorganismes) vivant dans un milieu donné (par exemple une forêt) et des éléments physiques de l'environnement (sol, climat) avec lesquels ils interagissent.

Environnement : ensemble des conditions naturelles (physiques, chimiques, biologiques) et culturelles (sociologiques) dans lesquelles vivent un organisme ou une communauté d'organismes.

Espèce : population ou groupe de populations dont les membres dans la nature peuvent produire une progéniture féconde. Unité fondamentale de la classification des êtres vivants.

Ethnozologie : partie de l'ethnobiologie traitant des rapports entre un groupe humain et la faune. Or, l'ethnobiologie est l'étude des rapports existant entre un groupe humain et son environnement. L'ethnozologie peut être également définie comme étude des connaissances zoologiques de différentes ethnies et de leurs relations avec les espèces animales.

Facteurs écologiques : ensemble des caractéristiques qui interviennent d'une façon ou d'une autre dans la vie d'un organisme.

Facteur limitant : facteur écologique indispensable à la vie d'un organisme et qui lors de son absence ou de sa moindre intensité diminue son développement, sa croissance, sa reproduction ...

Habitat : la définition du concept d'habitat en écologie a été graduelle et suscite encore un grand intérêt (Mitchell et *al.*, 2005). Cependant, trois principes peuvent être retenus :

- un habitat est défini dans un premier temps comme le lieu de vie d'un organisme (Odum, 1971). - Whittaker et *al.*, (1973) précisent que l'habitat constitue l'ensemble des conditions environnementales (biotiques et abiotiques) dans laquelle une espèce peut se maintenir. - le concept d'habitat fait également appel à la notion de communauté et fait le lien entre les caractéristiques abiotiques du milieu et l'ensemble des êtres vivants qui y vivent (Harris et Kangas, 1988 ; Mitchell et *al.*, 2005).

L'habitat est considéré ici selon la définition de Kraussman (1999) comme les ressources et conditions présentes d'une zone occupée par un organisme pour sa survie et sa reproduction. Cela comprend l'ensemble des ressources nécessaires à l'organisme : nourriture, eau et les facteurs propres à l'espèce. L'utilisation de l'habitat est la manière dont un animal utilise ces ressources. On parlera alors de : recherche alimentaire, refuge, nidification, fuite, ...

Population : ensemble des individus d'une même espèce vivant dans une même région.

Prédateur : animal qui, pour se nourrir, chasse des proies vivantes. Or, on appelle proies, tous êtres vivants capturés et dévorés par un animal (le prédateur).

Régime alimentaire : ensemble des aliments ingérés par un animal.

Arthropodes : Embranchement de métazoaire invertébré coelomates caractérisés par un tégument rigide, inextensible, qui leur impose une croissance par mues.

Les protozoaires : sont des cellules très différenciées, remplissant les nombreuses fonctions nécessaires à la vie et comportant des organites complexes ; vacuoles pulsatiles, cils, flagelles etc.

Mammifères : Classe des vertébrés supérieurs homéothermes portant des mamelles.

Zoologie : Branche des sciences naturelles qui a pour objet l'étude et la classification des animaux.

Un modèle est "une représentation idéalisée de la réalité, élaborée en vue d'une démonstration". Dans les études relatives aux changements spatio-temporels de la végétation, la modélisation vise généralement l'explication et la prédiction (Brown et *al.*, 2006). C'est ce qui conduit aux modèles explicatif et prédictif. Le modèle explicatif cherche à comprendre les changements spatio-temporels de la végétation en fonction des facteurs naturels et anthropiques tout en évaluant la part de chaque facteur. Le modèle prédictif est par contre un outil d'analyse spatiale qui permet de simuler spatialement le devenir de la végétation à court terme sur la base de ses changements passés et actuels (Arouna, 2012).

Niche écologique : Elle représente la place et la fonction de l'espèce au sein de l'écosystème. Elle peut être caractérisée par la somme des conditions biologiques et physiques nécessaires à sa persistance (Barbault et *al.*, 2005).

En somme, après cette présentation du contexte général, des objectifs et la définition des concepts clés qui interviennent dans la construction du thème en vue de préciser donc la compréhension qu'il faut avoir des concepts, il est important de faire une présentation générale du *Phataginus tricuspis*.

1.5- Présentation du taxon du pangolin

Ici, il est présenté un aperçu général sur la systématique, la distribution géographique, l'écologie et le statut du *Phataginus tricuspis*

1.5.1- Position systématique, la classification du *Phataginus tricuspis*

Tableau I: Position systématique, du *Phataginus tricuspis*

Règne	Animal
Embranchement	Chordata
Classe	Mammifère
Ordre	Pholidotes
Famille	Manidae
Genre	Phataginus
Espèce	Tricuspis
Nom Scientifique	<i>Phataginus tricuspis</i>
Anglais	Tree pangolin
Français	Pangolin arboricole
Nagot	Loufiloufi / Agnika
Fon	Akpakedje / lihui
Peulh	Tchetchemakrou
Dendi	Fonnon kpète
Yoruba	Agnika
Anii	Tchetchemakrou

Source : Neuenschendher et *al.*, 2011

1.5.2- Caractéristiques des pangolins

Allure générale des *Phataginus tricuspis*

Phataginus tricuspis sont des mammifères myrmécophages. Ils sont uniformément gris brun, entièrement couvert d'écailles, sauf sur le museau, l'intérieur des pattes et du ventre. *Phataginus tricuspis* disposent de puissants griffes acérées de leurs pattes qui leurs permettent de déloger les fourmis (leur nourriture) des termitières.

Phataginus tricuspis sub-adulte peut mesurer jusqu'à 70 cm la tête peut mesurer 10 cm, le corps 30 cm, sa circonférence 25 cm, les pattes antérieurs 10 cm de grosseur, et 5 cm de longueur les pattes postérieurs 7 cm de grosseur et 3,5 cm de longueur. Les pattes antérieures du pangolin sont plus grosses et plus longues que les postérieurs. Ils disposent d'une longue langue visqueuse jusqu'à 30 cm qui permet d'attraper les fourmis (Neuenschwander et al., 2011). Ils sont de mœurs nocturnes et passent leur journée dans les trous des arbres. La photo 1 montre l'allure générale du *Phataginus tricuspis* dans la forêt classée des Monts Kouffé.



Photo 1: Allure générale des *Phataginus tricuspis*

La photo 1 montre l'allure générale des *Phataginus tricuspis* : Cette photo montre que le corps de l'animal est couvert d'écaillés et porte une longue queue.

1.5.3- Répartition géographique des pangolins

Les quatre espèces de pangolins sont présentes en Afrique :

Pangolin de Temminck (*Manis temminckii*): le pangolin de Temminck est l'espèce de pangolin d'Afrique la plus répandue. Originaire des pays suivants : Botswana, République Centrafricaine, Tchad, Kenya, Malawi, Mozambique, Namibie, Rwanda, Afrique du Sud, Soudan du Sud, République Unie de Tanzanie, Ouganda, Zambie, Zimbabwe. Possiblement éteint dans les pays suivants : Swaziland (Pietersen et al., 2014).

Pangolin géant (*Manis gigantea*): Originaire des pays suivants : Caméroun, République Centrafricaine, Congo, République Démocratique du Congo, Côte d'Ivoire, Guinée Équatoriale (Ile de Bioko et Guinée Équatoriale continentale), Gabon, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Kenya; Liberia, Nigeria, Sénégal, Sierra Leone, Tanzanie, Ouganda. Éteint dans les pays suivants : Rwanda (Waterman et al., 2014c).

Pangolin à longue queue (*Manis tetradactyla*) : Originaire des pays suivants : Caméroun, République Centrafricaine, Congo, République Démocratique du Congo, Côte d'Ivoire, Guinée Équatoriale (Ile de Bioko et Guinée Équatoriale continentale), Gabon, Ghana, Liberia, Nigeria, Sierra Leone (Waterman et al., 2014c).

Petit pangolin (*Phaatginus tricuspis*) : Originaire des pays comme Angola, Bénin ; Cameroun, République Centrafricaine, Congo, République Démocratique du Congo, Côte d'Ivoire, Guinée Équatoriale (Ile de Bioko et Guinée Équatoriale continentale), Gabon,

Ghana, Guinée, Guinée Bissau, Kenya, Liberia, Nigeria, Rwanda, Sierra Leone, Soudan du Sud, République Unie de Tanzanie, Togo, Ouganda, Zambie (Waterman et al., 2014b).

Habitat

Les pangolins d'Afrique occupent les forêts tropicales et subtropicales, les terres boisées sèches, et les régions de savane ouverte dans les régions tropicales et intertropicales du continent (Groupe de spécialistes des pangolins 2014). Bien qu'ils peuvent se trouver dans les exploitations d'élevage du bétail si protégés contre la persécution par les hommes, et qu'on les ait trouvés dans les plantations de palmiers à huile et d'hévéa, ils évitent les zones d'agriculture extensive et d'établissement humain (Challender et al., 2014; Gaubert, 2011). La disponibilité des proies et de l'eau (selon l'espèce) est le facteur principal déterminant la présence des pangolins (Gaubert, 2011). Les deux espèces arboricoles, *Manis tetradactyla* et *Phataginus tricuspis*, occupent à la fois la forêt tropicale humide primaire et secondaire et nécessitent la disponibilité de gros arbres pour s'abriter. *Manis temminckii* est la seule espèce d'Afrique qui vit dans les régions arides, principalement la savane boisée dotée de broussailles modérées à denses (Heath & Coulson, 1997), même si les deux espèces de pangolins terrestres (*Manis temminckii* et *Manis gigantea*) sont absentes des habitats désertiques et semi-désertiques (Heath, 1992).

Ecologie

On connaît peu de choses sur l'écologie ou le comportement des espèces de pangolins. Cependant, sur la base des données disponibles, les pangolins sont très vulnérables à la surexploitation du fait de leur taux de reproduction bas (1 petit par an, et 2 petits dans de rares occasions). L'espèce *Manis temminckii* est la mieux étudiée de toutes les espèces d'Afrique et on comprend pourtant peu de choses sur la biologie de cette espèce dans la nature (Pietersen et al., 2014b). Les pangolins sont des mammifères principalement nocturnes qui se nourrissent presque exclusivement de fourmis et de termites. Les pangolins semblent être fortement sélectifs des fourmis et/ou des termites qu'ils consomment et leur sélection alimentaire a des aspects saisonniers, deux facteurs susceptibles de diminuer la compétition trophique (Gaubert, 2011). La spécificité des proies consommées est un facteur du manque de succès de la garde des pangolins en captivité. Les espèces plus grosses telles que le pangolin géant (*Manis gigantea*). Ils consomment également d'autres arthropodes en petites quantités (Gaubert, 2011). Les pangolins ont des organes olfactifs très développés et se fient probablement à leur odorat pour la recherche de leurs proies. Les pangolins ouvrent les fourmilières et les termitières en utilisant leurs griffes antérieures, mais les colonies d'insectes ne sont pas détruites et récupèrent facilement après une telle attaque de pangolins (Gaubert, 2011).

Quand ils sont menacés, les pangolins se roulent en boule, exposant seulement leur armure d'écailles et protégeant leur tête et leurs parties inférieures contre les prédateurs ; ce mécanisme comportemental de défense est approprié pour les prédateurs naturels mais les rend plus vulnérables à la surexploitation par les hommes puisqu'ils sont facilement capturés une fois trouvés.

Parmi les quatre espèces trouvées en Afrique, deux sont arboricoles (*Manis tetradactyla*, *Phataginus tricuspis*) et deux sont terrestres (*Manis temminckii*, *Manis gigantea*). Les pangolins arboricoles occupent les cavités des arbres tandis que les espèces terrestres occupent des terriers souterrains (animaux fouisseurs), utilisant souvent les terriers creusés

par d'autres animaux tels que les lièvres sauteurs (*Pedetes capensis*) ou les oryctéropes (*Orycteropus afer*) (Heath & Coulson, 1997). Les espèces arboricoles recherchent quant à elles leurs proies dans les arbres et utilisent leur queue préhensile pour s'ancrer pendant qu'ils se nourrissent et pour se déplacer d'une branche à l'autre.

Toutes les espèces sont solitaires et on pense qu'ils ne se rencontrent que pour se reproduire.

Reproduction

Les pangolins sont des animaux solitaires et les mâles et femelles ne se réunissent que pour se reproduire (Heath & Coulson, 1997) même si le comportement reproducteur est mal compris. Le domaine vital des mâles peut être considérablement plus grand que celui des femelles, et peut se chevaucher avec celui de plusieurs femelles (Gaubert, 2011). Les mâles atteignent leur maturité sexuelle plus tard que les femelles et mettent plus de temps à établir leur domaine vital. Aucune donnée n'est disponible sur les ratios sexuels.

Exploitation motivée par le commerce intercontinental

Les espèces de pangolins d'Afrique sont toutes menacées par la chasse pour approvisionner la demande des marchés internationaux (Waterman et al., 2014a, b, c; Pietersen et al., 2014). Les pangolins d'Asie ont été utilisés pendant des siècles pour la pharmacopée chinoise et sont fortement commercialisés pour leurs écailles qui sont utilisées par plusieurs communautés asiatiques. Comme les espèces de pangolins d'Asie sont de plus en plus décimées dans la nature, les pangolins provenant d'Afrique ont été utilisés comme supplément pour répondre à la demande asiatique particulièrement en Chine et au Vietnam (Challender, 2011). La nature secrète du commerce illégal des espèces sauvages fait qu'il est difficile d'évaluer les niveaux du commerce mais la presse fait état d'un nombre croissant de saisies douanières (Challender et Hywood, 2012; Challender, 2011). Les espèces de pangolins d'Afrique sont inscrites à l'Annexe II de la CITES qui nécessite la délivrance d'un avis de commerce non préjudiciable (ACNP) pour les espèces pertinentes avant qu'un permis CITES ne puisse être délivré pour exportation. La première réunion des États de l'aire de répartition du pangolin organisée en 2015 a recommandé que, comme les espèces d'Afrique sont en déclin et qu'il manque des informations biologiques suffisantes sur les populations prélevées, aucun ACNP ne soit délivré sauf pour la recherche scientifique. En 2014, le Comité pour les animaux lors de sa vingt-septième session (AC 27, Vera Cruz) a recommandé l'inclusion de deux espèces d'Afrique : *Manis gigantea* and *Phataginus tricuspis* dans la catégorie espèce dont il faut se préoccuper en urgence pour l'étude du commerce important.

• Viande de brousse et médecine traditionnelle sur le plan intérieur

Les espèces de pangolins d'Afrique sont toutes menacées par la chasse pour les marchés locaux (Waterman et al., 2014a, b, c; Pietersen et al., 2014). Les pangolins sont soumis à une exploitation importante et souvent intensive pour la viande de brousse consommée localement et la médecine traditionnelle (Boakye et al., 2016; Gaubert, 2011; Soewu & Ayodele, 2009). Fa et al., (2006) indiquent qu'au cours de leur travail de terrain sur six mois au Cameroun en 2002-2003, l'espèce *Phataginus tricuspis* était la quatrième espèce la plus fréquemment prélevée à travers les 47 sites étudiés. D'après une étude récente ayant analysé les données sur les marchés et sur la chasse entre 1972 et 2014, la proportion de pangolins chassés a augmenté considérablement au cours du temps à travers l'Afrique sub-

saharienne et le Bassin du Congo ; ce nombre a été multiplié par 9 pendant la période qui va de 2005 à 2014 (Ingram et *al.*, 2016). Le nombre des pangolins vendus pour la médecine traditionnelle et pour les pratiques culturelles est considérable et très probablement non-durable si on tient compte de la biologie reproductrice de cette espèce (Waterman et *al.*, 2014a).

- **Déforestation**

L'Afrique a l'un des taux de perte de la forêt primaire les plus élevés au niveau mondial (FAO 2010), et la déforestation est considérée comme un facteur supplémentaire de déclin des populations de pangolins surtout dans les parties ouest et centrales du continent. Trois espèces de pangolins sont présentes en Afrique de l'ouest où on estime que 80% de la forêt initiale ont été convertis en une mosaïque agricole ce qui représente une perte estimée à 10 millions d'hectares de forêt au vingtième siècle (Norris et *al.*, 2015). D'après l'organe de gestion CITES de la Côte d'Ivoire, ce pays a perdu environ 80% des forêts depuis le début des années 1900 (S. Kone, Directrice de la Faune et de la Chasse, Côte d'Ivoire, comm. pers. février 2016). Le Nigeria a également des taux élevés de déforestation montant environ à 250.000 – 400 000 ha de forêts perdus chaque année (taux annuel de 3,5%) du fait du développement (E. Ehi-Ebewele, Deputy Director, Federal Dept. of Forestry, Nigeria, comm. pers. février 2016). Les facteurs de déforestation incluent la croissance de la population humaine et l'intensification de la demande de la consommation alimentaire urbaine qui en découle. Les monocultures des plantations de cacao ont en particulier causé la déforestation de nombreuses parties de l'Afrique centrale et de l'ouest qui produisent 70% du cacao mondial. La diminution de la densité et de la répartition des pangolins est considérée plus prononcée dans les zones transformées pour l'agriculture (Pietersen, McKechnie & Jansen, 2014).

Alimentation

Du fait de leur régime alimentaire spécialisé se concentrant sur les fourmis et les termites (animaux myrmécophages), la compétition trophique entre les pangolins et les autres groupes de mammifères est rare. La seule autre espèce spécialisée dans la consommation des fourmis en Afrique est l'oryctérope (*Orycteropus afer*) qui se trouve où les espèces de pangolins arboricoles sont (Gaubert, 2011). Les pangolins consomment de grandes quantités de fourmis et/ou de termites et, en conséquence, contribuent probablement au contrôle de la population de ces arthropodes. On estime qu'un adulte peut consommer plus de 70 millions d'insectes par an. Jusqu'à 200 000 fourmis peuvent être consommées en une seule fois (Francis, 2008).

Répartition géographique en Afrique et dans le monde

La décimation des populations de pangolins d'Asie par les prélèvements incessants pour satisfaire la demande internationale et locale, prédit les tendances géographiques des espèces de pangolins d'Afrique. Des tendances de population en déclin ont été constatées pour les quatre espèces d'Afrique et on suspecte que les pangolins ont été éradiqués de certaines parties de leur aire de répartition historique. Par exemple, l'espèce *M. temminckii* est localement abondante et répartie à travers plusieurs aires protégées mais elle a probablement disparu du Swaziland et de certaines parties d'Afrique du Sud (Pietersen et *al.*, 2014c; Gaubert, 2011). *Manis gigantea* est déjà rare localement et a probablement disparu au Rwanda (Waterman et *al.* 2014c). L'organe de gestion du Nigeria a noté que les

pangolins ont presque complètement disparu de l'habitat de la savane et des autres parties nord du Nigeria même si certaines populations restent peut-être dans les zones forestières du sud-ouest et des parties sud du pays bien que les pangolins soient généralement considérés comme extrêmement rares et en danger d'extinction (E. Ehi-Ebewele, Deputy Director, Federal Dept. of Forestry, Nigeria, comm. pers. février 2016).

Statut de conservation l'UICN

D'après l'évaluation récente de la Liste rouge de l'UICN (2013), les quatre espèces de pangolins d'Afrique sont en déclin et sont inscrites dans la catégorie « vulnérable » (Waterman *et al.*, 2014 a,b,c; Pietermen *et al.*, 2014a) . La chasse locale des pangolins pour la viande de brousse menée à grande échelle et l'utilisation des pangolins pour la médecine traditionnelle au niveau local et en Asie causent très probablement des déclin de population pour les quatre espèces d'Afrique. Les évaluations menées pour la Liste rouge de l'UICN sont arrivées aux conclusions suivantes concernant les tendances de population basées sur les données commerciales historiques et contemporaines et les informations du marché, et soutenues par les recherches en sciences sociales dans les États de l'aire de répartition : -la population de *Manis gigantea* a déjà commencé à décliner et continuera de décliner d'au moins 40 % sur une période de 27 années (neuf années précédentes et 18 années futures) (Waterman *et al.*, 2014c) ;

Manis. temminckii présente un déclin déduit en cours / passé et une baisse de la population future projetée de 30-40% sur une période de 27 années (durée de génération de 9 ans) (Pietersen *et al.*, 2014c) ; la population de *P. tricuspis* a déjà commencé à décliner et continuera à décliner d'au moins 40 % sur une période de 21 ans (sept années précédentes et 14 années futures) (Waterman *et al.*, 2014b); - *Manis tetradactyla* est projeté devoir subir un déclin de population d'au moins 30-40% sur une période de 21 ans (sept années précédentes et 14 années futures; la durée d'une génération est estimée à sept ans) (Waterman *et al.*, 2014a).

1.6- Cadre géographique de l'étude

1.6.1- Situation géographique

La forêt classée des Monts Kouffé est située à cheval entre les départements de la Donga, du Borgou et des Collines et couvre une superficie de 272.804 hectares soit 2,37 % de superficie nationale du Bénin (CENATEL, 2002). La forêt classée des Monts Kouffé est comprise entre les parallèles 8° 30' 11' 4" et 8° 51' 47.4" de latitude Nord et les méridiens 1° 38' 09.3" et 2° 16' 23.3" de longitude Est. Elle est subdivisée en 11 zones de chasse (PAMF, 2006). Elle est limitée au Nord par la forêt classée de Wari-Marou et la rivière Odola, à l'Est par le fleuve Ouémé, à l'ouest et au sud par la rivière Adjiro. La figure 1 montre la localisation de la forêt classée des Monts Kouffé.

