



UNIVERSITE
JEAN LOROUGNON GUEDE
UFR ENVIRONNEMENT

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

Union-Discipline-Travail

Ministère de l'Enseignement Supérieur et
de la Recherche Scientifique

ANNEE UNIVERSITAIRE :
2017-2018

N° D'ORDRE : 006/2019
.....

CANDIDAT

Nom : KOUAKOU

Prénoms : CLAUDE-VICTORIEN

Soutenue publiquement
le 11/06/2019

THESE

Pour l'obtention du grade de Docteur de
l'Université Jean LOROUGNON GUEDE

Mention : Ecologie, Biodiversité et Evolution

Spécialité : Ecologie Animale

Option : Primatologie

**Importance des fragments de forêt dans la conservation
des primates non-humains en Côte d'Ivoire : cas de la
forêt sacrée et des forêts villageoises à Gbétitapéa dans
la région du Haut-Sassandra**

JURY

Président : M. KONE Issiaka, Professeur Titulaire, Université Jean
LOROUGNON GUEDE

Directeur : M. KOFFI Béné Jean-Claude, Maître de Conférences,
Université Jean LOROUGNON GUEDE

Rapporteur : M. KONE Inza, Maître de Conférences, Université Félix
HOUPHOUET-BOIGNY

Examineur 1 : M. ADOU Yao Constant Yves, Professeur Titulaire, Université
Félix HOUPHOUT-BOIGNY

Examineur 2 : M. BONY Kotchi Yves, Maître de Conférences, Université
Jean LOROUGNON GUEDE

TABLE DES MATIERES

DEDICACE	v
AVANT-PROPOS ET REMERCIEMENTS	vi
LISTE DES SIGLES, ABREVIATIONS ET ACRONYMES	ix
LISTE DES TABLEAUX.....	x
LISTE DES FIGURES	xi
LISTE DES ANNEXES	xiii
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I- GENERALITES.....	5
1-1 – Présentation du site d'étude.....	7
1-1-1– Situation et historique.....	7
1-1-2 – Caractéristiques abiotiques.....	9
1-1-2-1 – Climat.....	9
1-1-2-2 – Hydrologie	9
1-1-2-3 – Relief et sols.....	11
1-1-3 – Caractéristiques biotiques de la Région du Haut-Sassandra	11
1-1-3-1 – Population et activités économiques.....	11
1-1-3-2 – Flore et végétation.....	12
1-1-3-3– Faune.....	13
1-1-3-3-1 – Invertébrés	13
1-1-3-3-2– Vertébrés	13
1-2– Généralités sur les primates non-humains (PNH).....	15
1-2-1– Systématique et description.....	15
1-2-1-1– Prosimiens.....	16
1-2-1-2– Anthropoïdes.....	16
1-2-1-3– Les primates non-humains (PNH) de la Côte d'Ivoire	16
1-2-2– Importance des primates non-humains (PNH)	18
1-2-2-1– Contribution des PNH à l'alimentation.....	18
1-2-2-2– Rôle économique des PNH	18
1-2-2-3– Rôle scientifique des PNH	19
1-2-2-4– Rôle environnemental des PNH.....	19

1-2-2-5– Valeur socioculturelle des PNH.....	21
1-2-3– Menaces des PNH par des maladies.....	21
1-3- Définition de quelques termes.....	23
1-3-1- Fragment forestier.....	23
1-3-2- Conservation en écologie.....	23
1-3-3- Primate non-humain.....	23
CHAPITRE II – MATERIEL ET METHODES	24
2-1- Matériel.....	25
2-1-1- Matériel biologique.....	25
2-1-2 - Matériel technique.....	25
2-2 – Méthodologie.....	25
2-2-1-Choix des sites de collecte de données.....	28
2-2-3- Enquêtes.....	28
2-2-4- Prospections pédestres.....	31
2-2-4-1-Méthode de transects linéaires.....	31
2-2-4-2-Méthode de marche de reconnaissance (recce).....	32
2-2-4-3- Combinaison des méthodes de transects linéaires et de recce.....	32
2-2-4-4-Méthode de suivi de groupes de PNH.....	33
2-2-5- Identification des espèces de PNH.....	37
2-2-6- Evaluation du statut de conservation.....	94
2-2-6-1- Evaluation du statut national.....	37
2-2-6-2- Evaluation du statut international.....	37
2-3- Analyse de la diversité biologique.....	37
2-3-1- Richesse spécifique.....	39
2-3-2- Fréquence relative.....	39
2-3-3- Indice de diversité de Shanonn.....	40
2-3-4- Equitabilité.....	41
2-4- Analyses statistiques.....	41
2-5- Cartographie des fragments forestiers et de la distribution des espèces de PNH.....	42
CHAPITRE III – RESULTATS ET DISCUSSION	40
3-1– Résultats.....	44
3-1-1– Diversité spécifique de la faune de primates non-humains des fragments de forêt.....	44