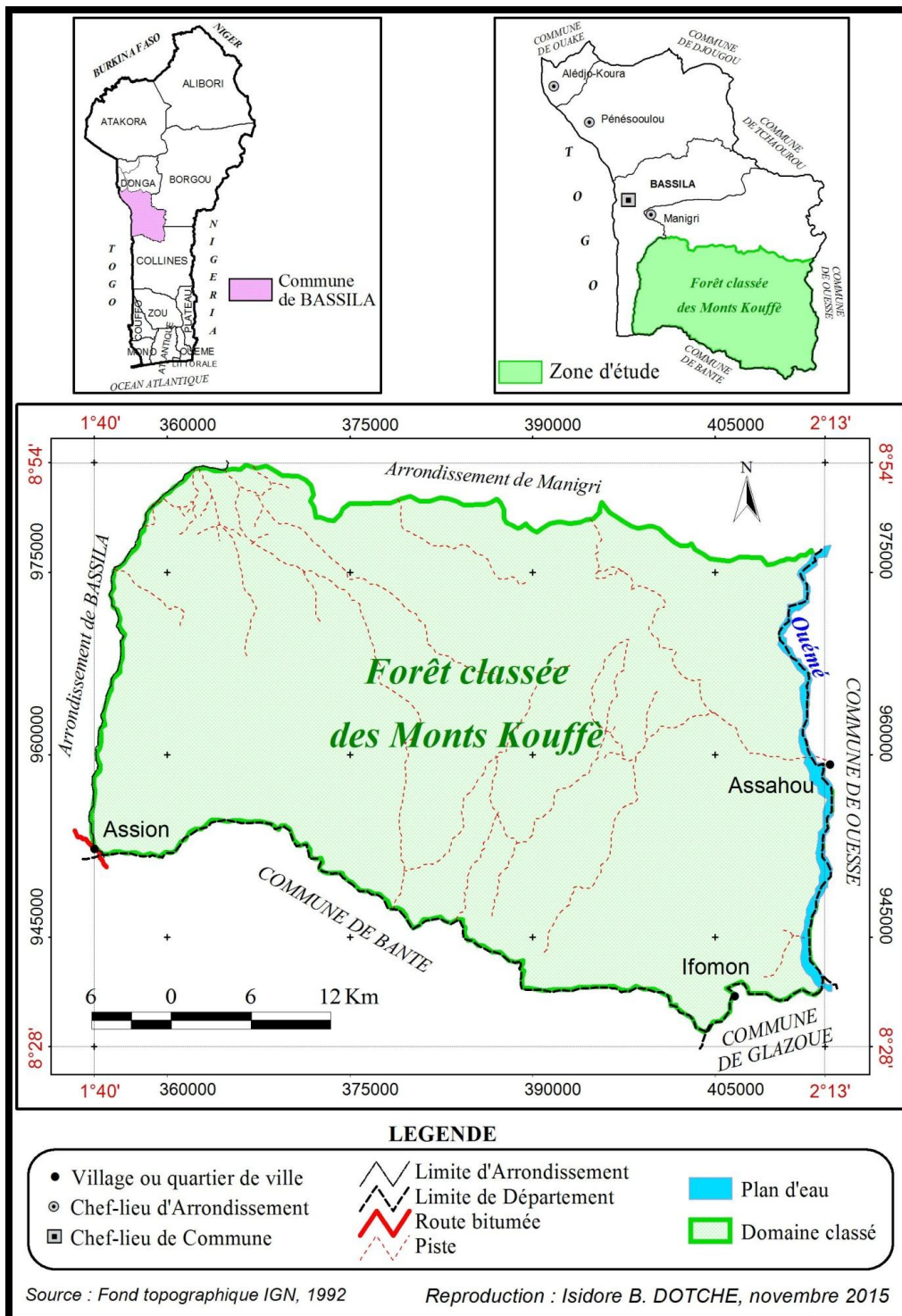


Figure 1: Localisation de la forêt des monts Kouffé

1.6.2- Statut juridique, historique et modes de gestion de la Forêt Classée des Monts Kouffé

Selon l'arrêté de déclassement n°2484 SE du 8 mars 1957 portant abrogation de l'arrêté n°2078 SE du 21 avril 1949, la forêt classée des Monts Kouffé, occupait une superficie de 180300 ha (PAMF, 2007). Mais selon cette même source, les cartes confectionnées en 2005, à partir des orthophotoplans de 2003, indiquent une superficie égale à 182422,55 ha. La zone périphérique sud de cette forêt a une superficie de 58009,45 ha (Toko, 2005). Selon

ces deux auteurs et considérant les cartes de 2005, la superficie totale de la forêt classée des Monts Kouffé et de sa périphérie sud est de 240432 ha. S'agissant des activités forestières à l'intérieur de cette forêt et de l'encadrement technique des populations, la forêt classée des Monts Kouffé est sous la responsabilité des Chefs d'Inspection Forestière Atacora-Donga et Zou-Collines. Ces services sont relayés au niveau des communes par les cantonnements forestiers de Bassila et de Dassa-Zoumé et leurs démembrements au niveau des postes forestiers. Cette forêt est classée au moment où régnait un système traditionnel Nagot de gestion des ressources naturelles qui a permis de maintenir de façon efficiente l'équilibre des écosystèmes durant des siècles. Le système était régi par une législation interne et géré par des institutions traditionnelles représentées encore aujourd'hui par les chefs chasseurs et leur cour. Les évolutions modernes ont d'ailleurs peu érodé leur pouvoir. Toutefois, avec le transfert des pouvoirs juridiques vers un service forestier pas assez présent et peu pourvu de moyens matériels et humains pour assurer un contrôle régulier, les exploitations et défrichements illicites ont mis en péril le système de gestion Nagot.(PAMF, 2007).

1.6.3- Aspects biophysiques

1.6.3.1- Climat

Le climat du milieu est de type soudano-guinéen, caractérisé par deux grandes saisons : une saison pluvieuse qui s'étend de mi-avril à mi-octobre et une saison sèche qui s'étend de mi-octobre à mi-avril. Les précipitations, l'évapotranspiration et la température constituent des éléments du climat qui influencent la faune et notamment la population de pangolin de cette forêt classée.

Précipitations

La figure 2 présente les variations interannuelles des précipitations de la station de Parakou qui est également celle de la région des Monts Kouffé de 1983 à 2013

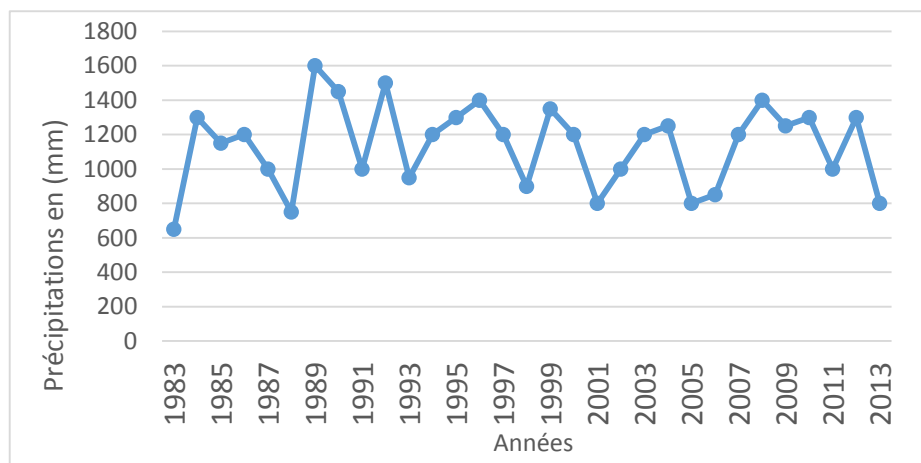


Figure 2: Variation interannuelle de la pluviométrie de la région des Monts Kouffé (1983-2013)

Source : ASECNA, 2015

L'examen de la figure 2 montre qu'entre 1983 et 2013, la valeur maximale des précipitations annuelles est de 1614,6 mm, enregistrée en 1988 et la valeur minimale est de 658,6 mm en 1983. La moyenne annuelle sur la normale est de 1162,6 mm. Ces précipitations favorisent

l'existence des espèces animales notamment la population de *Phataginus tricuspis* dans cette forêt classée.

Température, insolation et vent

La température est importante pour la végétation et donc pour la faune puisqu'elle agit sur la respiration et la photosynthèse de la plante (Ozenda, 1982). Les mois d'octobre, de novembre, février, mars, avril, mai et juin sont les mois les plus chauds dans la région des Monts Kouffé avec une moyenne maximale égale à 30,46 °C observée dans le mois de mars. Par ailleurs, les mois de juillet, août, septembre, décembre et janvier sont les plus froids avec une moyenne maximale égale à 25,12 °C observée dans le mois d'avril.

Les valeurs moyennes mensuelles d'insolation de 1983 à 2013 montrent que le secteur d'étude a un pourcentage élevé de l'insolation pendant toute l'année. Cette forte insolation provoque une modification pédologique comme la solubilisation des éléments minéraux et la perte des éléments carbonés contribuant à la dégradation des formations végétales (Toko, 2008).

L'insolation est d'une importance majeure puisqu'elle est indispensable à la photosynthèse et se trouve donc au carrefour de la vie, étant la seule source de création de matière organique à partir de substances minérales (Gonglo, 1999). Elle représente le paramètre essentiel du rayonnement global et joue à ce titre un rôle important à la fin de l'hivernage en intensifiant le pouvoir évaporant de l'air (Sinsin, 1993).

Le vent joue en général un rôle déterminant dans la dynamique des formations végétales. Il est un agent de dissémination des diaspores de certaines espèces et accentue les chablis et la propagation des feux de végétation. Il augmente le déficit de saturation de l'air et accentue les conditions d'aridité de la saison sèche. La région des Monts Kouffé est caractérisée par deux types de vents dominants (Biaou, 2015) :

- l'harmattan ou alizé continental qui est un vent sec et froid souffle du nord-est vers le sud-ouest sur toute la partie septentrionale du pays de novembre à février ;
- l'alizé maritime, un vent qui souffle de mai à novembre, de la côte vers l'intérieur du pays. La température, l'insolation et le vent favorisent la présence des animax dans la FCMK. (Biaou, 2015)

1.6.3.2- Géologie et pédologie

La région des Monts Kouffé repose sur un sol cristallin très ancien d'âge antécambrien. Ce substratum géologique a donné naissance à divers types de sols (Biaou, 2015). Dans la Forêt Classée des Monts Kouffé, trois types de sols sont distingués :

- les sols ferrugineux sableux ou sablo-limoneux à charge gravillonnaire avec un potentiel forestier très modeste (55 %) ;
- les ferralitiques de couleur rouge brun ou brun rouille faiblement ou moyennement désaltérés à charge gravillonnaire, argileux en profondeur (25 %) ;
- les sols hydromorphes peu humifères à Gley ou à pseudogley, à différenciation horizontale marquée, à profondeur utile parfois limitée par une carapace latéritique (20 %). Ces sols présentent des textures très diverses. Leur potentiel forestier est globalement considéré comme bon (PRRF, 2001).

1.6.3.3- Végétation

La végétation est très variée dans la forêt classée des Monts Kouffé et sa périphérie sud. Elle est constituée d'une mosaïque de savanes et de formations forestières (PAMF, 2007 ; IMPETUS, 2005). Les savanes arbustive, arborée et boisée occupent la majeure partie de la forêt classée, avec comme espèces dominantes *Burkea africana*, *Detarium microcarpum* et *Terminalia avicennioides*. A ces savanes, s'ajoutent des formations forestières fermées, représentées par des îlots de forêts denses sèches et des forêts-galeries densément boisées autour des cours d'eau. Pour la forêt dense sèche, les strates supérieures dépassent 30 m de hauteur avec un taux de recouvrement de plus de 80 %. Les essences dominantes sont *Albizia ferruginea*, *Antiaris africana*, *Bombax costatum*, *Cola cordifolia*, etc. Quant aux galeries forestières, leur physionomie est ombrophile avec des espèces atteignant 30 m de hauteur dont les plus dominantes sont *Berlinia grandiflora*, *Hexalobus crispiflorus*, *Pterocarpus santanioides* (PAMF, 2002). Mais on note également la présence d'une végétation artificielle formée de plantations de teck (*Tectona grandis*) et d'anacardiens (*Anacardium occidentale*) appartenant soit à l'Etat, soit à des privés. Les essences de bois d'œuvre et de service les plus représentées dans les différentes formations végétales de la forêt classée des Monts Kouffé sont *Anogeissus leiocarpa*, *Burkea africana*, *Pterocarpus erinaceus*. Ces essences sont rencontrées dans toutes les formations végétales, suivies par *Daniellia oliveri*, *Diospyros mespiliformis* et *Isobertinia doka*. *Prosopis africana* et *Pseudocedrela kotschy* sont rencontrées dans cinq formations végétales (forêts claires, savanes boisées, savanes arborées, savanes arbustives, galeries forestières dégradées) des sept types de formations végétales (forêts denses, forêts claires, savanes boisées, savanes arborées, savanes arbustives, galeries forestières, galeries forestières dégradées) de la forêt classée des Monts Kouffé (PAMF, 2007).

La FCMK regorge également d'une grande diversité de faune qu'abritent ces différentes formations végétales.

1.6.3.4- Faune

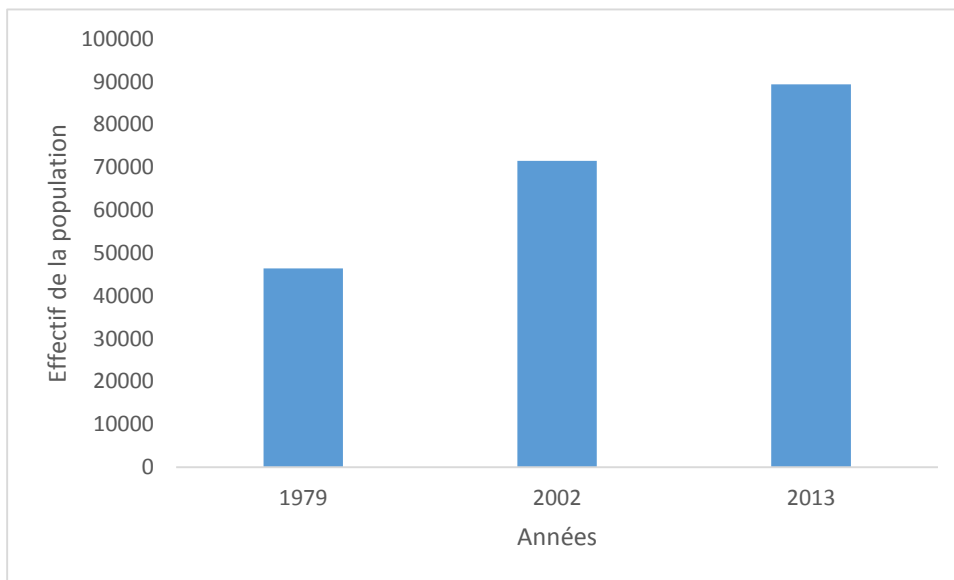
Sur le plan faunistique, la forêt classée des Monts Kouffé constitue le milieu où la diversité en espèces fauniques est la plus élevée au Bénin (Toko, 2005). Plusieurs espèces telles que le colobe magistrat d'Afrique de l'Ouest (*Colobus vellerosus*), le sitatunga (*Tragelaphus spekei*) et le lycaon (*Lycaon pictus*) y étaient présentes et très menacées (de Visser, 1983). Cette région est encore assez riche en ongulés et en oiseaux et la biomasse totale des espèces animales en 1996 à 250,3 kg/km² dans la forêt classée des Monts Kouffé (Sinsin, 1996). Quelques mammifères sont représentés en nombre réduit. Il s'agit de : *Hystrix cristata* (porc-et-pic), *Kobus kob* (cob de buffon), *Ourebia ourebi* (ourébi), *Phacochoerus aethiopicus* (phacochère), *Syncerus caffer* (buffle), *Sylvicapra grimmia* (céphalophe), *Tragelaphus scriptus* (guib harnaché), *Phataginus tricuspis* (pangolin arboricole) qui est répandu dans les forêts du Bénin du nord au sud et *Manis gigantea* (pangolin fouisseur) qui aurait disparu des forêts du Bénin depuis 2005 selon Sinsin et al., (2011), *Erythrochloris patas*, *Potamochoerus porcus* (potamochère), *Ichneumia albicauda* (mangouste à queue blanche). En ce qui concerne les oiseaux, ils étaient très nombreux et diversifiés. Les oiseaux sont : *Ardeola ibis* (garde-bœufs), *Numida meleagris* (pintade), *Francolinus bicalcaratus* (francolins), *Streptopelia vinacea* (tourterelle vineuse), *Bucorvus abyssinica* (grand calao) (PAMF, 2006).

Les facteurs humains ont aussi des influences sur la population des *Phataginus tricuspis* dans la FCMK.

1.6.4- Aspects humains

1.6.4.1- Démographie

La population de la commune de Bassila est susceptible d'influencer la gestion durable des ressources de la forêt Classée des Monts Kouffé notamment la population du *Phataginus tricuspis*. En effet, la population était de 46416 habitants en 1979 et passe à 89349 habitants en 2013 (INSAE, 2013). Cette croissance démographique augmente la pression sur la faune et ne contribue point à la gestion durable de la population du *Phataginus tricuspis*. La figure



3 montre l'évolution de la population de la commune de Bassila de 1979 à 2013.

Figure 3: Evolution de population de l'arrondissement de Manigri

Source : RGPH INSAE (2013)

La figure 3 montre que la population de la commune de Bassila riveraine de la forêt s'est accrue de 1979 à 2013. Cet état de chose augmente la pression sur la population des *Phataginus tricuspis*.

Les activités économiques influencent aussi la population de *Phataginus tricuspis*

1.6.4.2- Activités économiques

Les différents groupes socio-professionnels qui exploitent la forêt classée des Monts Kouffé à but lucratif sont les éleveurs, les pêcheurs, les chasseurs et les exploitants forestiers.

➤ Elevage

L'élevage constitue une activité non négligeable dans les villages riverains du domaine d'étude. Il est pratiqué par quatre types d'éleveurs. Les agriculteurs qui sont tournés vers l'élevage du petit bétail, les agro-éleveurs sont des peulhs sédentarisés depuis de longues dates. A ceux-ci, s'ajoutent les transhumants constitués de peulhs venant périodiquement du nord du pays à la recherche du pâturage en saison sèche et les transhumants étrangers venant surtout des pays limitrophes notamment le Nigéria, le Niger, le Burkina-Faso (Djodjouwin, 2001). Certains transhumants installent leur campement à l'intérieur de la forêt (PAMF, 2006) perturbant ainsi la quiétude des pangolins arboricoles.

➤ Pêche

La pêche est une activité peu développée dans le secteur d'étude. Les quelques pêcheurs actifs utilisent les pesticides qui polluent les cours d'eau. Toutefois, dans la forêt classée des Monts Kouffé, la pêche est pratiquée dans les cours d'eau. Dans toute la zone, les pêcheurs

utilisent des procédés chimiques pour capturer les poissons. Ils utilisent des feuilles et écorces de *Tephrosia vogelii* appelées « Awêê » en Nago et « lin-man » en fon, qu'ils pilent avant de déverser dans les cours d'eau. Ces feuilles et écorces contiennent des substances qui ont pour rôle d'enivrer les poissons et même des pangolins qui viennent se désaltérer (PAMF, 2007).

➤ **Chasse**

La chasse est largement pratiquée dans la forêt classée des Monts Kouffé par les chasseurs organisés en confrérie villageoise. Il y a vingt-deux (22) confréries villageoises de chasseurs opérationnelles dans la commune de Basila dont onze dans la forêt classée des Monts Kouffé. Les chasseurs sont organisés au niveau du massif des Monts Kouffé, en une Confrérie Villageoise de Chasseurs qui tient annuellement une réunion qui prend l'allure de fête (travaux de terrain).

➤ **Exploitation forestière**

L'exploitation forestière est illégalement pratiquée dans la forêt par les exploitants aussi bien autochtones qu'allochtones (Toko, 2014). Les organisations d'exploitants forestiers comme l'association nationale des usagers de bois (ANUB) existent dans la zone. Toutefois, elle mérite d'être dynamisée autour du massif pour une meilleure contribution à l'exploitation des produits forestiers. Les principales espèces exploitées sont : *Khaya senegalensis*, *Azelia africana*, *Pterocarpus erinaceus*, *Ceiba pentandra*, *Anogeissus leiocarpa*, *Isobertinia doka*, *Burkea africana*, *Diopyrosmespiliformis*, *Antiaris toxicaria*, *Holoptelea grandis*, *Pseudocedrela kotschy*. Cette activité très destructrice de la forêt est pratiquée sur des bases non durables. En dépit des mesures de surveillance mises en place pendant la phase d'exécution du projet PAMF, l'exploitation forestière n'a pas totalement disparu. Par manque de données statistiques des exploitations forestières, il n'est pas possible d'évaluer les volumes de bois sortis de la forêt. Toutefois, les exploitants forestiers reconnaissent aisément que la plupart des sciages produits au Bénin proviennent de cette zone (Chabi Ota, 2015). Une approche méthodologique a été adoptée pour mener à bien cette recherche.

CHAPITRE II : DEMARCHE METHODOLOGIQUE

La démarche méthodologique s'avère nécessaire afin de mieux guider les investigations. Ce chapitre présente les données utilisées, les approches méthodologique adoptées comportant les principales étapes de la collecte des données (documentation, les enquêtes de terrain), du traitement des données, de l'analyse des résultats en vue de vérifier les différentes hypothèses de cette étude.

2.1 Données utilisées

- ✓ Démographiques
- ✓ Biogéographiques
- ✓ Cartographiques
- ✓ Satellitaires
- ✓ Ethnozoologiques
- ✓ Matériel

Plusieurs matériels ont contribué à la collecte des données. Il s'agit de :

- le guide d'entretien a permis de résumer les sujets à aborder lors des entretiens avec le chef des chasseurs et les forestiers ;
- le questionnaire a permis d'évaluer les connaissances des populations sur le *Phataginus tricuspis*;
- l'appareil photo a permis de prendre des vues jugées utiles pour l'étude ;
- le GPS pour géoréférencier les contacts avec l'animal ou les indices de présence;
- un cahier de 300 pages pour la prise de notes ;
- un stylo pour noter les informations ;
- un enregistreur pour enregistrer nos conversations avec les enquêtés ;
- Une lampe torche pour les prospections nocturnes ;
- un coupe -coupe pour l'ouverture du layon ;
- le penta décimètre pour le dimensionnement des placeaux circulaire ;
- la liste rouge des espèces menacées au Bénin qui a été utilisée comme guide d'identification de l'animal ;
- une tente et une natte pour dormir après les prospections.

La photo 2 illustre les outils utilisés pour la collecte des données en milieu réel.



Photo 2: *Matériel utilisés pour la collecte des données*

Prise de vue : DOTCHE, 2018

Les différents matériels ont permis de collecter les données qui visent la protection du *P.*

tricuspis et la conservation de son de son habitat dans la FCMK.

2.2. Méthodes de collecte, de traitements et d'analyses

La démarche méthodologique vise la protection du pangolin arboricole et la conservation de son habitat pour un maintien durable de cette espèce.

2.2.1 Méthodes de collecte des données

Recherche bibliographique

Afin de mieux circonscrire le sujet de recherche, une recherche bibliographique a été réalisée. Ainsi, une synthèse des travaux antérieurs sur l'espèce étudiée a permis de mieux cerner la problématique du sujet d'étude et de définir l'approche méthodologique adéquate. Des personnes ressources ont été également contactées.

Travaux réalisés sur les pangolins au Bénin

Les travaux sur les pangolins sont récents au Bénin et n'ont pris en compte que l'ethnozoologie et la distribution de l'animal. Le tableau I résume quelques études antérieures sur les diverses espèces de pangolin au Bénin.

Tableau II: Etudes antérieures sur les pangolins au Bénin

Espèces	Sites d'étude	Auteurs	Sujets d'étude
<i>Phataginus tricuspis</i>	Forêt classée de la lama	Huges AKPONA 2011	Ethnozoologie du pangolin arboricole
		Sylvestre Djagoun 2007	Ethnozoologie du pangolin arboricole
		Juste Djagoun (2016)	Distribution ; sélection de l'habitat, connaissance de la population sur <i>Phataginus tricuspis</i>
<i>Phataginus tricuspis</i>	Forêt classée des Monts kouffé	Dotché Isidore 2016	Conservation de faune mammalienne dans la FCMK (abondance et menaces sur le pangolin arboricole dans la FCMK)

Source : Enquête de terrain, avril, 2018

Le tableau I montre que les études réalisées dans la FCL et dans la FCMK. Ces études n'ont abordé que la distribution, l'abondance et l'abondance.

Objectif spécifique N° 1 Méthode relative à la détermination de l'habitat préféré du *Phataginus tricuspis* dans la FCMK

Afin de pouvoir étudier l'habitat de pangolin dans la forêt classée des Monts kouffé, il est impératif de s'assurer de sa présence dans le milieu. Des prospections en forêt ont permis d'identifier la présence du *Phataginus tricuspis* dans les différentes formations végétales (forêt dense-sèche, forêt claire et savane boisée, savanes arborée, la savane arbustive, forêt dégradée de la FCMK).

L'étude des relations entre la présence du pangolin arboricole et son l'habitat fut réalisé à l'aide des stations (placettes) installées. Les objectifs de campagnes de terrain (collecte des données en milieu réel) étaient d'échantillonner à la fois la végétation présente, mais aussi les associations végétales présentes. En effet, il est démontré que dans une problématique d'habitat de la faune sauvage (cas de pangolin par exemple), il est très pertinent de chercher à identifier les principaux types de végétation (Manley et *al.*, cités par Djagoun , 2015). Les données et les analyses sont effectuées à l'échelle de toute la réserve, avec des sites d'étude répartis sur toute la forêt au niveau de Bassila. Cinquante- cinq (55) sites (placettes) ont été utilisés dans l'analyse avec des variables descriptives assez globales.

Détermination de l'aire de distribution de pangolin dans la FCMK.

La collecte des données s'est déroulée du 3 avril au 30 avril 2018. Période propice pour mieux observer le pangolin (Enquêtes de terrain). Durant cette période, les prospections ont été faites dans divers écosystèmes de la FCMK. Les prospections ont été faites entre 22h et 5h du matin. Ont revenaient le jour suivant pour prendre les mesures dendrométrique (dbh et la hauteur des ligneux dans la placette) les données suivantes ont été collectées : empreintes de l'espèce, types de sol, altitude, types de formations végétales où la présence de ces indices a été relevée. Ces différentes données ont été systématiquement géoréférencées au moyen d'un GPS (Gobal Positionning System). L'identification des empreintes a été faite avec l'appui de mes guides.

✓ Echantillonnage de la végétation

La FCMK a une superficie de 2010 Km² soit 273.000 ha. Elle est subdivisée en 11 zones de chasses. Les travaux ont été effectués dans les zones de chasse qui se situent du côté de Bassila. Cinquante-cinq (55) placettes réparties sur les zones de chasses de la réserve du côté de Bassila. Il s'agit des zones de chasse de Manigri Oké (25.000 ha), de la zone de chasse de Manigri Ikani (28.436 ha), de la zone de chasse d'Agbassa- olougbé (14.150 ha).

Tableau III: Efforts de prospection dans les zones de chasse de la forêt classée des Monts Kouffé

Forêt	Zones de chasse	Superficie fouillée	Nombre de jours de travail
Forêt Classée des Monts Kouffé	Manigri Ikanni	28.436 ha	9
	Manigri Oké	25.000 ha	6
	Agbassa-Olougbé	14.150 ha	3

Source : Enquête de terrain /Avril, 2018)

La prise de données correspondait à un échantillonnage de site (placette) et par la suite de prises de données dendrométriques pour caractériser l'habitat. La collecte des informations fut réalisée à l'intérieur d'une placette de 30 m de rayon (soit 2826 m²), le diamètre à hauteur de poitrine (dbh) des arbres, la hauteur des arbres fut notée. Le contact avec l'espèce ainsi que les indices de présence furent notés en présence. La distance séparant le point de l'indice de présence au cours d'eau le plus proche a été noté. A l'échelle de la

placette, la fermeture du couvert végétal ainsi que le type écologique furent évalués visuellement. La présence de caractéristiques abiotiques particulières est aussi précisée (passage d'un cours d'eau, zone humide).

La planche 1 montre des habitats du *P. tricuspis* dans la forêt classée des Monts Kouffé

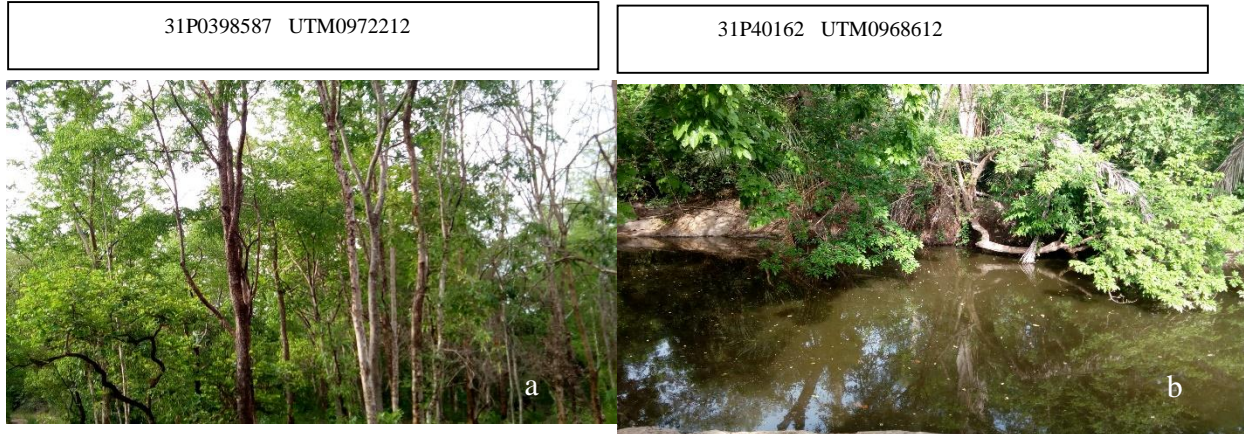


Planche 1: Formations végétales dans la forêt classée des Monts *Kouffé*

Prise de vue : Dotché, Avril 2018

La photo a, illustre une savane arbustive, la photo b quant à elle illustre une galerie forestière dans la FCMK.

Pour mieux collecter les données, il faut une bonne méthode d'investigation en milieu réel.

❖ Méthodes d'investigation en milieu réel :

L'analyse de crottes ; la fouille dans les arbres, creux des arbres ; dans les termitières ont été effectuées.

Les données directement liées à la réalisation de l'étude et nécessaires à la cartographie de la zone et surtout de la répartition géographique de l'espèce sont obtenues par la réalisation de parcours avec un GPS et par la prise des coordonnées des points les plus importants (point d'observation, indices de présence de l'animal).

Recherche d'indices de présence

En raison du moeurs nocturne, discret de l'animal et de leur période d'activité limitée, il est plus efficace de localiser les populations de pangolin à l'aide d'indices de présence. Les indices de présence notés pour localiser les populations de *Phataginus tricuspis* sont : les arbres à deux cavités, les griffus de l'animal sur les arbres, l'odeur du pangolin dans les termitières et dans le creux des arbres ainsi que l'observation directe du pangolin. Les écailles calcinées par les feux de végétation ont été aussi observé dans la réserve.

La planche illustre les différents indices de présence du *Phataginus tricuspis* dans la FCMK.

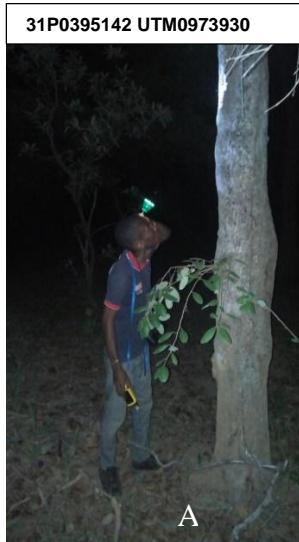


Photo a : Fouille dans les arbres



Photo b : Pangolin capturé après une fouille dans les arbres



Photo c : Fouille dans une termitière



Photo d : Griffus du pangolin contre un arbre

Planche 2: Différents indices de présence du *Phataginus tricuspis* dans la FCMK.

Prise de vue : AGBOGUIDI et DOTCHE, avril 2018

La planche montre les photos lors des fouilles dans la FCMK.

Objectif spécifique n°2 : Prédiction des aires de distribution des populations du *Phataginus tricuspis* selon un phénomène de réchauffement global dans la FCMK.

2.3- Méthode de collecte des données

2.3.1- Données d'occurrence

Plusieurs explorations de terrain ont été organisées dans la FCMK. Lors des prospections, le GPS a permis de prendre les coordonnées géographiques des points d'observation des

indices de l'observation directe du pangolin. De même, les données dendrométriques ont été prises à l'intérieur d'une placette de 30 m de rayon (soit 2826 m²). Les 30 m de rayon ont été considérés parce que lors du focus group, les chasseurs ont attesté qu'une fois le pangolin descend de l'arbre, il cherche d'abord à manger autour de l'arbre d'où il est descendu de 20m - 40m environ. Ainsi, la moyenne de ces distances a été considérée. Le diamètre à hauteur de poitrine (dbh) des arbres, la hauteur des arbres fut notée. Le contact avec l'espèce ainsi que les indices de présence furent notés en présence. La distance séparant le point de l'indice de présence au cours d'eau le plus proche a été notée. La présence de caractéristiques abiotiques particulières est aussi précisée (passage d'un cours d'eau, zone humide).

Un mapping sur l'artère Manigri-Wanou (45Km) nous a permis d'avoir la distance des points d'indice de présence aux agglomérations et aux routes les plus proches.

Le mapping

Ici, le mapping a permis de prendre les coordonnées géographiques le long de la route Manigri Oké-Wannou en passant par Modogui et Igbère afin de connaître la distance entre le point de contact avec l'animal par rapport aux routes et aux agglomérations. Dans le cas de notre étude, l'axe manigri-wannou a été la route la plus proche. En ce qui concerne la distance par rapport aux agglomérations, les maisons du village Igbère et du village Wanou ont été considérées comme proche des zones de chasse. Ce mapping a pour but d'avoir la plus petite distance possible.

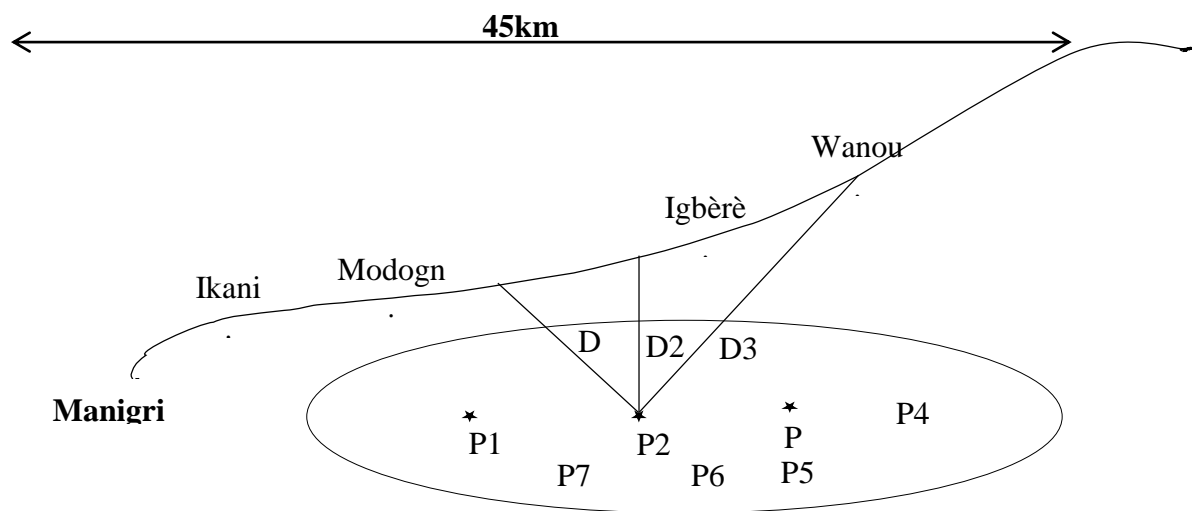


Figure 4: Mapping fait sur la route Manigri oké-wannou.

Les points de présence (coordonnées géographiques en degré décimal) du *Phataginus tricuspis* ont été collectés dans le secteur d'étude à l'aide d'un GPS (Global Positioning System). Ces données ont été combinées aux données climatiques actuelles ; (télécharger sur www.worldclim.org). A cet effet, 19 (dix-neuf) variables environnementales (Tableau I) de résolution 2,5 arc minute au sol ont été utilisées. Au total, 55 points de présence pour le secteur d'étude) ont été téléchargés pour la modélisation de la niche écologique Du *Phataginus tricuspis*.

Les variables téléchargées sont :

Tableau IV: Variables environnementales BIOCLIM

Bio 1	Température moyenne annuelle
Bio 2	Variation journalière moyenne des températures [moyenne mensuelle (max température – mini température)]
Bio 3	Ratio de l'amplitude thermique journalière sur l'amplitude thermique annuelle
Bio 4	Saisonnalité de la température (écart-type *100)
Bio 5	Température maximale du mois le plus chaud
Bio 6	Température minimale du mois le plus froid
Bio 7	Variation annuelle de température
Bio 8	Température moyenne du trimestre le plus humide
Bio 9	Température moyenne du trimestre le plus sec
Bio 10	Température moyenne du trimestre le plus chaud
Bio 11	Température moyenne du trimestre le plus froid
Bio 12	Précipitation annuelle
Bio 13	Précipitation du mois le plus humide
Bio 14	Précipitation du mois le plus sec
Bio 15	Saisonnalité de la précipitation (coefficient de variation)
Bio 16	Précipitation du trimestre le plus humide
Bio 17	Précipitation du trimestre le plus sec
Bio 18	Précipitation du trimestre le plus chaud
Bio 19	Précipitation du trimestre le plus froid

Objectif spécifique n° 3 : Méthode de Collecte des données ethnozoologiques

Pour la collecte des données relatives à cette section, il a été utilisé la méthode dite "choix raisonné". L'échantillonnage de la population à interroger n'est pas fait de façon structurée, mais de façon aléatoire en tenant compte de la proximité du village ou de la ferme à la réserve ou de sa composition sociolinguistique (ethnique).

Une enquête socio-économique (basée sur un questionnaire d'opinion) a consisté à recueillir des informations auprès de différents groupes cibles (chasseurs, tradipraticiens, agriculteurs, vendeurs de dépouilles d'animaux, ménagère), des informations relatives à la présence et à l'abondance relative de l'animal. Ainsi, dix (10) villages ont été parcourus dont huit (08) marchés de dépouille d'animaux visités. (Voir questionnaires en annexe).

Tableau V: Marchés et le nombre de visites

Arrondissement/village	Marchés	Nombre de visite
------------------------	---------	------------------

Bassila	Bassila	2
	Kikélé	1
	Igbomacro	1
	Doguê	1
Manigri	Manigri	2
	Mondogui	1
	Igbèrè	2
	Wannou	2

Source : enquêtes de terrain, avril 2018

Le tableau V Dix villages ont été parcourus avec huit marchés visités. Les deux villages de Manigri et les deux de Kikélé ont leurs marchés en commun.

Le questionnaire d'enquête renseigne aussi sur les relations entre le pangolin et la population riveraine (ethnozoologie, méthodes de prélèvement, etc.). L'accent est également mis sur l'existence actuelle ou lointaine de l'animal, de même que les causes probables de rareté ou disparition progressive de l'espèce. Les personnes auprès desquelles sont menées les enquêtes sont choisies de façon aléatoire par catégorie socio- professionnelle. Et la taille de l'échantillon est fonction de l'état de connaissance du pangolin par les populations, de l'âge (30 ans et plus), résider au moins trois ans dans le village/ferme, avoir une idée de l'existence de l'espèce dans la zone. Aussi, des informations sont-elles recueillies sur la commercialisation ou non de l'animal ou des organes sur les marchés riverains à partir d'une fiche de collecte préétablie.

La photo 3 montre un entretien avec une vendeuse de dépouille dans le marché de Doguê



Photo 3: Entretien avec une vendeuse de dépouille dans le marché de Doguê

Prise de vue : Dotché, avril 2018

31P0360725 UTM0992155

❖ Une approche par groupes (focus group)

Cette approche a consisté à réunir des chasseurs autour du jeune porte-voix des chasseurs de Manigri Ikani. Les discussions se déroulaient dans la cour du chef du chasseur de Manigri Ikani. L'entretien a été possible grâce au guide de terrain qui présente le chercheur aux chasseurs et le but de son séjour parmi eux. Une seule discussion de groupe (focus group) a été réalisée. L'effectif du groupe est de 7 personnes. L'entretien par groupe est fait à Manigri

Ikani dans le but de compléter les informations recueillies lors des entretiens individuels. La photo 4 montre le focus group. La photo montre



Photo 4 : Un focus group qui a réuni 7 personnes dans la cour des chefs de chasse
Prise de vue : Dotché, avril 2018 31P0360688 UTM 0912172

Une approche par individu (enquête semi-structurée)

Pour cela, référence est faite aux questionnaires sur les usages faits de l'animal et son alimentation, etc. Les personnes auprès de qui les enquêtes sont menées sont des traditionnels, des agriculteurs, des chasseurs, les vendeurs de la dépouille. Le débat ouvert. La réponse à chaque question donne lieu à une autre mais toujours orientée vers la source, les fins pour lesquelles l'animal est utilisé (alimentaire, médicinale et mystique). Pour cette approche, l'entretien se fait à la maison pendant les heures de repos. Les fiches (questionnaires) sont remplies sur le terrain. Au total, 90 personnes ont été questionnées regroupant ainsi 5 ethnies : il s'agit des Nagot, les Anii, les Peulhs, les Cotocoli et les Lokpa.

Tableau VI: Profil des personnes interrogées dans les localités prospectées par secteur.

Secteurs d'enquête	Agriculteurs (47)	Chasseurs(15)	Vendeurs de dépouille(15)	Tradipraticiens (08)	Ménagères(05)
Effectif des enquêtés de chaque ethnie	Nago(25)	Nago (08)	Nago (12)	Nago (05)	Nago (03)
	Anii (12)	Anii (02)	Anii (03)	Anii (02)	Anii (01)
	Lokpa (02)	Lokpa (02)	Lokpa (00)	Lokpa (00)	Lokpa (00)
	Peulh (06)	Peulh (02)	Peulh (00)	Peulh (01)	Peulh (00)
	Cotocoli (02)	Cotocoli (01)	Cotocoli (00)	Cotocoli (00)	Cotocoli (01)

Source : enquêtes de terrain, avril 2018

Au total, les enquêtes ont été menées auprès de 90 personnes dans la commune de Bassila. L'échantillon est constitué de 47 agriculteurs, de 15 chasseurs, de 08 tradi-praticiens, 15 vendeurs de dépouille, de 05 ménagères.

Trois guides (pisteurs) ont été sollicités pour les investigations en milieu naturel et pour mener les enquêtes auprès des populations. Le concours de la population riveraine de la réserve a été très utile.

Objectif 4 : Collecte des données pour la gestion durable des *Phataginus tricuspis* dans la FCMK

Les différentes données telles que le nombre d'individu capturé, ont été collectés lors de la prospection. De même, ces données ont été complétées lors des entretiens avec la population sur le possible maintien en captivité ou non des pangolins.

2.3.2- Méthodes de traitement des données préférence de l'habitat par le *Phataginus tricuspis* dans la FCMK.

Les données ont été d'abord synthétisées dans le tableur Excel pour être exportées vers les logiciels d'analyse.

❖ Détermination des types d'habitats fréquentés par le *Phataginus tricuspis* dans la FCMK

Les habitats préférentiels de l'espèce sont définis en calculant le pourcentage d'observation des indices de présence en fonction des différents types d'habitats tels que les savanes (arbustives, arborées, les forêts galeries, les forêts claires et les forêts denses -sèches en utilisant l'intégralité des données (coordonnées GPS).

Les données sont traitées en vue de la détermination de la fréquence d'occurrence et de l'indice de préférence.

Fréquence d'occurrence d'une espèce (Damnergie, 2008)

Est le rapport exprimé en pourcentage, du nombre de prélèvement où cette espèce est notée au nombre total de prélèvement (Damerdji, 2008).

Son expression est la suivante :

$$F = Pa / P * 100$$

F = fréquence d'occurrence de l'espèce ; Pa = nombre total de prélèvement contenant l'espèce considérée ; P = nombre total de prélèvement faits.

- **habitat préféré**

L'indice de préférence de Manly et *al.* (1972),

Nous avons calculé les indices alpha de Manly pour la sélection de l'habitat pour les différents types d'habitats suivant la présente méthode, (Manly et *al.*, 1972) à la formule:

$$\alpha_i = \frac{r_i}{n_i} * \frac{1}{\sum r_i/n_i}$$

où α_i est Manly's α pour i de l'habitat, r_i est la proportion du type d'habitat i utilisé par une espèce donnée ($i = 1, 2, 3, \dots, m$), n_i est la proportion du type d'habitat i disponible dans la zone d'étude et m est le plus grand nombre de types d'habitats.

- quand il n'y a pas de préférence dans le choix de l'habitat $\alpha_i = \frac{1}{m}$
- lorsque le type d'habitat préféré $\alpha_i > \frac{1}{m}$
- quand habitat i est évité $\alpha_i < \frac{1}{m}$

Cette analyse nous permet de connaître l'habitat préféré et de classer le pangolin dans la réserve forestière.

Très largement utilisé dans les études sur la faune sauvage (Garshelis, 2000 ; Cuzin, 2003).

Les observations localisées ont été utilisées. L'indice est calculé selon la formule suivante :

I = indice de préférence ; n_i = nombre d'observations de l'espèce dans la classe de valeurs considérée ; p_i : fréquence de la classe de valeurs considérée par rapport à l'ensemble.

Les valeurs de l'indice de préférence se distribuent en 3 catégories :

- un indice nettement supérieur à 1 indique que l'espèce recherche le milieu ;
- un indice voisin de 1 correspond à l'hypothèse de la neutralité H_0 : l'espèce a été observée dans la classe en proportion du nombre d'observations réalisé dans la classe ;
- un indice nettement inférieur à 1 indique que l'espèce évite le milieu.

$$I = n_i / p_i \cdot \sum n_i$$

Les types de milieux considérés dans le cadre de la présente étude sont les savanes (arbustive, arborée, les galeries forestières, les forêts claires, les forêts denses sèche.

Traitement et analyse des données pour la modélisation de la niche écologique du *Phataginus tricuspis* dans la FCMK

➤ **Méthode de traitement de données**

Diverses méthodes statistiques sont utilisées pour modéliser la distribution spatiale des habitats favorables ou non à la présence des espèces ou encore pour estimer la probabilité de présence/absence d'une espèce donnée à une position géographique donnée (Guisan et *al.*, 2000). Le programme MaxEnt (*maximum entropy modeling*) et le logiciel ArcGIS 10.1 ont été utilisés dans le cadre de cette étude. MaxEnt permet d'avoir de bonnes informations biogéographique tout en offrant une bonne discrimination des habitats favorables et non favorables à une espèce du point de vue bioclimatique (Phillips et *al.*, 2006). Le logiciel ArcGIS a permis de cartographier les habitats issus de la modélisation pour le secteur d'étude.

Cette méthode a déjà été utilisée avec succès par plusieurs auteurs (Saliou et *al.*, 2015 ; Toko Mahamadou, 2014 ; Gbesso et *al.*, 2013 et Fandohan et *al.*, 2013, Loughégnon, 2015) au Bénin.

Pour les projections climatiques futures, trois modèles de circulation générale (*Global Circulation Models* : Les variables bioclimatiques (bio1 à bio19) présentant les traits relatifs au climat du présent et celui de futur à l'horizon 2050 (le modèle BCC-CSM 1.1). Les scénarii utilisés sont le RCP2.6 et le RCP8.5. Les différentes variables bioclimatiques (bio1 à bio19) téléchargées sur le site du worldclim (<http://www.worldclim.org>). Le modèle de régression logistique sur les données de présence du pangolin (uniquement) dans le programme Maxent version 3.4.1 (<http://www.cs.princeton.edu>) a été utilisé. Test de corrélation de Pearson entre variables bioclimatiques a été fait. Toutes les variables ayant un coefficient de corrélation supérieure ou égale à 0,80 ont été exclues de l'analyse.

2.3- Calibration du modèle

Le modèle de prédiction des habitats a été d'abord testé par 30 % des données de présence de l'espèce puis 70 % des points restant ont permis de le calibrer. Le premier jeu de résultats obtenu a permis d'isoler les variables environnementales individuelles n'ayant pas contribué à la prédiction des habitats présents et futures suivant les scénarii utilisés. Ensuite, le modèle a été de nouveau calibré ; ce qui a permis d'obtenir la carte des habitats actuels et futurs du *Phataginus tricuspis*. Dans cette étude 4 types d'habitats ont été retenus. Il s'agit des habitats très favorables, des habitats favorables et des habitats peu favorables et des habitats défavorables.

Le test de Jackknife a été réalisé pour déterminer l'importance des variables environnementales individuelles utilisées. Par ailleurs, l'indice ROC (Receive Operating Characteristics Curve) (Phillips et *al.*, 2006) a été utilisé afin d'évaluer la performance du modèle en calculant l'aire située sous cette courbe et appelée AUC (*Area Under the Curve*). Les valeurs de AUC sont interprétées telles que proposées par Swets (1988) :

- modèle bon si : $AUC > 0,90$;
- modèle passable si : $0,75 \leq AUC \leq 0,90$;
- modèle médiocre si : $AUC < 0,75$.

2.3.1- Etapes de modélisation de la niche écologique

Les étapes de modélisation de la niche écologique favorable sont les suivantes :

- introduction dans l'algorithme de traitement MaxEnt les coordonnées géographiques de présence de l'espèce en fichier CSV (les coordonnées géographiques doivent être converties en coordonnées décimales)
- intégration dans le même algorithme les enveloppes climatiques (données sur la précipitation et la température pour un site déterminé dont la plus petite surface prise en considération est de 5 m x 5 m) disponible pour les scénarii du climat de 2000 et de celle de 2050. On entend par scénarii de changement climatique des descriptions du futur climat possible, fondées sur des hypothèses à l'égard du fonctionnement du climat de la terre et des émissions des gaz à effet de serre (GIEC, 2007).
- évaluation des données intégrées dans l'algorithme MaxEnt qui générera après un modèle de niche écologique favorable. La prédiction est obtenue à partir d'interpolation des caractéristiques bioclimatiques de chaque point de présence de l'espèce.