3-1-1-1– Richesse spécifique des primates non-humains selon les enquêtes	44
3-1-1-2– Richesse spécifique des singes selon les prospections	44
3-1-1-3– Caractéristiques des peuplements des PNH.....	47
3-1-1-4– Distribution des groupes de singes dans les fragments forestiers.....	51
3-1-1-4-1– Distribution des PNH dans le fragment forestier 2.....	51
3-1-1-4-2– Distribution des PNH dans le fragment forestier 3.....	55
3-1-1-4-3– Distribution des PNH dans la forêt sacrée	55
3-1-1-4-3-1- Distribution des mones dans la forêt sacrée	55
3-1-1-4-3-2– Distribution des pétauristes dans la forêt sacrée.....	55
3-1-2– Pressions anthropiques et Statuts de conservation des PNH dans les fragments forestiers.....	63
3-1-2-1– Pressions anthropiques dans les fragments forestiers	63
3-1-2-1-1– Comparaison des pressions anthropiques dans les fragments forestiers.....	63
3-1-2-1-2– Pressions anthropiques dans le fragment forestier 1.....	64
3-1-2-1-3– Pressions anthropiques dans le fragment forestier 2.....	64
3-1-2-1-4– Pressions anthropiques dans le fragment forestier 3.....	68
3-1-2-1-5– Pressions anthropiques dans la forêt sacrée	68
3-1-2-1-6– Influence des activités anthropiques sur la distribution des singes.....	70
3-1-2-1-7– Estimation de la taille des populations de singe par les populations riveraines	70
3-1-2-2– Statut de conservation des PNH de la zone de Gbétitapéa	70
3-1-2-2-1– Statut local de conservation des PNH.....	70
3-1-2-2-2 –Statut national de conservation des PNH.....	73
3-1-2-2-3 – Statut international de conservation des PNH	73
3-1-3– Importance des PNH pour les populations riveraines	75
3-1-3-1– Importance culturelle et économique des PNH	75
3-1-3-1-1– Importance culturelle des PNH.....	75
3-1-3-1-2– Importance économique des PNH	81
3-1-4– Caractéristiques des conflits entre singes et populations riveraines dans la zone de Gbétitapéa	84
3-1-4-1– Caractéristiques des conflits singes-populations dans les champs selon les enquêtés.....	84
3-1-4-2– Caractéristiques des conflits singes-populations dans les champs selon les prospections	84
3-1-4-3 – Caractéristiques des conflits singes-populations dans les foyers humains	90

3-1-4-3-1 – Dégâts causés dans les foyers humains par les singes selon les enquêtes	90
3-1-4-3-2– Dégâts causés dans les foyers humains par les singes selon les prospections	90
3-1-4-4 – Moyens de prévention et de lutte contre les dégâts causés par les singes	90
3-1-4-4-1– Moyens de prévention ou de lutte contre les dégâts dans les foyers humains selon les enquêtes.....	90
3-1-4-4-2– Moyens de prévention et de lutte contre les dégâts dans les champs selon les enquêtes.....	92
3-2- Discussion	94
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	102
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	105
ANNEXES	
PUBLICATION	
RESUME	

DEDICACE

*A mon père KOUAKOU Yao Félix
Pour ses bénédictions*

AVANT-PROPOS ET REMERCIEMENTS

Cette thèse est le produit d'une coopération entre l'UFR de l'Environnement de l'Université Jean Lorougnon Guédé Daloa et le village Gbétitapéa. Cette coopération a été initiée par le Docteur KOFFI Béné Jean-Claude dès son affectation à l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa. En effet, ce village possède en son sein une forêt où vivent des singes sacrés dont la gestion est purement traditionnelle. Ledit village se trouve près d'une grande agglomération, la ville de Daloa.

Les travaux de cette thèse visent à fournir des données scientifiques et faire des recommandations pour une gestion efficace et durable des Primates non-humains.

L'aboutissement de ce projet de thèse est l'œuvre de multiples contributions qui méritent notre reconnaissance et bien plus, notre respect.

Nous exprimons toute notre gratitude à la Présidente de l'Université Jean Lorougnon Guédé, le Professeur TIDOU Abiba Sanogo épouse KONE pour avoir autorisé notre inscription en thèse dans cette Université.

Nous voulons remercier le Professeur KONE Tidiani, Vice-président chargé de la Pédagogie, de la Recherche, la Vie Universitaire et de l'Innovation Technologique de l'Université Jean Lorougnon Guédé, pour les efforts consentis dans la formation des Docteurs dans cette Université.

Au Docteur AKAFFOU Doffou Sélastique, Maître de Conférences, Vice-Président chargé de la Planification, de la Programmation et des Relations Extérieures à l'Université Jean Lorougnon Guédé Daloa, nous témoignons notre reconnaissance pour ses encouragements, ses conseils et son soutien dans notre choix pour le troisième cycle.

Au Docteur KOUSSI Kouakou Lazare, Maître de Conférences, Directeur de l'UFR Environnement, nous voulons dire toute notre reconnaissance pour la célérité avec laquelle nos dossiers de soutenance ont été traités ; mais aussi pour son implication et sa permanente sollicitude dans notre formation.