- ajout des délimitations géographiques, par exemple le contour du Bénin pour affiner la lecture du modèle.

Tableau VII : Présente les 19 variables environnementales utilisées pour générer les cartes de distribution potentielle du *Phataginus tricuspis*

Variables environnementales BIOCLIM	
Bio 1	Température moyenne annuelle
Bio 2	Variation journalière moyenne des températures [moyenne mensuelle (max température – mini température)]
Bio 3	Ratio de l'amplitude thermique journalière sur l'amplitude thermique annuelle
Bio 4	Saisonnalité de la température (écart-type *100)
Bio 5	Température maximale du mois le plus chaud
Bio 6	Température minimale du mois le plus froid
Bio 7	Variation annuelle de température
Bio 8	Température moyenne du trimestre le plus humide
Bio 9	Température moyenne du trimestre le plus sec
Bio 10	Température moyenne du trimestre le plus chaud
Bio 11	Température moyenne du trimestre le plus froid
Bio 12	Précipitation annuelle
Bio 13	Précipitation du mois le plus humide
Bio 14	Précipitation du mois le plus sec
Bio 15	Saisonnalité de la précipitation (coefficient de variation)
Bio 16	Précipitation du trimestre le plus humide
Bio 17	Précipitation du trimestre le plus sec
Bio 18	Précipitation du trimestre le plus chaud
Bio 19	Précipitation du trimestre le plus froid

2.3.2- Analyse des données ethnozoologiques

Dans cette rubrique, l'indice d'importance culturelle de Tardio a été calculé :

✓ **Indice d'importance Culturelle (IC) ; (Tardio et Pardo-de-Santayana et al, 2007)**

L'Importance Culturelle (IC) est créée à partir de la Valeur Culturelle (VC) de Reyes-Garcia, (2006) et la Valeur d'Usage (VU) de Phillips et Gentry, (1993a, b) par simplification afin d'avoir un indice beaucoup plus objectif comparativement aux autres existants et est supposé permettre plus des comparaisons interculturelles.

$$IC = \sum_{u=u_1}^{u_{NC}} \sum_{l=1}^{I_n} \frac{UR_{ul}}{N}$$

NC : nombre total de catégories d'usages ; N : nombre total d'informateurs

Application 1 : Dans une enquête ethnozoologique avec 90 informateurs, 7 informateurs ont mentionné l'usage, 3 informateurs ont mentionné l'usage alimentaire de Aa, 2 informateurs l'usage médicinale et 1 informateur l'usage mystique.

$$UR_1 = 61 ; UR_2 = 24 ; UR_3 = 5 \text{ et } N = 90$$

$$IC = 61/90 + 24/90 + 7/90$$

$$IC = 0,9855$$

Cet indice permet de savoir la contribution de chaque catégorie d'usage à l'importance culturelle d'une espèce donnée. Il est aussi bien capable d'évaluer l'importance intracommunautaire qu'intercommunautaire d'une ressource de plante. La valeur de cet indice reste entièrement dépendante de l'informateur puisse qu'il est la variable utilisée pour son application. Dans l'évaluation de l'importance médicinale cet indice utilise les sous-catégories d'utilisation de l'espèce appelées les systèmes corporels de maladie. Il reflète le consensus sur une utilisation particulière.

De même, les différents usages de chaque organe ont été recensés, ainsi que le circuit de provenance des dépouilles des animaux et des propositions de mesures en vue d'une gestion durable de la population du *P. tricuspis*.

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

Ce chapitre présente les paramètres favorables à la présence du *Phataginus tricuspis* dans la FCMK ainsi que les aires de distributions présente et future de l'animal. Il présente aussi les différentes formes d'utilisation de l'animal par les populations riveraines et les stratégies de conservation durable de l'animal. Enfin, ce chapitre aborde la confrontation de nos résultats aux différents résultats issus d'autres études.

3-Résultats

3-1 Traitement des données pour connaitre la sélection de l'habitat du *Phataginus tricuspis* dans la forêt classée des Monts Kouffé

3.1.1 Types d'habitats fréquentés par *phataginus tricuspis*

La répartition des observations faites par type d'habitat a montré la présence du *Phataginus tricuspis* par contacts directs et indirects dans les savanes arborées (26,41 %), les savanes arbustives (49,05%), les forêt claires (11,32%) galeries forestières (05 %) et les forêt denses sèches dégradées (3,77%). La figure 5 montre les proportions des formations végétales fréquentées par *P. tricuspis* dans la FCMK.

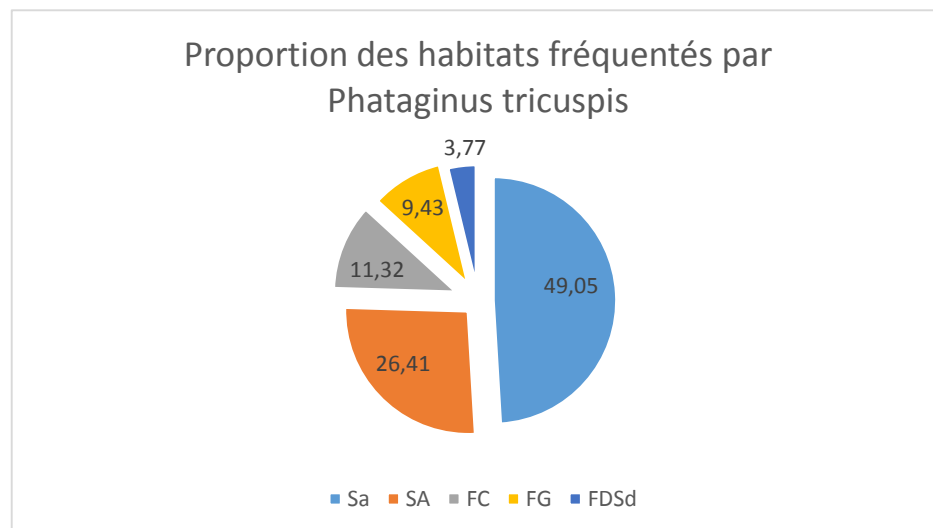


Figure 5 : Proportion des habitats fréquentés par *Phataginus tricuspis* dans la FCMK
Source : Enquête de terrain, avril, 2018

Il ressort de cette figure que, *Phataginus tricuspis* fréquente les formations forestières (forêts galeries, les forêts claires et la forêt dense-sèche dégradée) et les formations savaniques (savanes arbustives et savanes arborées).

Le calcul des indices alpha de Manly permet de connaitre les habitats préférentiels.

3.1.2 Habitat préféré

Nous avons calculé les indices alpha de Manly pour la sélection de l'habitat pour les cinq types d'habitats présents dans la réserve. Il s'agit de : savanes arborées, les savanes arbustives, galeries forestières, forêt denses sèches dégradées et forêts claires . Le tableau VIII présente les indices alpha valeur du Manly pour chaque habitat. Dans ce

tableau la comparaison de α est faite par rapport à $\frac{1}{m}$ avec $m = 5$ est le nombre d'habitats disponible. Donc, $1 / m = 0,2$.

Tableau VIII : Valeur alpha indices de Manly pour different types habitats

Types d'habitat	indices alpha valeur de Manly	Habitat utilisé (Préféré / évité)
Savane arborée	$\alpha_{SA}=0.01 < 1/m$	Évité
Savane arbustives	$\alpha_{Sa}=0.017 < 1/m$	Évité
Forêt claires	$\alpha_{FC}=0,06 < 1/m$	Évité
Forêt denses sèches dégradées	$\alpha_{FDSd}=0,8 > 1/m$	Préféré
Forêt galleriques	$\alpha_{FG}=0.16 < 1/m$	Évité

L'analyse du tableau VIII montre que la FCMK renferme des habitats qui abritent *Phataginus triscuspis*. Tout en considérant les valeurs alpha de Manly, les savanes arborées, les savanes arbustives, les forêts claires, les forêts galleriques sont des habitats évités par *Phataginus triscuspis*. Seules les forêts denses sèches sont préférées. Cela s'explique par le fait que la FDS étant presque au milieu des zones prospectées est plus épargnée des activités autour de la réserve. 2/5, des individus de l'animal ont été capturés dans les FDS. La valeur Manly de l'habitat des forêts galleriques est égale à 0,16 proche des 0,2. *Phataginus triscuspis* aime vivre le long des cours d'eau ; des occupations de peuplements transhumants ont été observées près des rivières Idjisin, Odo-agan et Djoffo. Cet état de chose perturbe la quiétude de la faune notamment les pangolins qui ont un degré de stress très élevé lors qu'il ressent la présence d'un individu étranger surtout de l'homme.

La figure 6 montre les arbres utilisés par les pangolins

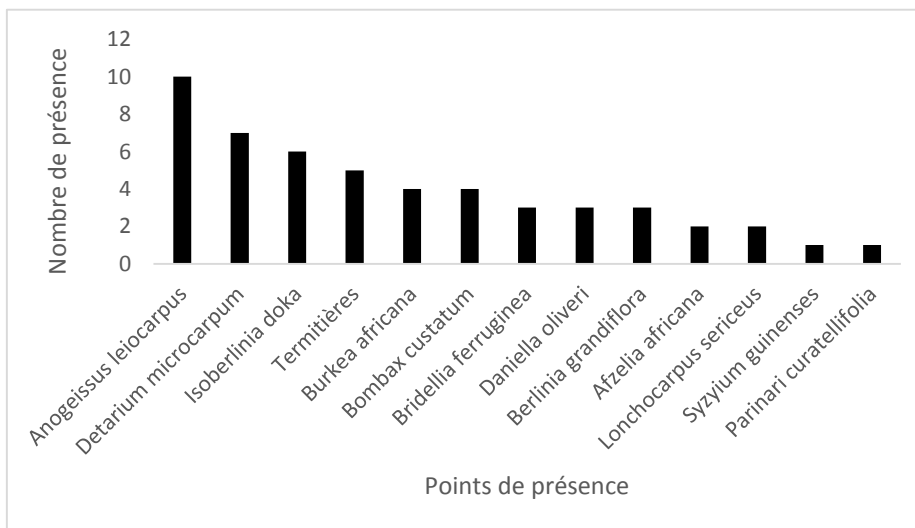


Figure 6 : Points de présence des pangolins par des espèces d'arbres

De l'exploitation de ce graphe, il ressort que *Anogeissus leiocarpa*, *Detarium microcarpum*, *Isoberrlinia doka*, *Burkea africana* sont les espèces arbres les plus utilisés par *Phataginus triscuspis*.

Prédiction de l'aire de distribution actuelle et future du *Phataginus tricuspis* dans la FCMK

3.1.3 Validation du modèle de prédiction des habitats favorables à la présence actuelle et future du *Phataginus tricuspis*

La figure 7 présente les statistiques de l'AUC (Area Under Curve) issues des modèles de prédiction des habitats favorables à la présence actuelle et future du *Phataginus tricuspis* dans la FCMK

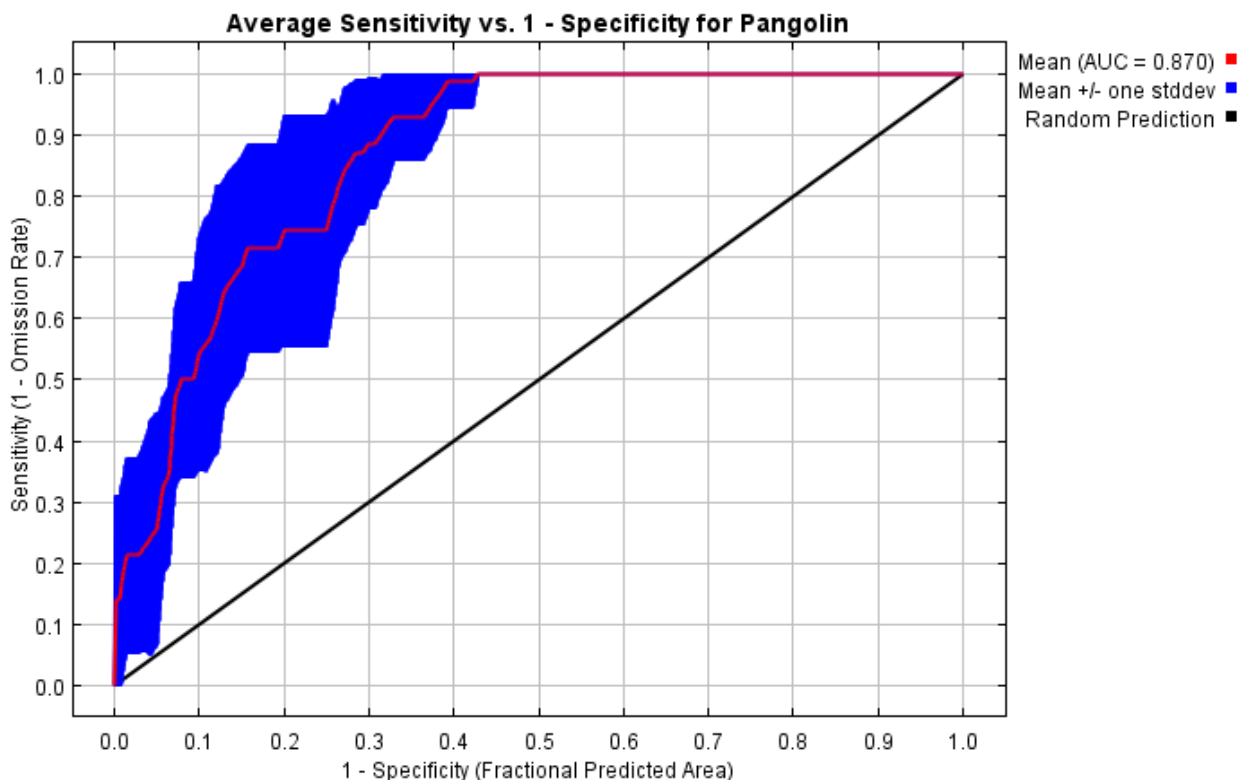


Figure 7: Courbe ROC et région en dessous de la courbe (AUC) des 10 répétitions du bootstrap pour le modèle retenu

Performance du modèle

La valeur moyenne de la région en dessous de la courbe (AUC) pour l'échantillon d'apprentissage est 0,870 avec un écart-type de 0,063 (figure 1). Cette faible valeur de l'écart-type suggère donc une faible dispersion de valeurs de l'AUC entre répétitions. Les résultats du test Partial ROC montre qu'après 500 simulations, la valeur moyenne de l'AUC au taux d'omission de 5 % est de 1,206 pour un AUC de 0,895. Le test révèle également que la différence entre l'AUC du modèle de prédiction et l'AUC du modèle aléatoire est hautement significative. Le modèle de prédiction obtenu est donc plus performant que le modèle aléatoire.

Courbes de réponse des différentes variables

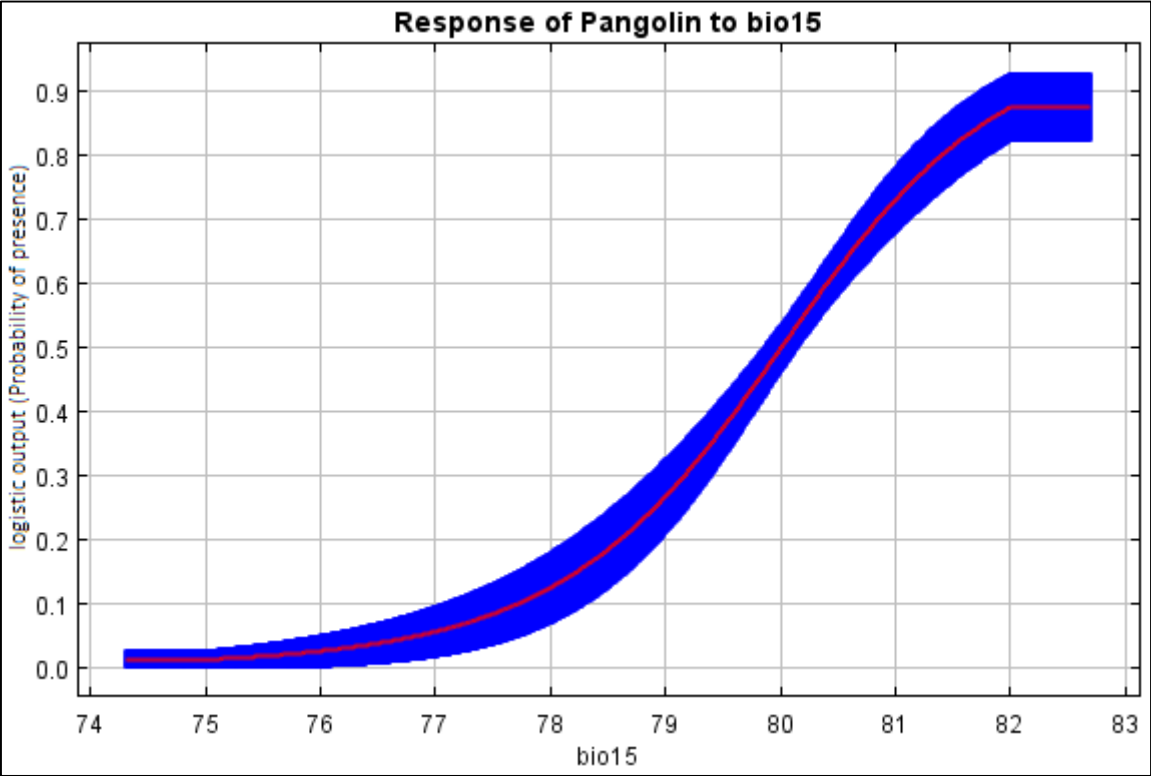


Figure 8 : Relation de la présence du Pangolin à la variation de la variable bio15

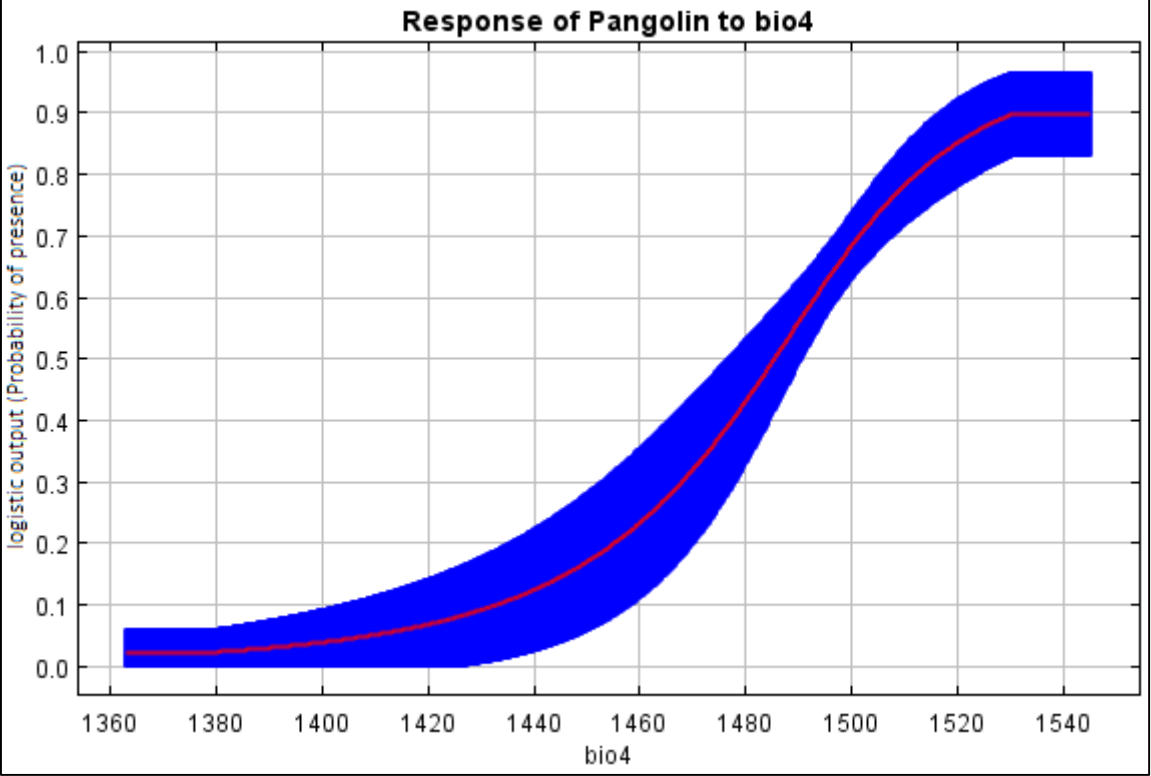


Figure 9: Relation de la présence du Pangolin à la variation de la variable bio4

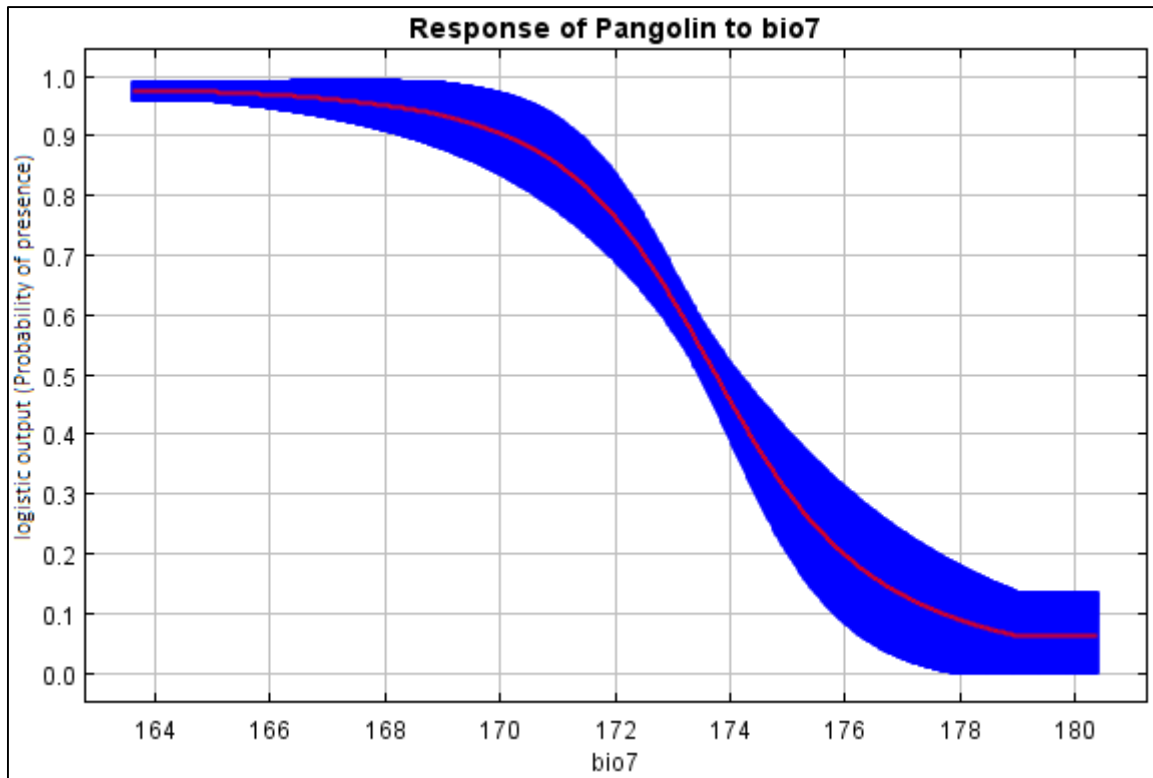


Figure 10: Relation de la présence du Pangolin à la variation de la variable bio7

Contribution et importance des variables bioclimatique

Tableau IX : Contribution et importance des variables bioclimatiques par modèle

Variables bioclimatiques	Climat présent	Modèle BCC-CSM 1.1 (2050)	
		RCP 2.6	RCP 8.5
<i>Contribution des variables (%)</i>			
bio15	72,4	59,3	54,6
bio4	20,9	28,7	33,1
bio7	6,7	12,1	12,2
<i>Importance des permutations (%)</i>			
bio15	50,7	45,8	46,2
bio4	38,4	42,7	44,2
bio7	10,9	11,5	9,6

De l'exploitation du tableau IX, il ressort que la variable Bio 15 (la saisonnalité de la précipitation) a fortement contribué (72,4), la variable Bio 4 (la saisonnalité de la température) quant à elle a moyennement contribué à 20,9, et la variable Bio 7 a faiblement contribué (6,7).

Test de Jackknife sur l'importance des variables

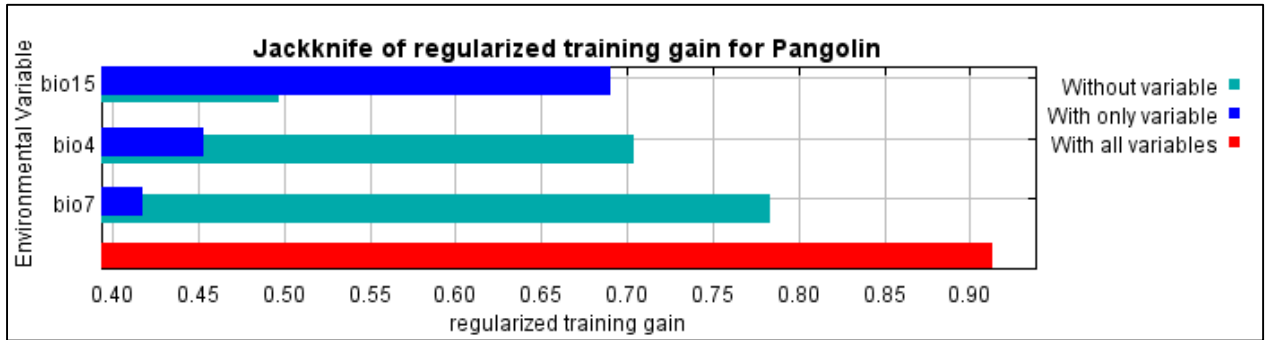


Figure 11: Gain d'échantillonnage d'apprentissage régularisé

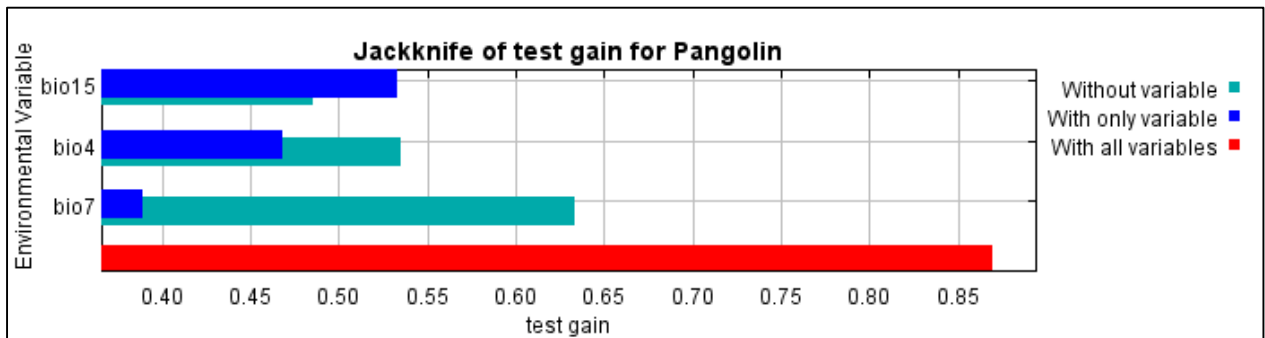


Figure 12: Test de gain

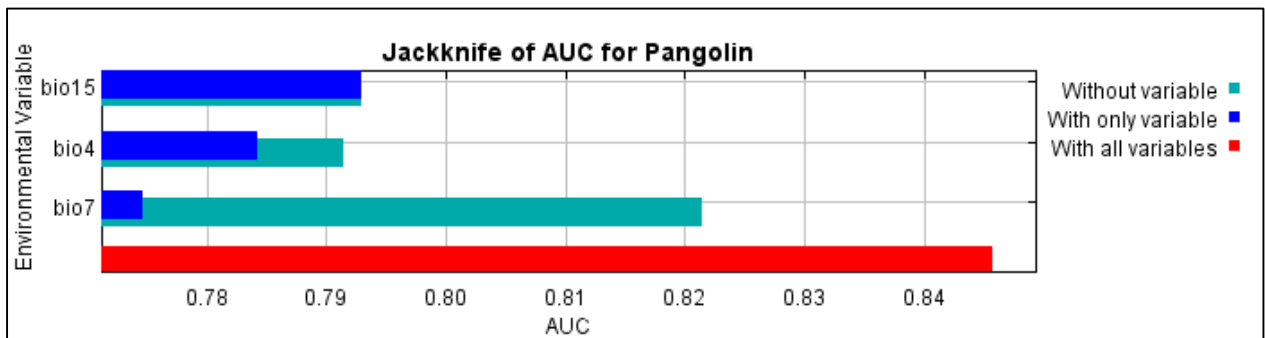


Figure 13 : Test sur l'AUC

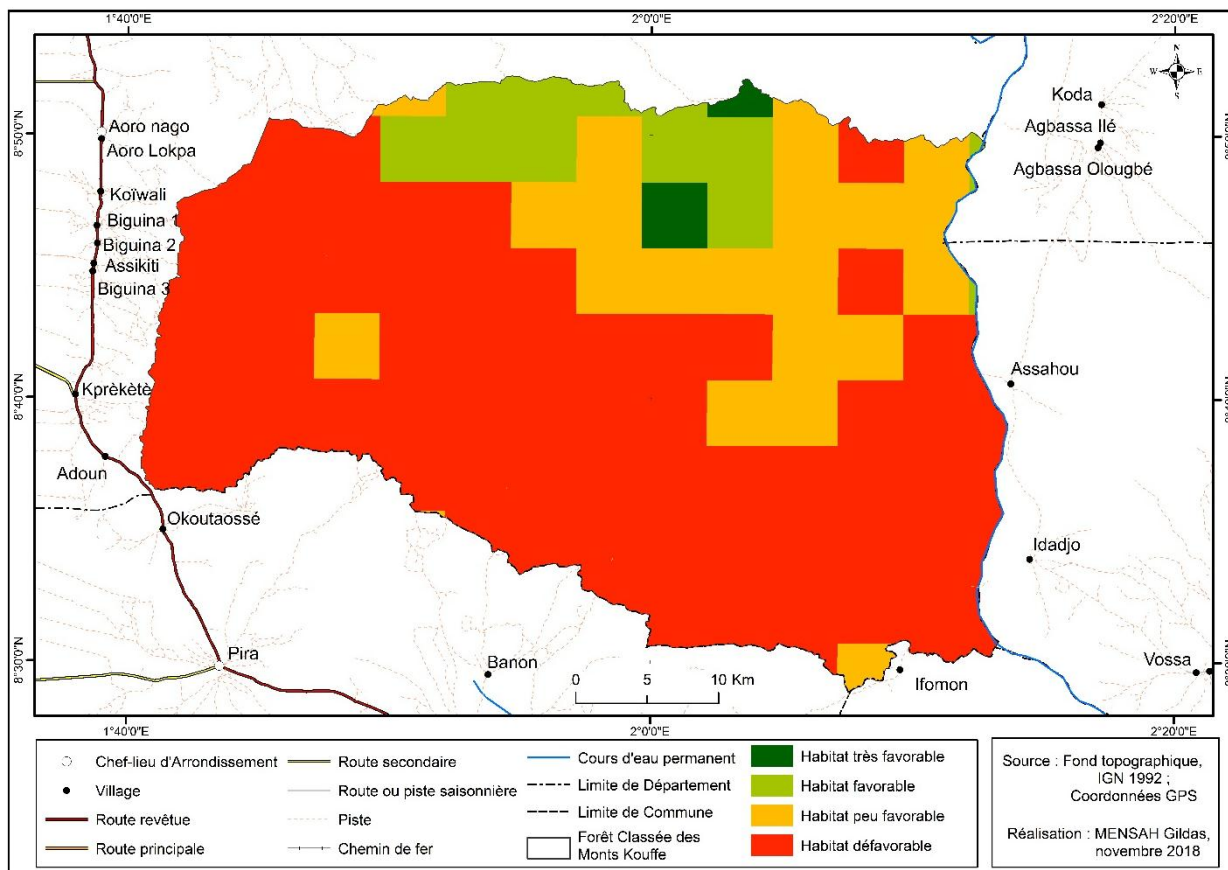


Figure 14: Distribution spatiale du pangolin dans le présent dans la forêt classée des Monts Kouffé

De l'analyse de la figure 14, il ressort que l'aire de distribution actuelle (2018) du *Phataginus tricuspis* dans la FCMK se présente comme suit :

- Nord- est région à fort potentiel, donc très favorable à l'espèce
- Nord –est et Nord- ouest région a moyen potentiel, donc favorable à l'espèce
- Nord- est et Sud-est région à faible potentiel, donc peu favorable à l'espèce
- Toute la bande du sud sont des régions à très faible potentiel, donc très défavorable à l'espèce.

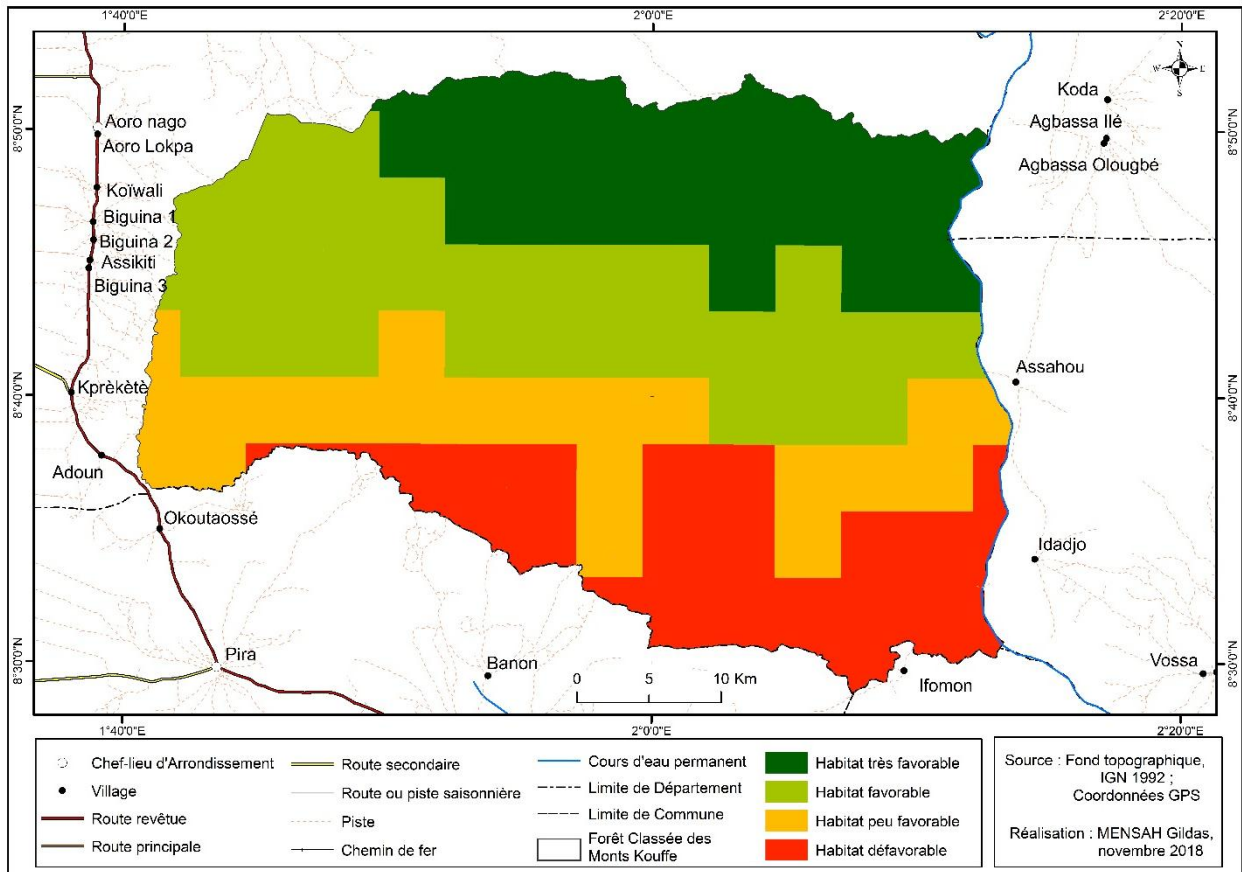


Figure 15 : Prédiction de la distribution spatiale du Pangolin sous Worldclim RCP2.6 à l'horizon 2050

- Nord-est région à fort potentiel, donc très favorable à l'espèce ;
- Nord est et nord-ouest région à moyen potentiel, donc favorable à l'espèce ;
- sud est et sud-ouest région à faible potentiel, donc peu favorable à l'espèce ;
- sud –est région à très faible potentiel, donc très peu favorable à l'espèce.

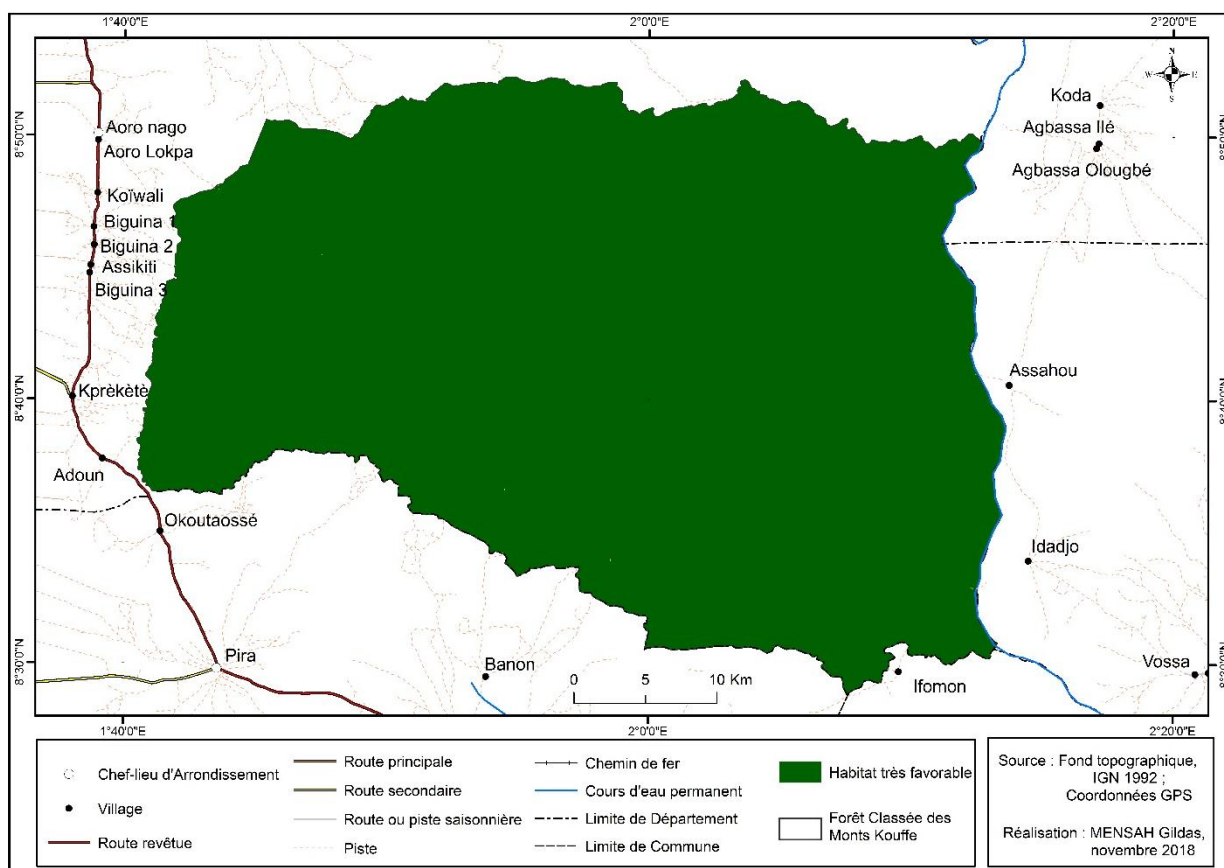


Figure 16: Prédiction de la distribution spatiale du Pangolin sous Worldclim RCP8.5 à l'horizon 2050

- Les zones de chasse de la FCMK sont des régions à fort potentiel, donc très favorable à l'espèce sous le modèle worldclimRCP8 à l'horizon 2050.

Tableau X : Changement dans la qualité de l'habitat du Pangolin dans le présent et sous les scénarii climatiques futurs

Classe d'habitat	Présent	Modèle BCC-CSM 1.1 (2050)			
		RCP2.6		RCP8.5	
		Sp (km ²)	S2.6 (km ²)	DZ1 (km ²)	S8.5 (km ²)
Habitat défavorable	1247,79	369,75	-878,04	0,00	-1247,79
Habitat peu favorable	385,12	389,25	4,13	0,00	-385,12
Habitat favorable	163,08	610,13	447,04	0,00	-163,08
Habitat très favorable	28,23	455,10	426,87	1824,23	1796,00

Sp : Superficie des classes d'habitat pour le présent ; S2.6 : Superficie des classes d'habitat pour le RCP2.6 ; S8.5 : Superficie des classes d'habitat pour le RCP8.5 ; DZ1 : S2.6 - Sp ; DZ2 : S8.5 – Sp

De l'exploitation du tableau X, il ressort que la superficie de la distribution actuelle des aires très favorable au *Phataginus tricuspis* est de 28,23 Km, celle des aires favorables est de 163,08. Km

La superficie des aires actuelles peu favorables est de 385,12 Km, celle des aires actuelles défavorables est de 1247,79 Km. On en déduit donc que la superficie de la distribution actuelle est plus importante que celle des autres superficies.

Aires de distribution future des habitats favorables au *Phataginus tricuspis*

La superficie de la distribution actuelle des aires très favorables au *Phataginus tricuspis* est de 1796,00 Km² soit tout secteur d'étude.

3-2 Traitement des données ethnozoologiques

Dans cet objectif, les indices ethnozoologiques sont calculés. Il s'agit de : de l'importance culturelle de Tardio, De même l'usage fait par la population de chaque organe de l'animal a été recensé.

3.2.1 L'indice de Tardio d'importance culturelle

Donnée par la formule

$$IC = \sum_{u=u_1}^{u_{NC}} \sum_{I=I_1}^{I_n} \frac{UR_{ui}}{N}$$

NC : nombre total de catégories d'usages ; N : nombre total d'informateurs Application 1 : Dans cette enquête ethnozoologique avec 90 informateurs, 61 ont mentionnés l'usage alimentaire, 24 l'usages médicinale, 5 l'usages mystique.

$$UR_1 = 61 ; UR_2 = 24 ; UR_3 = 5 ; \text{ et } N = 90$$

$$IC = 61/90 + 24/90 + 5/90$$

$$IC = 0,9855$$

Cet indice permet de savoir la contribution de chaque catégorie d'usage à l'importance culturelle d'une espèce donnée. Il est aussi bien capable d'évaluer l'importance intracommunautaire qu'intercommunautaire d'une ressource naturelle. La valeur de cet indice reste entièrement dépendante de l'informateur puisse qu'il est la variable utilisée pour son application. Dans l'évaluation de l'importance médicinale cet indice utilise les sous-catégories d'utilisation de l'espèce appelées les systèmes corporels de maladie. Il reflète le consensus sur une utilisation particulière.

3.3. Catégories d'utilisation du *Phataginus tricuspis*

Phataginus tricuspis est chassé pour diverses finalités, entre autres :

- ✓ la consommation : la viande de *Phataginus tricuspis* est très prisée (du fait de son caractère tendre et délicieux selon les enquêtés ;
- ✓ la tradithérapie : les organes de *Phataginus tricuspis* sont très recherchés pour le traitement de plusieurs pathologies.
- ✓ les pratiques magico-religieuses : divers organes de *Phataginus tricuspis* sont demandés pour disparaître lors des accidents, pour avoir de la chance.

La figure 17 expose les proportions de citations des différents usages renseignés par les riverains.

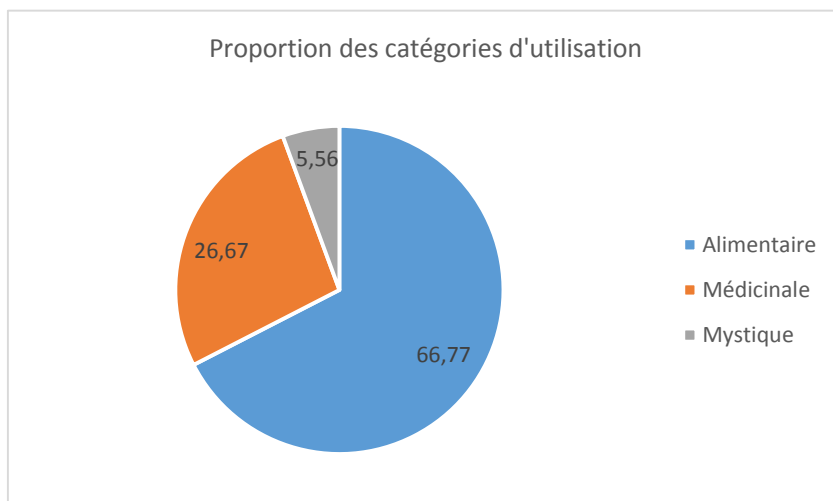


Figure 17: Proportion des catégories d'utilisation de l'animal (*Phataginus tricuspis*)

Source : Enquête de terrain, avril 2018

Il ressort de la figure 5 que l'alimentation est la catégorie d'usages qui a enregistré plus de citations (67 %). Il est suivi des usages médicaux (27%) et des usages mystiques qui représentent (07 %) des proportions de citations.

Tableau XI : Répartition par ethnie

	Nagot	Anii	Lokpa	Peuh	Cotocoli
Alimentaire	41,11	14,44	2,22	6,67	3,33
Médicinale	23,33	3,33	00	00	00
Mystique	2,22	2,22	00	00	1,11

- Le tableau XI montre qu'à des fins alimentaires, l'ethnie Nagot utilise *Phataginus tricuspis* a (41,11%) suivi des anii (14,44%) ensuite viennent les autres ethnies peulh, Lokpa, Cotocoli avec respectivement 6,67%, 3,33% et 2,22%
- Dans la catégorie médicale, les Nagot utilise *Phataginus tricuspis* à (23,33%), les anii (3,33%)
- Dans la catégorie mystique, les Nagots, les anii, les Lokpa utilisent *Phataginus tricuspis* mais a très faible proportion

❖ **Utilisation alimentaire.**

Des enquêtes d'opinion, il ressort que du point de vue alimentaire, presque toutes les parties du corps du pangolin sont très appréciées et consommées. La viande du pangolin intervient dans presque tous les plats sous diverses formes (fumé ou frit). Elle peut être préparée en accompagnement de toute sorte de sauce et donc rentre facilement dans de nombreuses recettes culinaires : sauce de légume, friture, sauce de noix de palme, sauce gluante, etc. A ce titre, la viande du pangolin constitue une source de protéine animale.

❖ **Forme médicinale**

Sur le plan médical, presque tous les organes de l'animal sont utilisés. Mais les plus utilisés en médecine traditionnelle sont : la tête, la langue, le cœur, les griffes et les écailles. La tête et les écailles sont les organes très utilisés en médecine traditionnelle à cause de la fréquence des maladies qu'on enregistre dans la zone d'étude : le manque de lait dans le sein maternel, les règles douloureuses, les envoutements et autres maladies qui peuvent être soignées auprès des tradi-praticiens. En effet, ces organes sont associés à des plantes pour le traitement de ces maladies.