Nous remercions le Docteur KOFFI Béné Jean-Claude, Maître de Conférences à l'Université Jean Lorougnon Guédé Daloa, Directeur du Laboratoire BioEcoTrop, pour avoir accepté de diriger cette Thèse. De plus, le Docteur KOFFI Béné a guidé nos premiers pas dans l'univers de la recherche scientifique depuis le Master à travers des séances de travail qui ont véritablement forgé notre esprit. Au-delà de ces actions bienfaitrices d'ordre scientifique, le Docteur KOFFI Béné est le

conseiller qui nous a accompagné durant ce parcours. Cher Maître, nous nous devons ainsi, à juste titre, de vous témoigner notre infinie gratitude et notre déférence.

Au Docteur Koné Inza, Maître de Conférences à l'Université Félix Houphouët Boigny, nous témoignons notre reconnaissance. Merci Docteur ; malgré votre chronogramme chargé, vous n'avez pas hésité à apporter votre expertise pour la qualité de ce document et avez accepté de faire partie du jury de cette thèse.

Au Professeur KONE Issiaka, Directeur de l'UFR des Sciences Sociales et Humaines à l'Université Jean Lorougnon Guédé Daloa, nous traduisons notre reconnaissance. Merci Professeur d'avoir accepté de présider le jury de cette thèse pour contribuer à améliorer le manuscrit malgré vos nombreuses préoccupations.

Au Professeur ADOU Yao Constant Yves, Professeur à l'Université Félix Houphouët-Boigny, nous traduisons notre reconnaissance. Merci, Professeur, pour votre soutien et vos conseils qui nous ont servi tout le long de notre parcours universitaire.

Au Docteur BONY Kotchi Yves, Maîtres de Conférences à l'Université Jean Lorougnon Guédé Daloa, nous disons merci pour ses conseils, son encadrement et aussi pour avoir accepté de faire partie du jury pour l'évaluation de ce travail.

Au Docteur KOUAME N'Goran Germain, Maître de Conférences à l'Université Jean Lorougnon Guédé Daloa, nous témoignons notre reconnaissance pour son apport, son expérience dans l'amélioration de cette thèse.

Au Docteur KONAN Koffi Félix, Maîtres de Conférences à l'Université Jean Lorougnon Guédé Daloa, nous exprimons notre gratitude pour ses conseils et ses encouragements qui ont été d'une aide précieuse pour la réalisation de ces travaux.

Aux Docteurs PKANGUI Kouassi Bruno et ZADOU Zidy Didié Armand, Maître Assistant à l'Université Jean Lorougnon Guédé Daloa, nous tenons à vous dire merci pour votre contribution à la réalisation de ce mémoire.

Au chef du village de Gbétitapéa, Monsieur ODJE Gnonka Théodore et à sa famille, nous adressons une mention spéciale et un grand merci pour avoir autorisé cette étude dans le village.

Au gardien de la forêt sacrée de Gbétitapéa, Monsieur GNOBBO Nahounou Jean-Claude et sa famille, nous adressons nos remerciements pour avoir accepté d'autoriser l'accès et de nous accompagner dans la forêt sacrée.

A la famille ZEZE Dodo et GUINA Gnamaka nous exprimons notre gratitude pour leur hospitalité. Nos remerciements vont à l'endroit de nos guides Messieurs ODJE Roméo et KPENE Barouhan John Octave pour avoir accepté de nous accompagner durant notre étude.

Nous tenons à saluer tous les habitants de Gbétitapéa pour leur sympathie et leur collaboration, en particulier Monsieur TABIA Robert.

A Monsieur KOUAKOU Kouamé Yamoï Venceslas (Etudiant en anthropologie), BAMBAMBA Kramoko, (DEtudiant en écologie animale) et KOUADIO Kouamé Léonard (Etudiant en génétique), nous adressons nos remerciements et notre reconnaissance pour leur appui dans la rédaction de ce mémoire.

Nos remerciements vont enfin à l'endroit de tous nos amis et camarades pour leur soutien et leurs encouragements.

Nous ne pouvons pas finir sans exprimer notre profonde gratitude et nos remerciements à nos parents, plus particulièrement la famille BOUSSOU, notre tutrice à Abidjan, M. KOUASSI Kouassi Pierre, notre tuteur à Daloa, notre père KOUAKOU Yao Félix, notre mère KRA Adjoua et nos Frères YAO Kouakou Eric Xavier, KOUADIO Yao Isidore, KOUAKOU Auguste Alain et notre sœur KOUAKOU Aya Elodie pour leur soutien, leurs prières et leur amour inconditionnel.