Forme magique

Les pouvoirs mystiques qui sont attribués aux pangolins arboricoles justifient l'importance que lui accorde la population riveraine de la FCMK. Les écailles et la langue sont utilisées par les groupes socio - culturels pour des buts mystiques. Notre guide nous laissait entendre :

Encadré

Il y a de cela 7ans, je voulais capturer un pangolin qui était sur un arbre de *Burkea africana* / sa queue était véritablement enroulée à une branche. C'était un matin autour de 7h ; l'animal se serait fait surprendre par le jour certainement. Lorsque j'ai monté l'arbre pour le saisir par sa queue, mais l'animal a disparu. C'est de là que j'ai réellement reconnu que le pangolin était un animal mystique.

3.4 Différentes utilisations du *Phataginus tricuspis* dans la forêt classée des Monts Kouffé

Tableau XII : Différentes utilisations du *Phataginus tricuspis* dans la forêt classée des Monts Kouffé

Organes utilisées	Catégories d'usages	Affections traitées	Modes d'utilisation
Viande	Alimentaire	Nourriture ; complément alimentaire	Cuisson
	Alimentaire	Contre l'anémie	Cuisson
Tête	Mystique	Aide-mémoire	Réduire en poudre la tête et mettre dans une termitière neuve avec trois bananes (consommer la banane le soir)
Langue	Mystique	Courtiser une femme	Pangolin mâle + du miel (laper)
Écailles	Médicinal	Vertige	Écailles à réduire en cendre + autres ingrédients (cicatriser sur la poitrine du malade)
		allaitement maternel	Écailles à réduire en cendre + les champions des champs préparés (mettre dans la sauce)
		Règles illimités chez la femme	Écailles à réduire en cendre + les racines du <i>Syzygum guinensis</i> (réduire le tout en cendre et mettre dans la bouillie)
		Soigner la brûlure	Écailles calciné et réduire en cendre +Beurre de karité
		Corrige la faiblesse sexuelle et rend vigoureux l'homme	Écailles a réduire en cendre + autres ingrédients
	Mystique	Disparition lors des accidents	Écailles à réduire en cendre + autres ingrédients + atakoun (cicatriser autour de la hanche)
		Contre le coup- coup	Écailles à réduire en cendre + autres ingrédients (cicatriser dans le dos et aux deux épaules)
Cœur	Médicinal	Contre le hoquet chez l'enfant Calme la drépanosiitose	Disposer dans une vase +du miel + autres ingrédients (laper matin et soir)

		Maux de cœur	
Griffes	Mystique	Contre l'infidélité chez la femme et de rester accrocher à son mari	Griffes du pangolin femelle + autres ingrédients

En fonction des différents usages, les organes utilisés correspondent spécifiquement à divers types de thérapies. Du tableau, il y ressort que les écailles du *Phataginus tricuspis* sont beaucoup plus sollicitées pour guérir de nombreuses maladies.

3.5. Vente des dépouilles du *P. Trucuspis*

La vente des dépouilles du *Phataginus tricuspis* procure des revenus considérables aux acteurs. Le circuit de commercialisation des dépouilles du pangolin arboricole place en tête les vendeurs de dépouille et les chasseurs. Les dépouilles sont abondantes en saison sèche, mais deviennent très rares de nos jours. La tête, les écailles, et les pattes sont les parties les plus vendues. Le tableau V présente les prix d'achat et de vente des différentes parties déclarés par les enquêtés.

Tableau XIII : Prix d'échange des organes du *Phataginus tricuspis*

Parties	Prix d'achat en fcfa	Prix de vente en fcfa	Bénéfice en fcfa
Tete	1000	15000	30.000-45000
Langue	500	1000	30.000 et
Ecaille	500	4000	70.000- 100.000
Pattes	200	3000	700- 10.000
Griffes	200	3000	700- 10.000

Du tableau XIII, on peut retenir que le bénéfice de vente sur une dépouille de *Phataginus tricuspis* varie de 15.000 FCFA à 50.000 FCFA. Il n'existe pas de tarifs standards fixés et les prix varient en fonction des parties. Tout est question ici de négociation entre le vendeur et l'acheteur.

La figure montre la distribution des points de vente du *Phataginus tricuspis* et les lieux de provenance de ces dépouilles de l'animal.

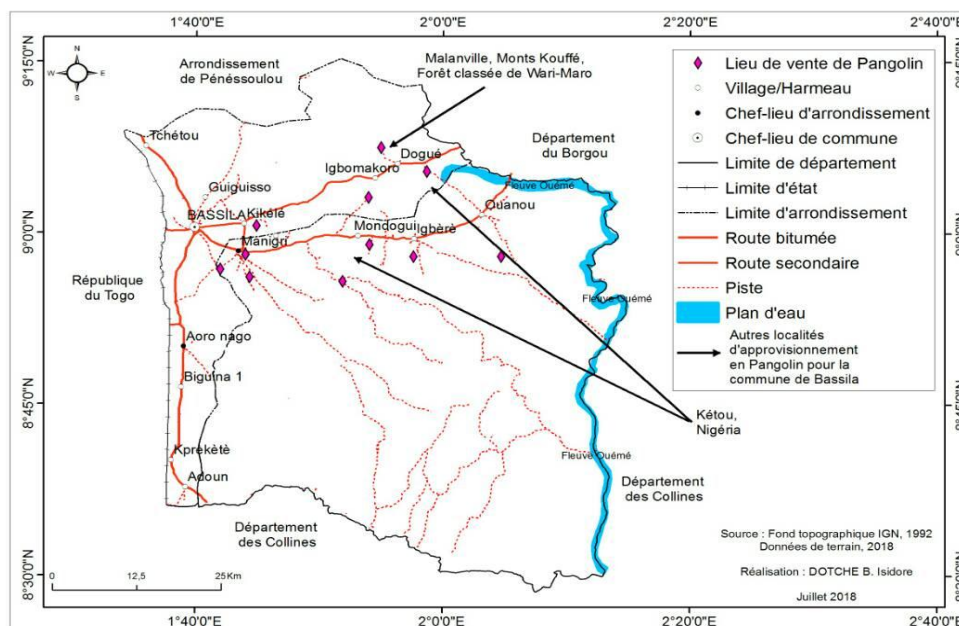


Figure 18: Distribution des points de vente du *Phataginus tricuspis*

Cette carte montrant les sites de vente et le lieu de provenance de *Phataginus tricuspis*.

De l'analyse de cette figure, il ressort que dix points de vente des organes de *Phataginus tricuspis* existent dans les zones enquêtées. Les vendeurs de dépouille et les tradi - praticiens affirment que les lieux de provenance de ces organes sont interne la FC des Monts Kouffé la FC de Wari Maro, la FC de Bassila et des lieux de provenance externe Malanville, Kétou, Nigéria. Cet état de chose témoigne de la fluidité des organes du *Phataginus tricuspis* sur le territoire béninois.

3.6. Différentes formes de pressions qui s'exercent sur l'espèce dans la FCMK

La régression des populations du *Phataginus tricuspis* est facilitée par plusieurs facteurs qui constituent d'ailleurs des menaces directes ou indirectes affectant la distribution de l'espèce. Ces menaces sont : la déforestation (49,05%), la chasse illégale (22,64%), les occupations humaines (13,20%), la transhumance (7,54%) et les feux de végétation (7,54%). La figure 19 présente la fréquence des facteurs de régression du *Phataginus tricuspis* dans l'aire d'étude.

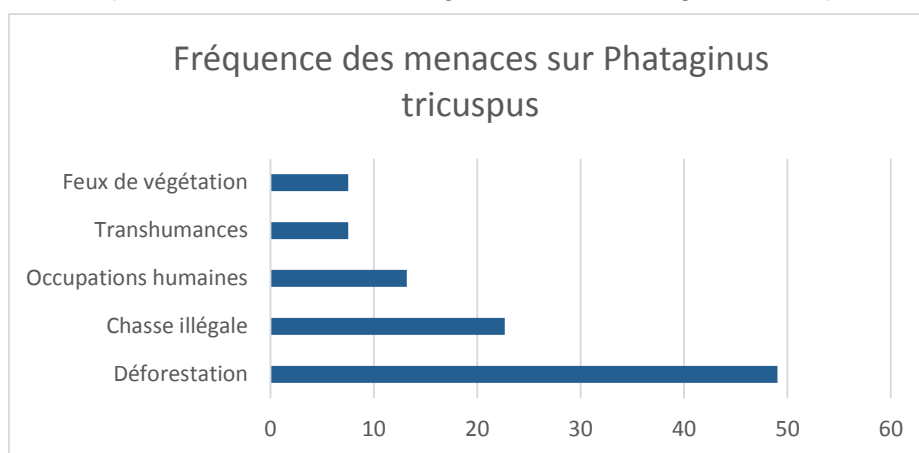


Figure 19: Fréquences des facteurs de régression du *Phataginus tricuspis*.

Au total, le déboisement est identifié dans la FCMK comme première source de la régression de la population du *Phataginus tricuspis*. La déforestation a une proportion de (49,05%). Ensuite viennent la chasse illégale (22,64%), les occupations humaines (13,20%). Elles sont suivies de la transhumance (7,54%) et les feux de végétation (7,54%).

Par ailleurs, lors des enquêtes sociodémographique la population notifiât que le taux de reproduction du *Phataginus tricuspis* est faible. Soit un deux mise bas chez pangolin

Les photos illustrent les menaces qui pèsent sur la population du *Phataginus tricuspis* dans la forêt classée des Monts Kouffé.



Daniellia oliveri coupé dans la FCMK

Source : prise de vue dotché, 2018



Trafic du *Phataginus tricuspis* dans la FCMK



Photo : Occupation humaine autour de la FCMK



Photo : Feux de végétation dans la zone d'étude

Planche 3: Menaces qui pèsent sur la population du *Phataginus tricuspis* dans la forêt classée des Monts Kouffé.

Source : Prise de vue dotché, 2018

La photo a montre la déforestation dans la FCMK, la photo b montre la chasse illégale, la photo C montre les agglomérations à Koumassi, un hameau situé de 2km de la zone de chasse de Manigri Oké, la photo d quant à elle montre les feux de végétation dans la zone d'étude.

Objectif spécifique 4 : Stratégie de gestion durable du *Phataginus tricuspis* dans la FCMK

Cet objectif nous a permis de ressortir les caractéristiques des individus de pangolins arboricoles capturés et de faire une analyse sur une possibilité de l'élevage en captivité ou non du pangolin arboricole et de proposer des mesures pour une gestion durable dans la FCMK.

3.6.1 Caractéristiques des individus capturés

Cinq (05) individus de *Phataginus tricuspis* ont été capturés dans la FCMK. Il s'agit d'un (01) individu sub-adultes et de quatre (04) individus adultes. La distinction entre sub-adultes et adultes se remarquerait au niveau de la longueur et de la grosseur de la queue des individus. Par exemple un individu su-adulte qui a une longueur de 70 cm a eu pour longueur de de la queue 31cm et grosseur 8 cm tandis qu'un individu adulte capturé ayant une longueur de 85cm a pour longueur de la queue 47 cm. La différence n'est donc pas très remarquable au niveau des gabarits des individus ; mais plutôt au niveau de la longueur et

de la grosseur de la queue. Ces individus ont été répartis après observation de leurs poitrine (mamelles) par sexe, ces individus ont été répartis en deux (2) femelles et trois (03) mâles. La proportion des individus se résume donc à : des adultes (80 %) sont les plus capturés, suivis des sub-adultes (20 %) et les mâles (60 %), les femelles (40%). La raison avancée par les acteurs s'explique par le fait que les adultes sont plus expérimentés dans la chasse.

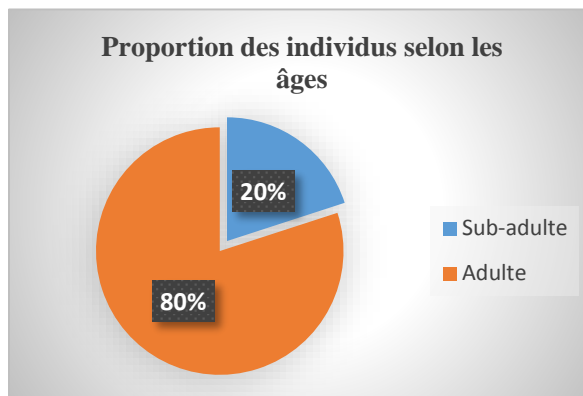
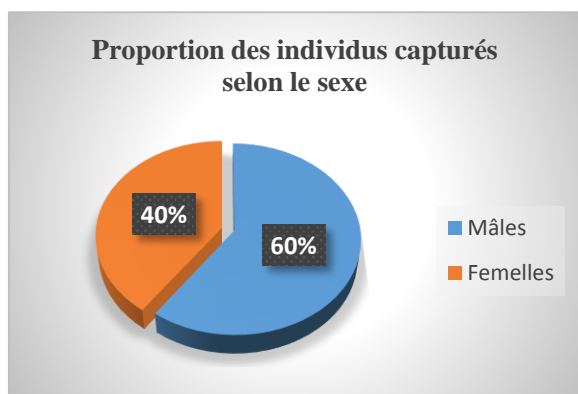


Figure 20: Proportion des individus capturés selon le sexe

Figure 21: Proportion des individus selon les âges

Source : enquête de terrain, avril 2018

L'exploitation des figures 20 et 21, il ressort que les individus adultes sont plus capturés que ceux sub-adultes et les mâles sont plus capturés que les individus femelles.

3.6.2. Mesures de conservation de *Phataginus tricuspis*

Plusieurs critères conditionnent la sauvegarde du pangolin arboricole dans la FCMK. Ainsi, on distingue : la disponibilité alimentaire, la tranquillité des habitats, la présence de ressources végétales et animales favorables à l'installation et la reproduction du pangolin des arbres, etc.

❖ L'élevage en captivité du pangolin arboricole

Le pangolin arboricole est un mammifère qui dort dans les cavités des arbres. 90 personnes enquêtés, seulement 08 ont répondu favorable à l'élevage en captivité du pangolin.

Le tableau XIV montre la proportion des répondants à une possibilité ou non à un élevage en captivité.

Tableau XIV : Montre la proportion des répondants à l'élevage en captivité ou non du pangolin

Elevage en captivité	en	Effectif des répondants	Pourcentage
Favorable		08	8,89
Défavorable		82	91,11
TOTAL		90	100

De l'exploitation de du tableau XIV, il ressort que 91,11% ne souhaitent pas expérimenter l'élevage en captivité. Les raisons avancées pour justifier cette position est l'alimentation de l'animal qui est seulement réduit aux fourmis et aux termites. De plus, l'animal est arboricole et ses activités sont nocturnes. De ce fait, l'animal ne sera pas épanoui dans un milieu hors

de son habitat naturel. Seulement 8,89% de la population enquêtée ont répondu favorable à un élevage en captivité et ont proposés des mesures, on peut citer :

- la sensibilisation scolaire ;
- la création d'Aire Protégée à *Phataginus tricuspis*;
- la prise d'arrêtés Ministériels pour règlementer la chasse ;
- l'appui aux Services des Eaux et Forêts ;
- l'arrêt momentané des captures ;
- la surveillance des zones de chasse et habitats de l'animal ;
- la création de Parc à *Phataginus tricuspis* pour l'écotourisme.

Toutes ces actions doivent se mener de concert avec les populations locales et surtout des, agriculteurs, chasseurs, artisans, tradipraticiens, vendeurs de dépouilles, etc. impliqués dans la capture, l'utilisation et la vente des pangolins arboricoles dans le secteur d'étude.

4- DISCUSSION

Sélection de l'habitat

Cinq types d'habitats sont utilisés par *P tricuspis* dans la FCMK. Il s'agit des savanes arborées, des savanes arbustives, des forêts claires, des forêts denses sèches et des forêts galeries. Les indices alpha de Menly calculé pour chaque type d'habitats montrent que *Phataginus tricuspis* a une préférence pour les forêts denses sèches. Ce résultat s'explique par le fait que la forêt dense-sèche est encore caractérisée par une grande diversité d'arbres de gros diamètre et portant des creux pour abriter l'animal. De plus, la forêt dense sèche est presque située au milieu de la forêt, environ à 25 Km de la plantation de *Tectona grandis* du village Igbèrè. Ce qui fait que la forêt- dense subit moins de pression que les autres habitats de l'animal.

Les autres habitats de l'animal à savoir les savanes arborées, les savanes arbustives, les forêts claires, les forêts galleriques sont évitées par *Phataginus tricuspis*. Néanmoins, la valeur 0,16 obtenue montre une valeur très proche des 1/m. Ainsi, 4 signes de présence (griffu du pangolin, des odeurs et des arbres à deux cavités) ont été observés le long de la rivière Idjissin. Ce qui montre que le pangolin arboricole aime aussi l'eau. De ces résultats confirme ceux de (IFAW) 2015 qui notifièrent que *Phataginus tricuspis* aime vivre dans les creux des arbres le long des cours d'eau. Dans le cas de cette étude, *Phataginus tricuspis* évitent les forêts. Ces résultats ne reflètent pas ceux obtenus par Djagoun (2015) dans la forêt classée de la Lama qui montraient que *Phataginus tricuspis* a une préférence pour les forêts galeries. Néanmoins, dans les forêts galeries parcourues, on observait des pressions anthropiques telles que l'exploitation forestière, la chasse, le pâturage, la cueillette des plantes médicinales. Identifié comme une espèce très sensible, le pangolin devait vivre loin de toutes pressions anthropiques.

Ethnozologie du *Phataginus tricuspis*

Sur le plan ethnozologique, la population riveraine de la FCMK utilise le pangolin pour des buts alimentaires, médicinaux, et mystiques. Ces résultats reflètent ceux de Akpona qui identifiait ces usages pour la même espèce dans la FCL. Par contre, en dehors des usages alimentaires, et médicinaux, la pharmacie chinoise utilise les écailles du *Phataginus tricuspis* pour la fabrication des pommades cosmétiques (IFAW, 2015)

Sur le plan médicinal, les écailles du pangolin excitent la production du lait maternel chez la nourrice et renforcent le système immunitaire de cette dernière. Pour renforcer la virilité

masculine, la viande du pangolin est recommandée chez la population riveraine de la FCMK ; par contre, selon certaines croyances asiatiques, le fœtus du pangolin augmente la virilité masculine. Et selon la médecine chinoise, les écailles du pangolin sont utilisées pour la fabrication de nombreux comprimés pour ralentir les cancers de l'utérus et du sein chez la femme. Les écailles sont utilisées dans la fabrication des viagras (IFAW, 2015).

Gestion durable du *Phataginus tricuspis*

Les pangolins sont des animaux très sensibles et très rares. Ainsi, 80 % des individus capturés étaient adulte et 20 % sont sub-adultes. L'obtention des 80% des individus adultes s'explique par le fait que les individus adultes sont matures pour la chasse aux fourmis et de termites mieux que les individus sub-adultes. Les 91 % des enquêtés ont répondu favorablement pour un élevage en raison de leurs alimentations et de leur habitat réduit aux fourmis et aux termites. Le groupe des experts sur les pangolins en 2008, donnaient à manger aux pangolins en captivité des flocons de maïs et des légumes frais pour. Ces animaux capturés sont conservés dans les sacs de céréales ou dans des bidons coupés.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La présente étude a essayé de déterminer les paramètres environnementaux qui favorisent la présence du *Phataginus tricuspis* dans la FCMK. Cette étude a aussi permis de connaître la prédiction présente et future de l'animal, de connaître les formes d'utilisations et de proposer les stratégies en vue d'une gestion durable du *Phataginus tricuspis* et de son habitat. *Phataginus.tricuspis* fréquente les forêts claires, les forêts galeries, les forêts denses -sèches, les savanes arborées, les savanes arbustives. Bien que les pangolins fréquentent les formations forestières et les formations savanicoles, ils évitent les savanes arborées, les savanes arbustives, les forêts claires, les forêts galleriques mais préfère néanmoins les forêts denses sèches dégradées. es pangolins sélectionnent plusieurs types d'arbres dont les plus préférés sont *Anogeissus leiocarpa*, *Detarium microcarpum*, *Isobertinia doka*.

Les données *ethnozoologiques* sur le pangolin montre que trois différentes utilisation du *Phataginus tricuspis*. L'usage alimentaire reste celle qui est la plus forte avec une proportion de citation de 67 %. Les pattes, la tête, les écailles, le cœur sont utilisés pour le traitement des maladies comme le vertige, les règles douloureuses et illimitées chez la femme, le manque de lait maternel chez la femme ayant nouvellement accouchée. Des mesures comme les sensibilisations scolaires, la création des aires protégées, et les reboisements sont proposées pour une gestion durable de la population de la population des pangolins arboricoles dans la FCMK.

De ce fait, il est souhaitable de continuer ce travail surtout sur la modélisation de la niche écologique du *Phataginus tricuspis*, le régime alimentaire (analyse des crottes), la lutte anti-braconnage du *Phataginus tricuspis* au Bénin. Pour terminer, il est proposé pour les travaux à venir une étude sur « *Ecotourisme et aménagement des habitats des pangolins (Phataginus tricuspis) dans la forêt classée des Monts Kouffé* ».

BIBLIOGRAPHIE

- Amroun, M. 2005.** Compétition alimentaire entre le Chacal *Canis aureus* et la Genette *Genetta genetta* dans deux sites de Kabylie : conséquences prévisibles des modifications de milieu. Thèse de Doctorat d'Etat, UMMTO, 96 p.
- Ayégnon, D. T. D. 2004.** L'écologie alimentaire de quelques grands herbivores du PNW et leur rôle dans la dissémination des herbacées. 118p.
- Ba, K. 2002.** Systématique, écologie et dynamique de populations de petits rongeurs potentiellement réservoirs ou hôtes de virus au Sénégal. Mémoire de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, Sciences de la Vie et de la Terre, 132 p.
- Basille, M., Calenge, C., Marboutin, E., Andersen, R. et Gaillard, J-M 2007.** Caractérisation de l'habitat à partir de données de présence : le cas du lynx dans les Vosges. ONCFS - Rapport scientifique, 5 p.
- Béhanzin, R. 2006. Identification des paramètres de gestion et de conservation des hippopotames communs (*Hippopotamus amphibius*) dans la vallée du fleuve Mono. Thèse d'Ing. Agr., FSA/UAC, 131 p.
- Belem, B., Smith, O. C., Bellefontaine, R., Guinko, S., Lykke, A. M. et Boussim, J.I. 2008.** Identification des arbres hors forêts préférés des populations du Sanmatenga (Burkina Faso). Bois et forêts des tropiques, n°298 (4) 53-63.
- Bellakhdar, J. 1997.** La pharmacopée marocaine traditionnelle. Ibis Press, Paris. 764 p.
- Benhamou, S. 1998. Le domaine vital des mammifères terrestres. *Revue d'Ecologie* 53:309-330.
- Burel, F. et Baudry, J. 1999.** Ecologie du paysage : concepts, méthodes et applications. Ed TEC&DOC, ISBN: 2-7430-0305-7, 359 p.
- Burt, V. H. 1943. Territoriality and home range as applied to mammals. *Journal of Mammalogy* 24:346-352.
- CENAGREF, 2002.** Dénombrement terrestre de la faune dans le complexe Parc National du W du Bénin. Service suivi écologique. MAEP/ECOPAS, Kandi, Benin.
- CITES, 2003.** Le Monde de la CITES. Bulletin officiel des Parties, n°11, 16 p.
- Clap, F. et Moral, V. 2010. Biodiversité et Collectivités : Panorama de l'implication des collectivités territoriales pour la préservation de la biodiversité en France métropolitaine. Paris, France : Comité français de l'UICN, 97 p.
- CNEDD, 2003:** Document d'information et de sensibilisation sur la convention Diversité Biologique, 24 p.
- Codjia, J.T.C. 1996.** Répartition écologique et dynamique des populations de cricétomes (*Cricetomys gambianus* et *Cricetomys emini*) et de l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*) dans les milieux naturels du Bénin. Thèse de Doctorat en Sciences Zoologiques, UL-Belgique, 210 p.
- Codjia, J.T.C. et Assogbadjo, A.E., 2004.** Faune sauvage mammalienne et alimentation des populations holli et fon de la forêt classée de la Lama (Sud-Bénin). *Cahiers Agricultures*. Vol.13(4): 341-347. <http://www.jle.com>, consulté le 04/09/2012 à 12h30.
- Cuzin, F. 2003.** Les grands Mammifères du Maroc méridional (Haut Atlas, l'Anti-Atlas et du Sahara): Distribution, Ecologie et conservation. Thèse de Doctorat, Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des vertèbres, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Université Montpellier II, 345 p.
- Damerdji, A. 2008: Contribution à l'étude écologique de la malacofaune de la zone Sud de la région de Tlemcen (Algérie). *Afrique Science* 04(1):138-153
- De Visser, J. Mensah, G.A., Codjia, J.T.C. et Bokono-Ganta, A.H. 2001. Guide préliminaire de reconnaissance des rongeurs du Bénin. Bénin, Cotonou, 252 p.

Delassus, L., Magnanon, S. et Bougault, C. 2009. Proposition pour la structure d'un « pôle Habitats » pour les régions Basse Normandie, Bretagne et Pays de Loire. Rapport du Conservatoire botanique national de Brest, 28 p.

Desrochers, M., Provencher, L. et Dubois, J.-M.M. 2002. Relation entre les caractéristiques du milieu naturel et la répartition du grizzli (*Ursus arctos*) au

Di Silvestre, I. 2004. Distribution et abondance des grands carnivores dans les zones cynégétiques du Parc Régional du W. Rapport final de la mission pour le **Programme ECOPAS**, Bénin, 46 p.

Dossou, M.E. 2010. Etude floristique, ethnobotanique et proposition d'aménagement de la forêt marécageuse d'Agonvè et zones connexes (commune de Zangnanado). Mémoire de maîtrise, FLASH/UAC, 54 p.

ECOPAS, 2004: Dénombrement de la faune. Rapport provisoire, 16 p.

Fresquet, B.M. 2008. Porc-épic à crête du nord africain. 2 p. www.rongeurs.net (consulté le 23/10/2012 à 18h45).

Gaudin, S. 1997. Quelques éléments d'écologie utiles au forestier. Manuel de cours, BTSA/Gestion Forestière. Module D41, CFPPA/CFAA de Châteaufarine, 88 p.

Gomez-Beloz, A. 2002. Plant use knowledge of the Winiki-na Warao: the case for questionnaires in ethnobotany. *Economic Botany* 56:231-241.

Grzimek, B. 1990. *Grzimek's Encyclopedia of Mammals*. McGraw-Hill, New York.

Hanski, I., Saccheri, I., Camara, M. et Kuussaari, M. 1998. Allee effect and population dynamics in the Glanville fritillary butterfly. *Oikos* 82: 384-392.

Harris, L.D. et Kangas, P. 1988. Reconsideration of the habitat concept. *Trans. North. Amer. Wildl. Nat. Resources. Conf.* 53: 137-144

Hirzel, A.H., Hausser, J., Chessel, D. et Perrin, N. 2002. Ecological-Niche Factor Analysis: How to compute habitat-sui

Hirzel, A.H., Hausser, J., Chessel, D. et Perrin, N. 2002. Ecological-Niche Factor Analysis: How to compute habitat-suitability maps without absence data? *Ecology* 83: 2027-2036.

Houessou, L. G. 2013. Assessing land use impact and indicators for sustainable conservation of W Biosphere Reserve and its bordering areas in Benin. Thèse de doctorat PhD, Université d'Abomey-Calavi, FSA, 287 p.

Hutchinson, G. E. 1957. Concluding remarks. *Cold Spring Harbour Symposium on Quantitative Biology* 22: 415-427.

Ichaou, A. 2004. La caractérisation des formations forestières de bas-fond et de plaines sableuses. 91 p.

INSAE, 2003. Troisième recensement général de la population et de l'habitation, RGPH3, 2002, Cotonou.

INSAE, 2013. Quatrième recensement général de la population et de l'habitation. RGPH4, données non publiées, 7 p.

Kassa, D. K. 2008. Ecologie, éthologie, utilisation de l'espace et dynamique des populations de Waterbuck (*Kobus ellipsiprimnus defassa*) dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari, Bénin. Thèse de doctorat, FSA/UAC. 174 p.

Kraussman, P.R. 1999. Some basic principles of habitat use, Moscow, Idaho, USA.

Lamarque, F. 2004. Les grands mammifères du complexe WAP. Louis Jean Gap, Cedex (France), ISBN : 2-87614-586-3.

Lemarchand, C. 2007. Etude de l'habitat de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) en région Auvergne (France) : relations entre le régime alimentaire et la dynamique de composés essentiels d'éléments toxiques. Thèse de doctorat, Univ. Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, 225 p.

- Loreau, M., Naeem, S., Inchausti, P., Bengtsson, J., Grime, J.P., Hector, A., Hooper, D.U., Huston, M.A., Raffaelli, D., Schmid, B., Tilman, D. et Wardle, D.A. 2001.** Biodiversity and Ecosystem Functioning: Current Knowledge and Future Challenges. *Science*, 294: 804-808 (www.sciencemag.org).
- Marzluff, J.M., Knick, S.T. et Millspaugh, J.J. 2001.** Hightech behavioral ecology: modeling the distribution of animal activities to better understand wildlife space use and resource selection. Academic Press, San Diego, California, USA, pp. 310–326.
- MEHU, 2002.** Stratégie nationale et plan d'action pour la conservation de la diversité biologique. Projet BEN/97/G 31, Cotonou, Bénin, 144 p.
- Mensah, G. A., Assogbadjo, A.E., Ekué M.R.M., Achigan, E.G.D. et Bokonon-**Ganta, A.H. 2002.** Rôle culturel des rongeurs. Actes du séminaire-atelier sur la mammalogie et la biodiversité Abomey-Calavi/Bénin, 30/10 -18/11/2002, pp : 53-55.
- Mitchell, S.C. 2005.** How useful is the concept of habitat? a critique. *Oikos* 110: 643- 638.
- Mohamed, W.F. 2011. The crested porcupine, *Hystrix cristata* (Linnaeus, 1758) in Misurata, Libya. *Journal of Ecology and the Environment*, vol. 3(7), pp. 228-231.
- Monteil, V. 1951.** Contribution à l'étude de la faune du Sahara occidental. Institut "Hautes Etudes Marocaines", Notes et Documents, n°9. Paris. 169 p.
- Morrison, M.L., Marcot, B.G. et Mannan, R.W. 2006.** Wildlife-habitat relationships: concepts and application. Island Press. In Dénis, 2012.
- Neu, C., Byers, C.R. et Peek, J.M. 1974.** A technique for analysis of utilization availability data. *J. Wildl. Manage*, 38: 541-545.
- Neuenschwander, P. Sinsin, B. et Goergen, G. (eds). 2011.** Protection de la Nature en Afrique de l'Ouest: Une Liste Rouge pour le Bénin. Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA), Ibadan, Nigeria.365 p.
- Odum, E.P. 1971.** Fundamentals of ecology (3rded.). Philadelphia: W.B. Saunders Company. In Desrochers et al., 2004.
- Sansregret, H. et Blachette, P. 2003.** Développement d'
- Sansregret, H. et Blachette, P. 2003.** Développement d'un indice de qualité de l'habitat pour le grimpereau brun (*Certhia americana*), à l'île René-Levasseur, Québec. *Le naturaliste canadien*, vol.127 (1): 32-37
- Sogbohossou, E.A. 2006.** Conservation des grands carnivores en Afrique de l'Ouest : Perception par les populations et commerce des sous-produits. Rapport technique WCS Small Grant for Africa. Calavi, Bénin, 31 p.
- Tchibozo, S. et Motte-Florac, E. 2004.** Animaux médicaux du Bénin : des drogues anciennes toujours actuelles. *Bulletin de liaison de l'Association des Amis du Musée de la pharmacie*, 29 : 40-47
- Tohmé, H. et Tohmé, G. 1981.** Quelques données anatomiques sur le porc-épic *Hystrix indica*, Kerr, 1792 (Rodentia). *Mammalia*, 45: 363-371.
- UICN, 2000.** Analyses des propositions d'amendement aux annexes de la CITES, transfert de *Geochelone sulcata* de l'annexe II à l'annexe I, pp 140-148.
- UICN, 2010.** Red List. <http://www.UICNredlist.org/> Vanclay, J.K. 1994. Modelling forest growth and yield, applications to mixed tropical forests. CAB international, 312 p.
- Warigui, S.B. 2011.** Etude des paramètres écologiques et considérations ethno-zoologiques de l'*Orycteropus afer* dans le Parc National du W. Mémoire de Licence, Université Catholique de l'Afrique de l'Ouest (section de Cotonou), 95 p.
- Williams, J.A., Su, H.S., Bernard, A., Field, J. et Sehgal, A. 2001.** A circadian output in *Drosophila* mediated by Neurofibromatosis-1 and Ras/MAPK. *Science* 293 (5538):

Arouna. O., (2012) : Cartographie et modélisation prédictive des changements spatio-temporels de la végétation dans la commune de Djidja au Bénin : implication pour l'aménagement du territoire. Thèse de Doctorat Unique, EDP/FLASH/UAC, 246p.

Biaou S., (2015) : Cartographie des changements spatio-temporaires de l'occupation des terres dans la forêt classée de Bassila. Mémoire de maîtrise DGAT/FLASH/ UAC, Bénin, 155 p

CENATEL., (2002) : Rapport final de base des données géoréférencées sur l'utilisation agricole des terres au Bénin .rapport d'étude 20p

Chabi W., (2015) : Formes d'utilisation de faune mammalienne de la forêt sacrée de Dorison dans la commune de N'dali. Mémoire de maîtrise, DGAT /FLASH / UAC, Bénin, 87 p.

Chabi ota R., (2015) : Analyse de distribution et des facteurs de distribution du *Colobus vellerosus* dans le complexe forestier Mont Kouffé, wari maro et Pénésoulou .mémoire de maîtrise, DGAT/FLASH/UAC, Bénin, 85 p

Damanadji. B., (2009): Biodiversité de l'avifaune du jardin botanique et zoologique de l'Université d'Abomey-Calavi. *In climat et développement n°3, pp 45-54.*

Dajoz R., (1985) Précis d'écologie. Bordas, Paris, France 504 p.

De Sousa S., (1998) : Flore du Bénin, UNB/Bénin, 424 p.

De Souza S.2006 Nom des plantes dans les langues nationales béninoise, 423 p.

De Visser J., Mensah G. A., Codjia J. T. C. et Bokonon-Ganta A. H., (2001): Guide préliminaire de reconnaissance des rongeurs du Bénin, ISBN, 252 p.

Djodjouwin L., (2001) : Etude sur les aménagements écotouristique et la gestion pastorale sur les terroirs et forêt classée des Monts Kouffé et Wari-Marou. Mémoire de DESS, UAC/FSA. Bénin, 102 p

Gbègbo M., (2014) : Impact de la fragmentation des îlots de la forêt dense de la FCMK et de sa périphérie sur la diversité biologique. Mémoire de maitrise DGAT/FLASH/UAC 89 p.

Georges P., (1994) : Dictionnaire de géographie. Presse Universitaire de France, 450 p.

Goergen G., Sinsin B. & Neuenschwander P. (eds). (2011) : Protection de la nature en Afrique de l'Ouest : une liste rouge pour le Bénin. *Nature conservation in West Africa: Red list for Benin*. International Institute of Tropical i((((((((((ùgriculture, Ibadan, Nigeria. 365 p.

Heymans C. J., (1986) : petit guide des mammifères du Nord-Bénin. Abomey-Calavi, FSA/UAC, 38 p.

Heymans J-C. & Petit M., (1985) : Etude et aménagement de la forêt classée des Monts Kouffé (République du Bénin). Note préliminaire. *Tropicultura*, 3 (3) : pp88-92

Heymans C. & Petit J. M., (1985) : Etude et aménagement de la forêt classée des Monts Kouffé (RB). *Tropicultura* 33 ; 88-92 p.

INSAE-RGPH3., (2003) : Synthèse des analyses. Bénin, 42p

Larousse., (1999) : Dictionnaire de français, 455 p.

Lougbégnon, O. T., (2007) : Inventaire des oiseaux forestiers du sud Bénin. Données non publiées. 29 p.

Le Guyader H., (2008) : La biodiversité : un concept flou ou une réalité scientifique. *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 26p.

Nobimè G., (2012) : Facteurs écologiques et éthologiques déterminants pour la conservation du Singe à ventre rouge zinkaka (*Cercopithecus erythrogaster erythrogaster*) dans des habitats du sud Bénin. Diplôme de doctorat, *Université d'Abomey-Calavi* 107 p.

Odjoubéré J., (2010) : Pousse de la carbonisation à Okouta-Ossé, un village périphérique de la forêt classée des Monts Kouffé : Problèmes et perspectives pour une gestion durable des ressources végétales. Mémoire de DEA, FLASH/UAC., 125 p.

- Odjoubéré J. (2014)** : Pression sur les espèces végétales de la série de protection de la forêt classée des Monts Kouffé au Bénin Thèse de doctorat unique, DGAT/FLASH/UAC, Bénin, 175 p.
- Ozenda P. (1982)** Les végétaux dans la biosphère. Do in, Paris, France 431p.
- PAMF., (2002)** : Plan simple de gestion de la forêt classée des Monts Kouffé. Cotonou, Bénin. 63p.
- PAMF., (2006)** : Plan d'aménagement des massifs forestiers des Monts Kouffé et de Wari-Marou, Bénin 88p. (Plan d'Aménagement Participatif des Monts Kouffé), 267 p.
- PAP MK** (Plan d'Aménagement Participatif des Monts Kouffé) ,2007 : Plan d'Aménagement Participatif des complexes des forêts classées Wari – maro et des monts Kouffé .Volume A ,267 p.
- PRRF., (2001)** plan d'aménagement participatif de la forêt classée de Bassila en collaboration avec PRRF Bassila /GTZ 76 p.
- Tenté O., (2015)** : Dynamique actuelle et processus d'évolution des écosystèmes de la forêt de Djigbé dans la commune de Zè. Mémoire de maîtrise, DGAT/FLASH/ UAC, Bénin ,62 p.
- Toko M. I., (2005)** : Effet de bordure des terroirs villageois sur les aires protégées suite à la dynamique de l'utilisation des terres : cas de la forêt classée des Monts Kouffé au Bénin. Mémoire de DEA/GEN/EDP/FLASH/UAC. Bénin. 75 p.
- Toko I. (2008)** : Etude de la variation spatiale de la biomasse herbacée de la phénologie et de la structure de la végétation le long des toposéquences du bassin supérieur du fleuve ouémé au Bénin (Thèse), UAC, Bénin, 241 p.
- Akpona, HA, CA Djagoun, et B. Sinsin. 2008.** Ecologie et ethnozooologie des trois rebroussements pangolin *Manis tricuspis* (Mammalia, Pholidota) dans la réserve forestière Lama, Bénin. 72 Mammalia: 198-202.
- Ansell, 1960.** FMH mammifères de la Rhodésie du Nord.
- Baltzer, MC, NT Dao et RG Shore. 2001.** Vers une vision pour la conservation de la biodiversité dans les forêts du écorégion inférieur du Mékong complexe: annexe technique.
- Barnosky, AD, N. Matzke, S. Tomiya, GO Wogan, B. Swartz, Quental TB, C. Marshall, JL McGuire, EL Lindsey, et KC Maguire. 2011.** a-t-sixième extinction de masse de / Terre déjà arrivé? Nature 471: 51-57.
- Bates, DM 2007.** LME4: linéaire modèles à effets mixtes à l'aide S4 Des classes. package R v. 2.14.2.
- Bolker, BM, J. Fiske et EM Bruna, 3 (8): e3080, 2008.** Effets de la taille de l'échantillon sur les estimations des taux de croissance de la population calculées avec des modèles de la matrice. PLoS One 3.
- Bräutigam, A., J. Howes, T. Humphreys et J. Hutton. 1994.** Des informations récentes sur l'état et l'utilisation des pangolins africains. Traffic Bulletin 15: 15-22.
- Codjia, JTC et AE Assogbadjo. 2004.** mammalienne et Faune sauvage des populations holli alimentation et de la Fon Forêt Classée de la Lama (Sud-Bénin). Hématologie 13 7.
- Corbet, GB et JE Hill. 1992.** Les mammifères de la région Indomalayan: une revue systématique. Oxford University Press Oxford.
- Coubéou, PT 1995.** Diversity faunistique des biotopes de la Différents Forêt Classée de la Lama. Thèse d'ingénieur agronome. UAC, Abomey-Calavi. Bénin.
- Coulson, I. 1989.** Le pangolin {*Manis temmincki Smuts, 1835*} au Zimbabwe. African Journal of Ecology 27: 149-155.

- Tous les jours, GC et PA Matson. 2008.** Les services écosystémiques: de la théorie à la mise en œuvre. Actes de l'Académie nationale des sciences 105: 9455-9456.
- Djagoun, CA, B. Kassa, BA Djossa, T. Coulson, GA Mensah et B. Sinsin. 2014.** La chasse affecte la sélection de l'habitat de la saison sèche par plusieurs espèces de bovidés dans le nord du Bénin. *Biologie de la faune* 20: 83-90.
- Ehrlich, PR, et AH Ehrlich. 2013** un effondrement de la civilisation mondiale peut-il être évité? Page 20122845 dans *Proc. R. Soc. B. La Société royale*.
- Emrich, A., M. Muhlenberg, S. Burkart et H. Sturm. 1999.** Évaluation écologique de la forêt intégrée de la Lama classée en République du Bénin. Rapport de synthèse, ONAB-KFW-GTZ, Cotonou, Bénin.
- Fa, JE, J. Juste, JP Del Val, et J. Castroviejo. 1995.** Impact de la chasse commerciale sur les espèces de mammifères en Guinée équatoriale. *Biologie de la conservation*: 1107-1115.
- Friedmann, Y. et B. Daly. 2004.** Livre rouge des mammifères d'Afrique du Sud: une évaluation de la conservation. CBSG Afrique australe, Groupe de spécialistes de l'élevage de conservation (SSC / UICN), Endangered Wildlife Trust. Afrique du Sud.
- Gaubert, P. et A. Antunes. 2005.** L'évaluation de l'état taxonomique de l'Palawan pangolin *Manis culionensis* (Pholidota) à l'aide des caractères morphologiques discrètes. *Journal of mammalogy* 86: 1068-1074.
- Gaudin, TJ, RJ Emry et JR Wible. 2009.** La phylogénie des pangolins vivants et éteints (Mammalia, Pholidota) et taxons associés: une analyse comparative de la morphologie. *Journal de l'évolution des mammifères* 16: 235-305.
- Heath, ME 1992.** *Manis temminckii*. Mammaliennne espèces Archive 415: 1-5.
- Heath, ME et IM Coulson. 1997.** Des études préliminaires sur la relocalisation du Cap pangolin *Manis temminckii*. *South African Journal of Wildlife Research* 27: 51-56.
- Irshad, N., T. Mahmood, R. Hussain et MS Nadeem. 2015.** Distribution, l'abondance et le régime du pangolin indien (*Manis crassicaudata*). *Biologie animale* 65: 57-71.
- IucnPangolinspecialistgroup. 2015** GLOBAL DE CONSERVATION TETU du Pangolin. UICN.
- Johnson, JB et KS Omland. 2004.** Sélection de modèles en écologie et évolution. *Trends in Ecology and Evolution* 19 8.
- Kassa, B. 2001.** Techniques de dénombrement des mammifères et factors Déterminant la de la modélisation dynamique de la faune sauvage dans la forêt de la Lama. Thèse de DESS, Abomey-Calavi. Bénin.
- Kingdon, J. 1971.** mammifères d'Afrique orientale, vol I. Introduction, les primates, les damans, pangolins, protoungulates et siréniens. Academic Press, Londres.
- Kwame, BM, PD William, K. Antoinette, D. Desiré-Lee et J. Raymond. 2015.** La connaissance et les utilisations des pangolins africains comme source de la médecine traditionnelle au Ghana. *PLoS ONE* 10.
- Kyle, R. 2000.** Histoire naturelle Note: Quelques notes sur la présence et l'état de conservation des *Manis temminckii*, le pangolin, à Maputaland, Kwazulu / Natal. *Koedoe* 43: 97-98.
- Lekagul, B. et JA McNeely. 1988.** Les mammifères de la Thaïlande. Association pour la conservation de la vie sauvage, Bangkok.
- Lim, NTL et PKL Ng. 2007.** Domaine vital, cycle d'activité et de l'utilisation den natal des femmes Sunda Pangolin *Manis javanica* (Mammalia: Pholidota) à Singapour. *Espèces en voie de disparition recherche* 3.

- Liou, C. 2006.** L'état du commerce des espèces sauvages en Chine: Information sur le commerce des animaux et des plantes sauvages en Chine 2006., TRAFFIC Asie de l'Est, en Chine.
- Mace, GM, K. Norris et AH Fitter. 2012.** La biodiversité et les services écosystémiques: une relation à plusieurs couches. Les tendances en matière d'écologie et évolution 27: 19-26.
- Mahmood, T., N. Irshad et R. Hussain. 2014.** préférence Habitat et estimations de la population de Pangolin Indien (*Manis de crassicaudata*) dans le district de Chakwal Potohar Plateau, le Pakistan. Russe Journal of Ecology 45: 6.
- Manly, MJ, MP, et C. Laurence. 1972.** L'analyse d'une expérience de prédation sélective. The American Naturalist 106: 18.
- Manwa, L. et GT Ndamba. 2011.** Le ofdress linguistique au sein du groupe sous-culture du peuple Dzimbabwe à Masvingo, au Zimbabwe. Emerg. Trends Edu. Res. Pol. Stud 2: 6.
- Newton, P. 2007.** Les applications potentielles de la connaissance des chasseurs pour la conservation des pangolins au Vietnam. Msc. Thèse, Université de East Anglia, Norwich.
- Nowak, RM 1999.** Les mammifères de Walker du monde, Baltimore.
- Pabasara, MGT, PKP Perera et NP Dayawansa. 2015.** Une enquête préliminaire de la sélection de l'habitat du Pangolin indien (*Manis de crassicaudata*) dans une forêt tropicale dans le sud Lowland-Ouest du Sri Lanka. Actes du colloque international des forêts et de l'environnement 2015 du Département des sciences forestières et de l'environnement, Université de Sri Jayewardenepura, Sri Lanka.
- Pantel, EBS, et S. Chin. 2009.** ATELIER SUR LE COMMERCE ET LA CONSERVATION DES pangolins NATIVE AU SUD ET ASIE DU SUD.
- Payne, J. et CM Francis. 1998.** Guide de terrain pour les mammifères de Bornéo. La Société Sabah, Kota Kinabalu.
- Pietersen, DW 2013.** biologie écologie et conservation comportementale de terrain pangolins *Smutsia temminckii* dans le désert du Kalahari.
- Pietersen, DW, AE McKechnie, et R. Jansen. 2014.** Gamme d'accueil, les modèles de sélection et d'activité habitat d'une population en zone aride des pangolins terrestres de Temminck, *Smutsia temminckii*. Zoologie africaine 49: 265-276.
- Shepherd, CR, E. Connelly, L. Hywood et P. Cassey. 2016.** Prendre position contre le commerce illégal des espèces sauvages: l'approche du Zimbabwe à la conservation de pangolin. Oryx: 1-6.
- Soewu, D. 2006.** L'utilisation des animaux sauvages dans la médecine traditionnelle dans l'État d'Ogun, au Nigeria. Thèse de doctorat. Université d'Ibadan.
- Soewu, DA 2013** Utilisation des pangolins en Afrique: perception, la diversité des usages et la durabilité. 1er conservation du groupe de spécialistes de l'UICN Pangolin, Singapour.
- Soewu, DA, TA et Adekanola. 2011.** Les connaissances traditionnelles médicales et la perception des pangolins (sps *Manis*) parmi le peuple Awori, sud-ouest du Nigeria. Journal d'ethnobiologie et ethnomédecine 7: 1.
- Soewu, DA, et IA Ayodele. 2009.** L'utilisation de pangolin (*Manis*) en médecine sps traditionnelle Yorubic dans la province Ijebu, État d'Ogun, au Nigeria. Journal of ethnobiologie et ethnomédecine 5: 1.