LISTE DES SIGLES, ABREVIATIONS ET ACRONYMES

E	: Equitabilité
FAO	: Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
Fcfa	: Franc de la communauté financière africaine
CHF	: Conflit homme-faune
CITES	: Convention on International Trade in Endangered Species
CIRAD	: Centre de Coopération Internale en Recherche Agronomique pour le Développement
CNDHCI	: Commission Nationale des Droits de l'Homme de Côte d'Ivoire
CSRS	: Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire
GFS	: Grande forêt sacrée
INS	: Institut National des Statistiques
PACPNT	: Projet Autonome pour la Conservation du Parc National de Taï
PFS	: Petite Forêt sacrée
GPS	: Global Positionning System
H'	: Indice de Shannon
MINAGRI	: Ministère de l'Agriculture
MINEF	: Ministère des Eaux et Forêts
PNH	: Primate non-humain
UICN	: Union Internationale pour la Conservation de la Nature
SODEFOR	: Société de Développement des Forêts
RGPH	: Recensement Général de la Population et de l'Habitat

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Diversité spécifique de primates non-humains selon les enquêtes.....	45
Tableau II : Nombre de singes rencontrés dans les fragments forestiers.....	45
Tableau III : Caractéristiques des peuplements des groupes de singes rencontrés dans les fragments de forêt	49
Tableau IV : Statut national de conservation des PNH de la zone de Gbétitapéa	74
Tableau V : Statut international de conservation des PNH de la zone de Gbétitapéa	74

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site d'étude	8
Figure 2 : Diagramme ombrothermique de la région du Haut-Sassandra de 1983 à 2013.....	10
Figure 3 : Classification des primates non-humains	17
Figure 4 : Appareil Photographique numérique.....	26
Figure 5 : Guide de Jonathan Kingdom (African Mammals)	26
Figure 6 : GPS (Global Positioning System)	27
Figure 7 : Paire de jumelles	27
Figure 8 : Situation géographique des fragments de forêt	30
Figure 9 : Administration d'un questionnaire dans une concession	30
Figure 10 : Disposition des transects linéaires dans les fragments de forêt.....	36
Figure 11 : Photos des deux espèces de PNH rencontrées dans les fragments forestiers	46
Figure 12 : Répartition (%) des singes selon le sexe	49
Figure 13 : Répartition des primates non-Humains selon la classe d'âge et le sexe	50
Figure 14 : Probabilité de rencontre des singes des fragments forestiers	52
Figure 15 : Probabilité de rencontre des singes du fragment forestier 2	52
Figure 16 : Probabilité de rencontre des singes de Petau1 du fragment forestier 2.....	53
Figure 17 : Probabilité de rencontre des singes de Petau2 du fragment forestier 2.....	53
Figure 18 : Domaine vital des groupes de singes du fragment forestier 2.....	54
Figure 19 : Domaine vital du groupe Petau dans le fragment forestier 3	57
Figure 20 : Probabilité de rencontre des singes du fragment forestier 3	57
Figure 21 : Probabilité de rencontre des singes de la forêt sacrée	58
Figure 22 : Chevauchement des domaines vitaux des groupes de Mones de la forêt sacrée.....	58
Figure 23 : Probabilité de rencontre des singes des groupes de Mones dans la forêt sacrée.....	59
Figure 24 : Probabilité de rencontre des individus de Mone1	59
Figure 25 : Probabilité de rencontre des individus de Mone2 de la forêt sacrée	60
Figure 26 : Probabilité de rencontre des individus de Mone3 de la forêt sacrée	60
Figure 27 : Probabilité de rencontre des individus des groupes de Pétauristes de la forêt sacrée	61
Figure 28 : Zone d'occurrence des groupes de Pétauristes de la forêt sacrée.....	61
Figure 29 : Probabilité de rencontre des individus de Petau1 de la forêt sacrée	62
Figure 30 : Probabilité de rencontre des individus de Petau2 de la forêt sacrée	62

Figure 31 : Photos de quelques indices d'activités anthropiques	65
Figure 32 : Comparaison des actions anthropiques dans les fragments forestiers.....	66
Figure 33 : Ampleur des actions anthropiques dans le fragment forestier 1	66
Figure 34 : Ampleur des actions anthropiques dans le fragment forestier 2	67
Figure 35 : Ampleur des actions anthropiques dans le fragment forestier 3	69
Figure 36 : Ampleur des actions anthropiques dans la forêt sacrée.....	69
Figure 37 : Répartition des actions anthropiques selon leur intensité dans les fragments forestiers	71
Figure 38 : Influence des actions anthropiques sur la distribution des PNH dans les fragments de forêt	71
Figure 39 : Raison de la réduction de la taille des groupes de singe selon les enquêtés	72
Figure 40 : Vue de l'extérieur du bâtiment culturel du village Gbétitapéa	78
Figure 41 : Proportion des individus consommant ou non la viande de singe selon le village	78
Figure 42 : Fréquence des raisons des rapports avec les singes selon le village	79
Figure 43 : Raison de la consommation ou non de la viande de singe en fonction de l'appartenance religieuse	80
Figure 44 : Visiteurs des singes sacrés de Gbétitapéa	82
Figure 45 : Proportion des visites et des recettes perçues selon le mois.....	82
Figure 46 : Vue de l'extérieur d'une buvette portant les images de singes	83
Figure 47 : Photos d'une espèce de singe (Mone de Lowe) causant des dégâts dans les champs 86	
Figure 48 : Fréquence (%) de citation selon la nature de dégâts	87
Figure 49 : Ampleurs de dégâts attribués aux singes lors des enquêtes	87
Figure 50 : Photos de quelques exemples de dégâts causés par les singes dans les champs	88
Figure 51 : Proportion (%) des dégâts causés par les singes sur les cultures selon les prospections pédestres.....	89
Figure 52 : Proportion des dégâts dans les foyers selon les enquêtes.....	91
Figure 53 : Proportion (%) des enquêtés selon la nature du dégât dans les foyers.....	91
Figure 54 : Proportion des enquêtés selon le moyen de lutte contre les singes	93

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire adressé à tous les foyers

Annexe 2 : Questionnaire adressé aux chasseurs et aux vieux de plus de 50 ans

Annexe 3 : Fiche de collecte de données des dégâts dans les foyers et dans les champs à proximité des fragments de forêt

Annexe 4 : Fiche de collecte de données des fragments de forêt

INTRODUCTION

La zone intertropicale contient le plus grand réservoir de diversité biologique de notre planète. Cette diversité s'exprime différemment selon les régions et les continents. Lorsqu'on pense aux forêts tropicales, aux différents types de végétation luxuriante, les animaux sauvages nous viennent immédiatement à l'esprit. Par ailleurs, au-delà du cliché, les forêts tropicales nous réservent bien des surprises dont la première reste leur extrême diversité. Elles sont formées par les écosystèmes terrestres les plus diversifiés (Poorter *et al.*, 2004 ; Sheil *et al.*, 2004). Ces forêts renferment plus de la moitié des espèces qui peuplent la terre, avec un fort taux d'endémisme (Parmentier *et al.* 2007). Elles abritent une grande majorité d'espèces animales et végétales de la planète : près des deux tiers des 250 000 espèces de plantes à fleurs. A elles seules, les forêts tropicales humides comptent 80 % des insectes, 84 % des reptiles, 91 % des amphibiens et 90 % des primates connus. Mais ces forêts abritent certainement de nombreuses autres espèces encore inconnues et les inventaires sont loin d'y être terminés (CIRAD, 2001).

Malheureusement, ces forêts ont connu, ces dernières décennies, une pression anthropique conduisant à la dégradation du couvert forestier (Mather, 1992 ; Saunders *et al.*, 1998) au profit des espèces cultivées (Altieri & Pengue, 2006 ; FAO, 2006). Les différents impacts néfastes des facteurs anthropiques ont amplifié divers problèmes environnementaux. Il s'agit essentiellement des problèmes de déforestation, de fragmentation, d'érosion, de désertification et de perte de biodiversité (Ash *et al.*, 2011). Parmi ces conséquences, la perte de la biodiversité forestière figure en premier lieu (Montagnini & Nair, 2004 ; Ghazoul & Sheil, 2010). C'est ainsi que la destruction de ces forêts pluviales tropicales demeure de plus en plus préoccupante de par le monde.

La Côte d'Ivoire, pays tropical, abrite une zone forestière qui fait partie des zones de grande importance eu égard à sa diversité floristique et faunique (Myers *et al.*, 2000 ; Kolongo *et al.*, 2006 ; Bitty *et al.*, 2013). La diversité et la particularité de sa flore et de sa faune font de ce pays l'une des zones prioritaires de conservation en Afrique de l'Ouest (Bakayoko *et al.*, 2001 ; Bitty *et al.*, 2013). Cependant, à l'instar des pays tropicaux, la zone forestière de la Côte d'Ivoire subit une pression anthropique consécutive à une croissance démographique galopante couplée d'une agriculture extensive et de l'exploitation forestière abusive. Rapidement, la superficie forestière ivoirienne qui était de 16 millions d'hectares peu avant les indépendances de 1960 se situe actuellement à moins de quatre millions d'hectares (Brou, 200 ; BNETD, 2015). Depuis, les forêts ivoiriennes ne cessent de subir de façon continue une diminution. Entre 1977 et 1987, la Côte

d'Ivoire a perdu 42% de ses forêts. D'un point de vue global, c'est le taux de perte d'écosystèmes forestiers tropicaux de loin le plus élevé, jamais enregistré dans un pays (Refisch & Koné, 2001).