- Soewu, DA et Sodeinde OA. 2015.** L'utilisation des pangolins en Afrique: les facteurs ayant contribué, la diversité des usages et la durabilité. *Journal internationale de la biodiversité et la conservation* 7: 1-10.
- Specht, I. 2002.** La Forêt Classée de la Lama, BENIN - SIG basons sur Landsat 7. *Opusc. Biogeogr.basileensia* 2: 100.
- Swart, JM 1996.** butinage comportement du Cap pangolin *Manis temminckii* dans le Sabi Sand Wildtuin. éditeur n'a pas identifié.
- Thapa, P., AP Khatiwada,** Caroline du Sud népalais et S. Paudel. 2014. Distribution et état de conservation des pangolin chinois (*Manis pentadactyla*) en Nangkholyang VDC, Taplejung, l'est du Népal. *American Journal of Research Zoological* 2: 16-21.
- Van Arde, R., P. Richardson et E. Pietersen. 1990.** Rapport sur l'écologie comportementale du Cap pangolin (*Manis temminckii*). Institut de recherche sur les mammifères, Université de Pretoria. Rapport interne.
- Waterman, C., D. Pietersen, L. Hywood, P. Rankin, et D. Soewu. 2014 A.** *Smutsia gigantea*: La Liste rouge UICN des espèces menacées de l'UICN.
- Waterman, C., D. Pietersen, D. Soewu, L. Hywood et P. Rankin. 2014b.** *Pholidota tetradactyla*: La Liste rouge UICN des espèces menacées
- Whiting, MJ, VL Williams et TJ Hibbitts. 2011.** Les animaux négociés pour la médecine traditionnelle sur le marché de Faraday en Afrique du Sud: implications sur la diversité et la conservation des espèces. *Zoologie* 284: 13.
- Willcox, AS et DM Nambu. 2007.** pratiques de chasse de la faune et de la dynamique de la viande de brousse du peuple Banyangi et Mbo du sud-ouest du Cameroun. *Conservation biologique* 134: 251-261.
- Wilson, AE 1994.** parachimie de pangolins. *Int. Zoo année b* 33: 4.
- Wu, S., N. Liu, Y. Zhang, et G. Ma. 2004.** Évaluation de l'état menacé de chinois Pangolin (*Manis pentadactyla*). *Journal chinois de biologie appliquée et environnement* 10: 456-461.
- Boakye, M.K., Pietersen, D.W., Kotze, A., Dalton, D-L., Jansen, R. (2015)** Knowledge and uses of African pangolins as a source of traditional medicine in Ghana, *PLoS One*, DOI:10.1371/journal.pone.0117199.
- Challender, DWS (2011)** Asian pangolins: increasing affluence driving hunting pressure; *TRAFFIC Bulletin*, 23(3):92-93.
- Challender, DWS, Waterman, C, and Baillie, JEM. 2014.** Scaling up pangolin conservation. IUCN SSC Pangolin Specialist Group Conservation Action Plan. Zoological Society of London, London, UK.
- Gaubert, P. (2011).** Family Manidae (Panglins). Pp. 82-103 in: Wilson, D.E. and Mittermeier, R.A. eds (2011). *Handbook of Mammals of the World*. Vol. 2. Hoofed Mammals. Lynx Edicions, Barcelona
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)(2010)** Global Forest Resources Assessment 2010: Main Report, Rome, Italy.
- Heath, M.E. (1992)** *Manis temminckii*; Mammalian Species: The American Society of Mammalogists;415:1-5 DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/3504220>
- Heath, M.E. and Coulson, I.M. (1997)** Home range size and distribution in a wild population of Cape pangolins, *Manis temminckii*, in north-west Zimbabwe; *African Journal of Ecology*; 35:94-109.
- Ingram, D.J., Coad, L., Scharlemann, J.P. W. (2016)** *Hunting and sale of Pangolins across Sub-Saharan Africa: a preliminary analysis*. Working Paper. OFFTAKE Project. Available

from:http://sro.sussex.ac.uk/59416/1/OFFTAKE%202016%20Hunting%20and%20sale%20of%20pangolin%20across%20Sub-Saharan%20Africa_FINAL.pdf

Pietersen, D.W., McKechnie, A.E., Jansen, R. (2014a) Home range, habitat selection and activity patterns of an arid-zone population of Temminck's ground pangolins, *Smutsia temminckii*, *African Zoology*, 49(2):265-276.

Pietersen, D.W., McKechnie, A.E., Jansen, R. (2014b) A review of the anthropogenic threats faced by Temminck's ground pangolin *Smutsia temminckii*, in southern Africa, *Southern African Journal of Wildlife Research*, 44(2):167-178.

Soewu, D.A. and Ayodele, I.A. (2009) Utilisation of Pangolin (*Manis spp.*) in traditional Yorubic medicine in Ijebu province, Ogun State, Nigeria, *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*; 5:39 doi:10.1186/1746-4269-5-39

Waterman, C., Pietersen, D., Soewu, D., Hywood, L. and Rankin, P. (2014a). *Phataginus tetradactyla*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T12766A45222929.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-2.RLTS.T12766A45222929.en>. Downloaded on 21 December 2015.

Waterman, C., Pietersen, D., Soewu, D., Hywood, L. and Rankin, P. (2014b). *Phataginus tricuspis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T12767A45223135.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-2.RLTS.T12767A45223135.en>. Downloaded on 21 December 2015.

Waterman, C., Pietersen, D., Hywood, L., Rankin, P. and Soewu, D.(2014c). *Smutsia gigantea*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014:e.T12762A45222061.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-2.RLTS.T12762A45222061.en>. Downloaded on 21 December 2015.

❖ Liste des publications de l'auteur

1-Diversité et facteurs pressions sur la faune la faune mammalienne de la Forêt Classée des Monts Kouffé

Isidore DOTCHE, Georges NOBIME, Nature tropicale ONG, Brice TENTE

Laboratoire de biogéographie et d'expertise environnementale (LABEE) FASHS/UAC, Laboratoire d'écologie appliquée, ONG Nature Tropicale

isidoredotche@gmail.com;

2-Characterisation de l'habitat de la faune mammalienne de la Forêt Classée des Monts Kouffé du côté de Manigri

Isidore DOTCHE, Georges NOBIME, Brice TENTE

Laboratoire de biogéographie et d'expertise environnementale (LABEE) FASHS/UAC,

isidoredotche@gmail.com;

❖ Liste des projets de publication concernant ce mémoire

1-Changement climatique et dynamique de la population de *Phataginus tricuspis* dans la Forêt classée Monts Kouffé

2-Sélection de l'habitat chez *Phataginus tricuspis* dans la Forêt classée Monts Kouffé

3-Ethnozologie et stratégies de conservation de la population de *Phataginus tricuspis* dans la Forêt Classée des Monts Kouffé (Commune de Bassila)

ANNEXES

Questions relatives à l'objectif spécifique 1

Annexe 2: Slip pour la collecte de données sur la distribution des pangolins

Date: / / Zone:

N grilles	lieu d'observation (S, Ar)	Temps	Sorte d'arbres	parties d'arbres	Code GPS	Nombre de personne		Particulier signes (F, T, C)	Activité
						Adulte	Jeune		

code de GPS	Espèce	Circonférence	la taille	Distance
(Fd = forêt dense, Fc = bois, Pl = Plantation)				

Questions relatives à l'objectif spécifique

Annexe 3: Slip pour la collecte de données sur la sélection de l'habitat

Date: ... / ... / ... Zone: N de la grille N dbh>30cm ; couverture d'herbe (en%)
....., la couverture de la canopée (en%)

Annexe 6 : (outils de collecte)

Guide d'entretien individuel (à adresser aux populations)

Fiche n° : Date : Localité :

Coord. GPS : Lat (X) Long (Y)

A- Identification

Nom et Prénom :

Sexe : Ethnie : Profession :

B- Présence et distribution de pangolins

- Connaissez-vous les pangolins ? Oui /___/ Non /___/

- Quel est son nom dans votre ethnie ?

- Existe-t-il dans votre zone ? Oui /___/ Non /___/

Si oui dans le Parc /___/ ; terroir villageois /___/

- L'avez-vous jamais vu ? Oui /___/ Non /___/

Si oui où Et quelle période de la journée ?

- Le voyez-vous seul /___/ ; en couple /___/ ; en groupe de /___/ ; avec d'autres animaux /___/
(lesquels)

Fréquence d'observation Maintenant (abondant : 1 ou rare : 2) Avant (abondant : 1 ou rare :
2) FCMK /___/ Terroirs villageois /___/ FCMK /___/ Terroirs villageois /___/

- Où est-il plus observable dans votre zone ?

- Sur quel type de sol les pangolins creuse-t-il son terrier ?

- Les pangolins sont-ils présents dans la zone toute l'année ? Oui /___/ Non /___/

Si non à quelle période de l'année sont-ils plus fréquemment observables ?

Pourquoi ?

- A quelle période de la journée les pangolins est-il fréquemment observable ?

Pourquoi ?

C- Dénombrement

- Arrivez-vous à distinguer le mâle de la femelle ? Oui /___/ Non /___/

Si oui par quelles caractéristiques ?

- Comment reconnaissez-vous la présence du pangolin dans un milieu ?

D- Ecoéthologie

- Quels sont les milieux (habitats) fréquentés par les pangolins ?

- Pouvez-vous nous décrire un peu son habitat ?

- De quoi se nourrissent les pangolins ?

- Que savez-vous de la reproduction des pangolins ? Portée /___/ ;
période de gestation /___/

- A quel moment de la journée se reposent-ils ?

- Connaissez-vous des endroits où on peut les retrouver ?

- A quelle période de l'année voyez-vous mère et jeunes pangolins ?

E- Dégâts et menaces

- Les pangolins causent-ils des dégâts dans votre zone ? Oui /___/ Non /___/

Si oui lesquels ?

- Quels sont les moyens utilisés pour lutter contre eux ?

- Quels sont les espèces animales qui se nourrissent de pangolins ?

- Retrouvez-vous parfois des cadavres de pangolins dans la nature ? Oui /___/ Non /___/

Si oui quelles en sont les causes ? Naturelles /___/ ; empoisonnement /___/ ; abattage /___/ ; autres (à préciser) ?

.....

- Les pangolins font objet de chasse dans votre milieu ? Oui /___/ Non /___/

Si oui par qui et pourquoi ?

F- Importance socio-économique

- Quels usages faites-vous des pangolins ?

- Quelle est disponibilité de l'espèce ? /___/ 1 = rarement rencontrée ; 2 = moyennement abondant ; 3 = abondante ; 4 = très abondante Disponibilité de l'espèce Parc /___/ Terroirs villageois /___/

- Les pangolins sont-ils vénérés dans votre milieu ? Oui /___/ Non /___/

- Quels sont les clans qui vénèrent les pangolins?.....

- Quels les interdits liés aux pangolins dans votre milieu ?

- Les pangolins font-ils objet d'élevage dans la zone ? Oui /___/ Non /___/ Ne sait pas /___/

Pourquoi ?

Guide d'entretien individuel (tradipraticiens)

Fiche n° : Date : Arrondissement :

Commune : Village/Qtier :

Nom et Prénom(s) de l'enquêté:

Age : Sexe : Ethnie : Profession :

A- Connaissance de l'espèce

1- Connaissez-vous les pangolins (après description) ? Oui /___/ Non /___/

2- Quel est son nom dans votre ethnie ?

B- Ethnozoologie

3- Quels usages faites-vous du pangolin et de ses organes ?

a- alimentation /___/ b- médecine traditionnelle /___/ c- mystique /___/ d- autres (à préciser)

.....

4- Quelles utilisations médicinales ou mystiques connaissez-vous aux pangolins ?

.....

5- Quelles sont les parties utilisées dans la pharmacopée ?

.....

- lesquelles sont plus utilisées ?

6- Quelles est l'importance de l'utilisation de l'espèce ?

3 = espèces fortement utilisée ; 2 = espèce moyennement utilisée ; 1 = espèce faiblement utilisée ; 0 = espèce sans usage

7- Quelles maladies serve-t-il à guérir ?

8- Les pangolins existe-t-il toujours en abondance ? Oui /___/ Non /___/

- Pourquoi ?
- 9- Quels sont les pouvoirs naturels du pangolin ?
- 10- Les pangolins est-il vénéré dans votre zone ? Oui /___/ Non /___/
- 11- Quels sont les interdits liés aux porcs-épics ?
- 12- Connaissez-vous des proverbes/contes/pensées/dictons/chansons liés aux pangolins ?
.....

Questionnaire (à adresser de préférence aux chasseurs)

Fiche n° : Date : Arrondissement :

Commune : Village/Qtier :

Nom et Prénom(s) de l'enquêté:

Age : Sexe : Ethnie : Profession :

- i- Connaissez-vous les pangolins ? Oui /___/ Non /___/
- ii- Quel est son nom dans votre ethnie ?.....
- iii- Existe-il dans votre zone ? Oui /___/ Non /___/
- 1- Les pangolins font-ils objet de chasse ? Oui /___/ Non /___/
- Si oui par qui ?
- 2- Avez-vous jamais tué des pangolins ? Oui /___/ Non /___/ Si non pourquoi ?
.....
- 3- Pour quelles raisons tuez-vous particulièrement les pangolins ? Par respect de la tradition /___/ ; par passion /___/ ; pour raisons économiques /___/ ; pour la consommation /___/ ; pour les piquants /___/ ; pour dégâts aux cultures /___/ ; autres (à préciser)
.....
- 4- Où chassez-vous les pangolins ?
- 5- A quel moment les chassez-vous ?
- i- lorsqu'ils sont dans leur terrier /___/ ; ii- lors du déplacement /___/ ; iii- autres (à préciser)
.....
- 6- A quelle période de l'année pratiquez-vous la chasse ?
- i- saison sèche /___/ ; ii- saison des pluies /___/ ; iii- toute l'année /___/
- 7- A quel moment de la journée pratiquez-vous la chasse (préciser les heures) ?
.....
- 8- De quoi est constitué le matériel de chasse ?
.....
- 9- Quelles sont les stratégies que vous adoptez pour tuer un pangolin ?
.....
- 10- Existe-t-il des dispositions particulières (rituel par exemple) à prendre avant de tuer un pangolin ? Oui /___/ Non /___/. Si oui lesquelles ?
.....
- 10- Les pangolins sont-ils des animaux mystiques Oui /___/ Non /___/ Si oui comment se manifeste-t-il ?
- 11- Après avoir tué un porc-épic, quelles sont les parties que vous conservez ?
.....
- Pourquoi ?
- 12- Constatez-vous une augmentation ou diminution de l'effectif des pangolins ? Oui /___/ Non /___/
- 13- Pensez-vous que les pangolins sont menacés dans la zone ? Oui /___/ Non /___/
- 14- Quels sont les rôles du pangolin dans votre milieu ?

15- Les pangolins sont-ils vénérés dans votre milieu ? Oui /__ / Non /__ / Ne sait pas /__ /

Questions relatives à l'objectif spécifique 3

Questionnaire (pour les marchés de dépouilles d'animaux)

A- Identification

Fiche n° : Date : Arrondissement :

Commune : Marché : Localité/Village :

Nom et Prénom(s) de l'enquêté:

Age : Sexe : Ethnie : Profession :

Coord. GPS : Lat : Long :

B- Présence et distribution

- 1- Connaissez-vous les pangolins ? (Montrer planches illustrées) Oui /__ / Non /__ /
- 2- Quel est son nom dans votre ethnie ?
- 3- En avez-vous des dépouilles ? Oui /__ / Non /__ / Si oui, où en procurez-vous ?
.....
- 4- A quelle(s) période(s) de l'année les trouvez-vous en abondance ?
- 5- Les pangolins sont-ils obtenus : vivants /__ /, morts /__ /, entier /__ /, partie /__ / ?
- 6- Les pangolins sont-ils jeunes ou adultes lors des achats ?
- 7- Qui sont vos fournisseurs ?

C- Commercialisation

- 8- A combien achetez-vous les pangolins ? Male /_____/ , Femelle /_____/
- 9- Comment les revendez-vous : en entier /__ /, en pièces /__ / ? *Prix de cession selon le cas : - En entier : FCFA - En pièces Organes / parties Prix de cession (fcfa)
- 10- Quelles sont les parties des pangolins les plus vendues ?
- 11- A quelles fins sont vouées les dépouilles de pangolins vendues ?
- 12- Quelles sont utilisations médicinales ou mystiques que connaissez-vous des pangolins ?
.....
- 13- Le prix de vente des dépouilles de pangolins diffère-t-il selon les périodes ?
- 14- Le marché d'approvisionnement des dépouilles de pangolins est-il permanent ou se fait rare ?
Oui /__ / Non /__ /
Pourquoi ?

Questions relatives à l'objectif spécifique 4 :

Proposez des mesures de gestion durable des pangolins dans la FCMK.

1. Voulez-vous qu'on sauvegarde les pangolins contre les menaces anthropiques la FCMK ?
 Oui Non Si oui, comment ?

.....
 Si Non, pourquoi ?

2. Quelles sont les techniques de sauvegarde adoptées que vous connaissez ici dans la zone ?

3. Selon vous, peut-on élever en captivité les pangolins ? Oui Non
 Si Non, pourquoi ?.....

4. Quels efforts faites-vous pour que les générations futures bénéficient de la présence des pangolins. Comme vous ?

5. Selon vous, que peut, ou devrait faire l'Etat pour la protection des pangolins. ?

Coordonnées géographiques des points de présences de Pangolin arboricole

P1	X (m)	Y (m)
P2	399110	971968
P3		
P4	398691	971389
P5	399868	970544
P6	394338	974090
P7	394333	970215
P8	401044	969533
P9	401440	968962
P10	401669	968657
P11	401841	965769
P12	402255	968594
P13	402340	969008
P14	402038	969031
P15	401741	958111
P16	394584	972599
P17	394335	974092
P18	394417	972385
P19	394368	972137
P20	394241	971907
P21	394168	971724
P22	394311	971514
P23	394326	971710

P24	395924	979092
P25	384113	973339
P26	395450	971758
P27	396026	971782
P28	395142	973930
P29	395549	971288
P30	395469	970695
P31	396476	970214
P32	396840	976191
P33	370120	975903
P34	370413	975726
P35	370834	975631
P36	371099	975618
P37	371503	975475
P38	371612	975311
P39	395330	974481
P40	371650	975215
P41	371637	975307
P42	369058	976742
P43	368770	976777
P44	368674	976849
P45	395284	974491
P46	396009	974450
P47	396743	973860
P48	397253	972852
P49	395330	974481
P50	371503	975475
P51	371637	975307
P52	396026	971782
P53	394335	971514
P54	401669	968657
P55	394311	971514
P56		
P56		
P57		

Superficie des différents types d'habitats fréquentés par le pangolin arboricole dans la FCMK

Habitats	Superficie (ha)
Savane arborée (SA)	53 249
Savane arbustive (Sa)	62 295
Foret claire (FC)	40 730
Foret gallerique (FG)	1333
Forêt dense sèche (FDS)	10 5 01

Coordonnées des marchés visités

Arrondissement	Marchés	Coordonnées géographiques	
Bassila	Bassila	31P0359806	UTM0992159
		31P0359806	UTM0992151
	Kikélé	31P0370125	UTM0982121
	Doguè	31P0360725	UTM0992155
		31P036072	UTM0992151
Igbomacro	31P035124	UTM0979422	
Manigri	Manigri	31P31P0359607	UTM0992150
	Igbèrè	31P0385629	UTM0994164
		31P0385632	UTM0994164
	wannou	31P31P030395709	UTM097965
		31P0395699	UTM0997961
31P0395705		UTM0997966	
Mondogui	31P0377532	UTM0994593	
	31P0377531	UTM0994591	

Nom des arbres dans lesquels les pangolins ont été retrouvés (arbres préférés par l'animal)

Nom local	Noms scientifiques
Atakpa	<i>Burkea africana</i>
Kpayé	<i>Isoberlinia doka</i>
Agni	<i>Anogeisus leicarpa</i>
Olo	<i>Detarium microcarpum</i>
Imèdou	<i>Parinari curatellifolia</i>
Donko	<i>Diospyros mespiliformis</i>
	<i>Bàmbax custatum</i>
Iya	<i>Daniella oliveri</i>
Tchaguigui	<i>Pseudocedrela kotschy</i>
Iya	<i>Daniella oliveri</i>
Kpayé odan	<i>Berlinia grandiflora</i>
	<i>Bridellia ferriginea</i>
Kpakpo	<i>Loncocarpus sericeus</i>
Aguè	<i>Syzygum guinensis</i>
Akpaca	<i>Afzelia africana</i>

TABLE DES MATIERES

CERTIFICATION	2
DEDICACE	3
REMERCIEMENTS.....	4
SIGLES ET ACRONYMES	5
LISTE DES PHOTOS	6
LISTE DES PLANCHES.....	6
LISTE DES FIGURES.....	7
LISTE DES TABLEAUX	8
RESUME.....	9
CHAPITRE I : INTRODUCTION GENERALE, CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'ESPECE (<i>Phataginus tricuspis</i>)	11
1.1- INTRODUCTION	11
1.2- Hypothèses de recherche	13
1.3- Objectifs de travail.....	13
1.4- Définition des mots et expressions.....	14
1.5- Présentation du taxon du pangolin	16
1.5.1- Position systématique, la classification du <i>Phataginus tricuspis</i>	16
1.5.2- Caractéristiques des pangolins.....	16
1.5.3- Répartition géographique des pangolins.....	17
1.6- Cadre géographique de l'étude.....	21
1.6.1- Situation géographique	21
1.6.2- Statut juridique, historique et modes de gestion de la Forêt Classée des Monts Kouffé	22
1.6.3- Aspects biophysiques.....	23
1.6.3.1- Climat.....	23
1.6.3.2- Géologie et pédologie	24

1.6.3.3- Végétation	25
1.6.3.4- Faune	25
1.6.4- Aspects humains	26
1.6.4.1- Démographie	26
1.6.4.2- Activités économiques	26
CHAPITRE II : DEMARCHE METHODOLOGIQUE	28
2 .1 Données utilisées.....	28
2.2. Méthodes de collecte, de traitements et d'analyses	29
2.2.1 Méthodes de collecte des données	29
2.3- Méthode de collecte des données	32
2.3.1- Données d'occurrence.....	32
2.3- Calibration du modèle	39
2.3.1- Etapes de modélisation de la niche écologique	39
2.3.2- Analyse des données ethnozoologiques	41
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION	42
3-Résultas.....	42
3-1 Traitement des données pour connaitre la sélection de l'habitat du <i>phataginus tricuspis</i> dans la forêt classée des Monts Kouffé	42
3.1.1 Types d'habitats fréquentés par <i>phataginus tricuspis</i>	42
3.1.2 Habitat préféré	42
3.1.3 Validation du modèle de prédiction des habitats favorables à la présence actuelle et future du <i>Phataginus tricuspis</i>	44
3-2 Traitement des données ethnozoologiques	51
3.2.1 L'indice de Tardio d'importance culturelle	51
3.3. Catégories d'utilisation du <i>Phataginus trcuspis</i>	51
3.4 Différentes utilisations du <i>Phataginus tricuspis</i> dans la forêt classée des Monts Kouffé	53
3.5 Vente des dépouilles du <i>P. Trucuspis</i>	54

3.6. Différentes formes de pressions qui s'exercent sur l'espèce dans la FCMK.....	55
3.6.1 Caractéristiques des individus capturés	56
3.6.2. Mesures de conservation de <i>Phataginus tricuspis</i>	57
4- DISCUSSION	58
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	60
BIBLIOGRAPHIE	61
ANNEXES.....	70
TABLE DES MATIERES	79