Au regard de la fragmentation des forêts et de la disparition des espèces animales qu'elles abritent, les aires protégées devraient jouer le rôle de refuge pour ces populations animales. En effet, depuis 1926, la politique de conservation de la biodiversité en Côte d'Ivoire est basée sur la création d'un réseau d'espaces protégés répartis sur l'ensemble du territoire national (MINEF, 1999 ; Koné, 2004 ; Bitty *et al.*, 2013). On pouvait dénombrer 231 forêts classées d'une superficie totale de 4 196 000 ha, huit parcs nationaux d'une superficie totale de 1 732 100 ha et six réserves naturelles intégrales ou partielles d'une superficie totale de 339 630 ha (MINEF, 1999 ; CNDHCI, 2017). Cependant, la plupart des aires protégées sont sujettes à de fortes pressions anthropiques. Et cette diversité biologique est encore fortement menacée par de nombreux facteurs dont les plus importants sont la déforestation, l'agriculture non durable, le braconnage, la pollution et les effets des changements climatiques (Adou *et al.*, 2005). Aussi, l'exploitation des forêts et l'expansion des cultures de rente ont réduit d'une manière drastique le massif forestier de la Côte d'Ivoire au point qu'à l'heure actuelle, la forêt qui se répartit entre forêts classées et parcs nationaux est réduite de 20 % de son étendue originelle selon Singh (1993). On estime en fait qu'environ 50% des réserves forestières ivoiriennes sont illégalement occupées par des cultivateurs qui développent des cultures vivrières en association avec des cultures de caféiers-cacaoyers (Wöll, 1992 ; Oszwald *et al.*, 2003).

Outre la destruction de l'habitat, la faune est aussi de plus en plus menacée par le braconnage bien que la chasse soit interdite en Côte d'Ivoire depuis 1974 (arrêté 003/SEP/CAB du 20 février 1974). Cette activité illégale contribue à la disparition de nombreuses espèces à intérêt de conservation (Bitty *et al.*, 2013). La consommation de viande de gibier en Côte d'Ivoire reste élevée malgré toutes les mesures de protection (Caspary & Momo, 1998 ; Caspary *et al.*, 2000). Les primates non-humains ne sont pas épargnés par cet écocide car à certains endroits, ils sont littéralement détruits jusqu'à l'extinction à l'état sauvage (Mittermeier *et al.*, 1999). Ainsi, parmi les Cercopithécidés, certaines espèces sont déjà éteintes (*Procolobus pennantii*, *Piliocolobus waldroni*) et plus d'une dizaine sont « En Danger Critique » (IUCN, 2011). Aussi, certaines espèces de primates dont l'habitat est quasi exclusivement forestier, sont encore plus vulnérables (Oates, 1996 ; Galat *et al.*, 1998). Dans le Parc national de Taï, par exemple, les singes constituent, après les céphalophes, les plus grandes victimes du braconnage (Hoppe-Dominik, 1997 ;

PACPNT, 1997 ; Koné, 2004). Ces mammifères sont d'une importance capitale. En effet, l'importance de ces animaux est capitale dans la régénération forestière et la dispersion des graines au maintien de l'équilibre écologique dans les écosystèmes. De plus, leur seule existence dans un milieu naturel suffit parfois à mobiliser les efforts pour la conservation de celui-ci (Cowlshaw & Dunbar, 2000).

Dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire, en dehors des aires protégées, il ne reste que des îlots de forêts qui sont des vestiges de la végétation originelle (Bakayoko *et al.*, 2001). Ceux-ci abritent vraisemblablement encore une part importante de la biodiversité qui composait la forêt originelle de la région en général et de la faune en particulier (Nusbaumer, 2003). Il est donc urgent de réaliser l'inventaire de cette faune et particulièrement de la faune anthropoïdienne dans les forêts subsistantes pour une conservation efficace et durable des primates non-humains. Dans un tel contexte, l'on est emmené à s'interroger sur l'importance de ces forêts pour la conservation des primates non-humains qui subsistent encore en zone forestière. L'on ne dispose pas d'information sur les populations viables de primates non-humains à Gbétitapéa. Les différentes catégories de pressions anthropiques sur les primates non-humains ne sont pas connues à ce jour à Gbétitapéa. Aussi, les données relatives à l'implication des populations riveraines dans la conservation des primates non-humains des fragments forestiers en tant que patrimoine local ou régional manquent-elles à Gbétitapéa. Par ailleurs, l'on ne dispose pas de données sur les conflits qui existent entre l'homme et les singes dans ces forêts villageoises.

Dudley *et al.* (2005) ont trouvé des liens entre des croyances et la conservation. En effet, en Côte d'Ivoire, comme ailleurs, des peuples tiennent des aires naturelles et des espèces pour sacrées (Kpéra *et al.*, 2004 ; Mensah *et al.*, 2006 ; Bio, 2011 ; Djègo-Djossou *et al.*, 2012 ; Djègo-Djossou & Sinsin, 2009). C'est le cas des singes et des forêts sacrées de Soko (Sie & Ibo, 1990 ; Kouakou *et al.*, 2017) et de Gbétitapéa (Kouakou *et al.*, 2017). Ainsi les forêts sacrées constituent une forme endogène de conservation de la diversité biologique en Côte d'Ivoire. Aussi, certains fragments forestiers villageois qui ne bénéficient d'aucune protection, continuent-ils à jouer un grand rôle dans la conservation durable de la faune dans la région de Tonpki, à l'ouest du pays (Bamba *et al.*, 2017). Le deuxième cas connu le plus important est celui de la Forêt des Marais Tanoé-Ehy, à l'est de la Côte d'Ivoire qui abrite encore des espèces de singes en voie de disparition (Béné & Apkatou, 2007 ; Gonédélé *et al.*, 2008 ; Béné *et al.*, 2012). Si des études anthropologiques ont porté sur les singes et la forêt sacrée de Gbétitapéa (Kouakou *et al.*, 2017), aucune étude n'a porté sur la

diversité faunique et encore moins sur les primates non-humains des différents fragments de forêts de la région. Les fragments forestiers jouent-ils un rôle important dans la conservation des primates non-humains dans le domaine villageois à Gbétitapéa ?

Pour pallier ce déficit de données sur la richesse spécifique de la faune anthropoïdienne dans la région du Haut-Sassandra, la présente étude s'est fixée pour objectif général de connaître l'importance des fragments de forêt pour la conservation des primates non-humains dans le domaine villageois de Gbétitapéa. Cette étude a consisté plus spécifiquement à :

- inventorer la faune anthropoïdienne dans la forêt sacrée et les forêts villageoises de Gbétitapéa ;
- déterminer les pressions anthropiques et évaluer le statut de conservation des singes dans ces fragments de forêts ;
- déterminer l'importance de la faune de singes pour les populations riveraines ;
- identifier les conflits Homme - singes dans les villages riverains des fragments de forêt.

Outre cette introduction, la présentation de ce travail est faite en trois chapitres suivis d'une conclusion et des perspectives. Le premier chapitre porte sur les généralités sur le milieu d'étude ; le second présente le matériel et les méthodes d'étude, et enfin le troisième présente les résultats et la discussion.

CHAPITRE I- GENERALITES

1-1 – Présentation du site d'étude

1-1-1– Situation et historique

Gbétitapéa est situé dans le Centre-ouest de la côte d'Ivoire, dans la région du Haut-Sassandra et, plus précisément dans le Département de Daloa dont le chef-lieu est la ville de Daloa (**Figure 1**). Il est situé à 10 km de la ville de Daloa sur l'axe Daloa-Issia et s'étend entre 7°06' et 7°07' de latitude Nord et entre 6°73' et 6°72' longitude Ouest. La région qui abrite le village Gbétitapéa est limitée par celles de Worodougou au Nord, des Fromagers au Sud, de la Marahoué à l'Est et des Montagnes et du Moyen-Cavally à l'Ouest. La population de Gbétitapéa est majoritairement bété. Le village a en son sein une forêt dense sémi décidue qui abrite des singes sacrés. Cette forêt doit son maintien à la sacralisation des singes.

La majorité des populations autochtones interrogées raconte que la sacralisation des singes de Gbétitapéa est liée à un phénomène qualifié de surnaturel par les premiers habitants. En effet selon les autochtones, c'est en songe que les singes seraient apparus au Chef de Canton d'alors, Rabet Boguhé. Dans le songe, les singes auraient informé le Chef de Canton qu'ils étaient des ancêtres tués pendant les guerres tribales et voudraient cohabiter avec les habitants du village sous la forme de singe. En retour, les singes auraient promis de protéger et prévenir les populations des malheurs à travers leur pouvoir mystique. Surpris par ce songe, le Chef de Canton consultera son père Guédé Boguhé, un devin. Ce dernier lui aurait donc demandé de patienter, le temps de consulter ses génies. C'est pendant la période de patience, que Rabet Boguhé est allé au champ avec son épouse et leur enfant, Boguhé Rabet Paul. Une fois au champ, la femme aurait déposé le bébé sous un arbre pour mieux travailler. Après quelques heures de travail, l'enfant se serait mis à pleurer. Elle serait revenue pour voir l'état de son enfant. A sa grande surprise, elle aurait trouvé son bébé tenu et allaité par le singe. Effrayée, elle aurait crié et appelé son mari Rabet Boguhé pour venir tuer le singe. Mais arrivé, celui-ci se rappela du songe qu'il aurait eu. Après plusieurs gestes subtils, le singe aurait déposé l'enfant et serait allé dans les arbres. Après cet évènement, Rabet Boguhé serait rentré aussitôt au village avec sa femme et leur enfant. Il aurait informé à nouveau son père Guédé Boguhé de ce qui se serait passé au champ. Ce fut à ce moment que ce dernier lui aurait recommandé de faire aménager un espace à proximité du village puis accrocher un régime de banane douce et une cloche. Une fois que l'on tapera la cloche, les singes viendraient manger les bananes et resteraient sur le site. C'est ainsi que Rabet Boguhé aurait demandé à son frère aîné, Guihounou, de lui céder son champ de caféiers, d'une superficie de 6 hectares pour servir d'abri

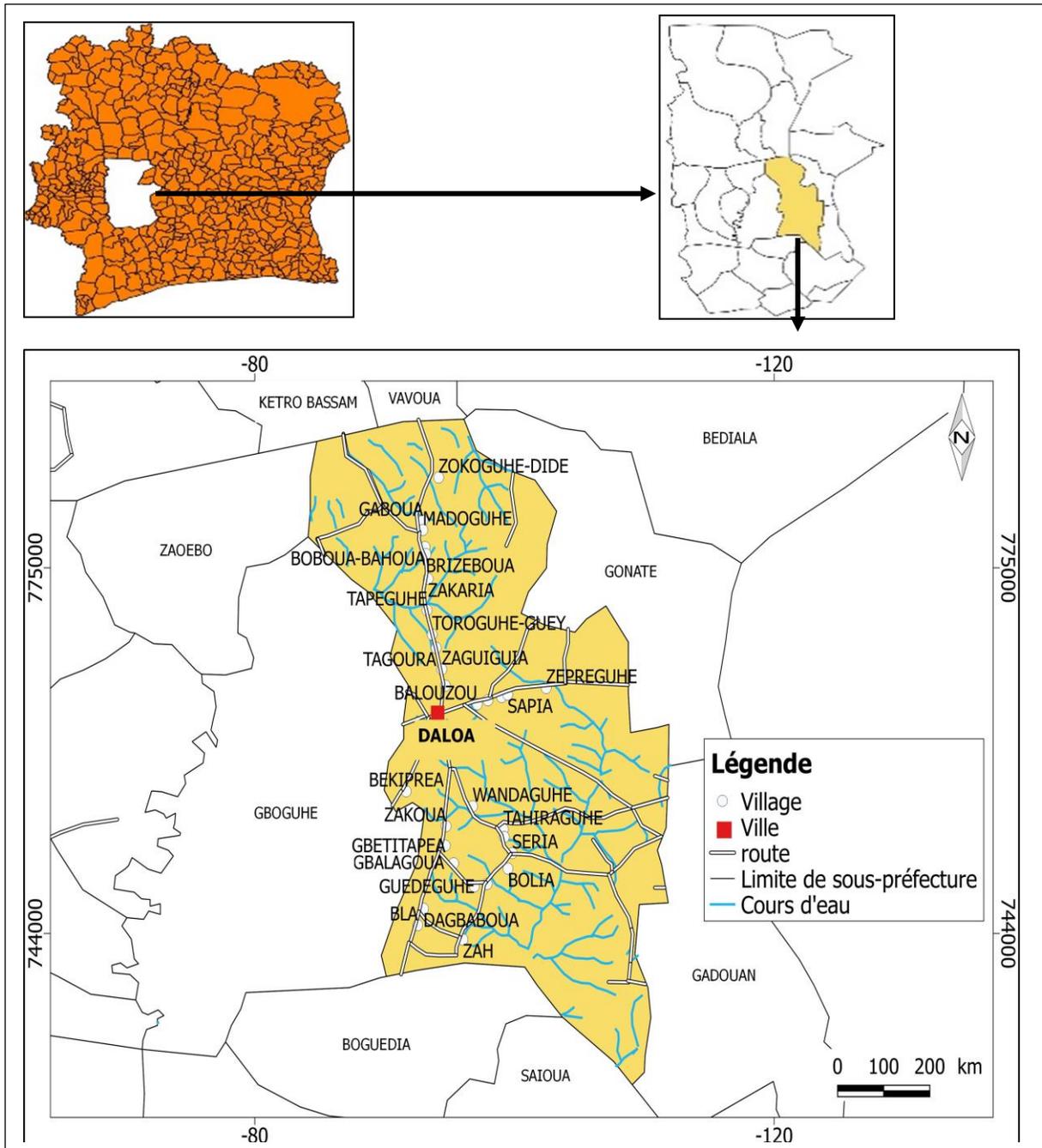


Figure 1 : Localisation du site d'étude

aux singes. C'est à ce moment que Rabet Boguhé a décidé de sacrifier toutes les espèces de singes ainsi que la forêt qui leur sert d'habitat (kouakou, 2017).

1-1-2 – Caractéristiques abiotiques

1-1-2-1 – Climat

La région du Haut-Sassandra est marquée par un climat tropical humide et est caractérisée par deux saisons de durées inégales. Il s'agit d'une saison des pluies qui s'étend de Mars à Octobre et une saison sèche qui débute en novembre et prend fin en février (**Figure 2**). Les précipitations moyennes annuelles sont comprises entre 1200 mm et 1600 mm par an (Brou, 2005 ; Kouamé *et al.*, 2006 ; Norbert *et al.*, 2015 ; Koffie-Bikpo & Kra, 2013). Zone humide par excellence, l'hygrométrie est importante avec une température homogène moyenne annuelle de 26° C (Koffie-Bikpo & Kra, 2013).

1-1-2-2 – Hydrologie

Au plan hydrographique, la région est sous l'influence du fleuve Sassandra et de ses affluents (le Lobo et le Davo) et du lac du barrage de Buyo. En outre, de nombreux cours d'eaux à écoulement saisonnier tels que le Dé, le Bahoré et le Boty arrosent la région donnant lieu à de nombreux bas-fonds cultivables. Ces conditions naturelles favorables ont eu pour conséquence une forte implantation humaine (Koffie-Bikpo & Kra, 2013).

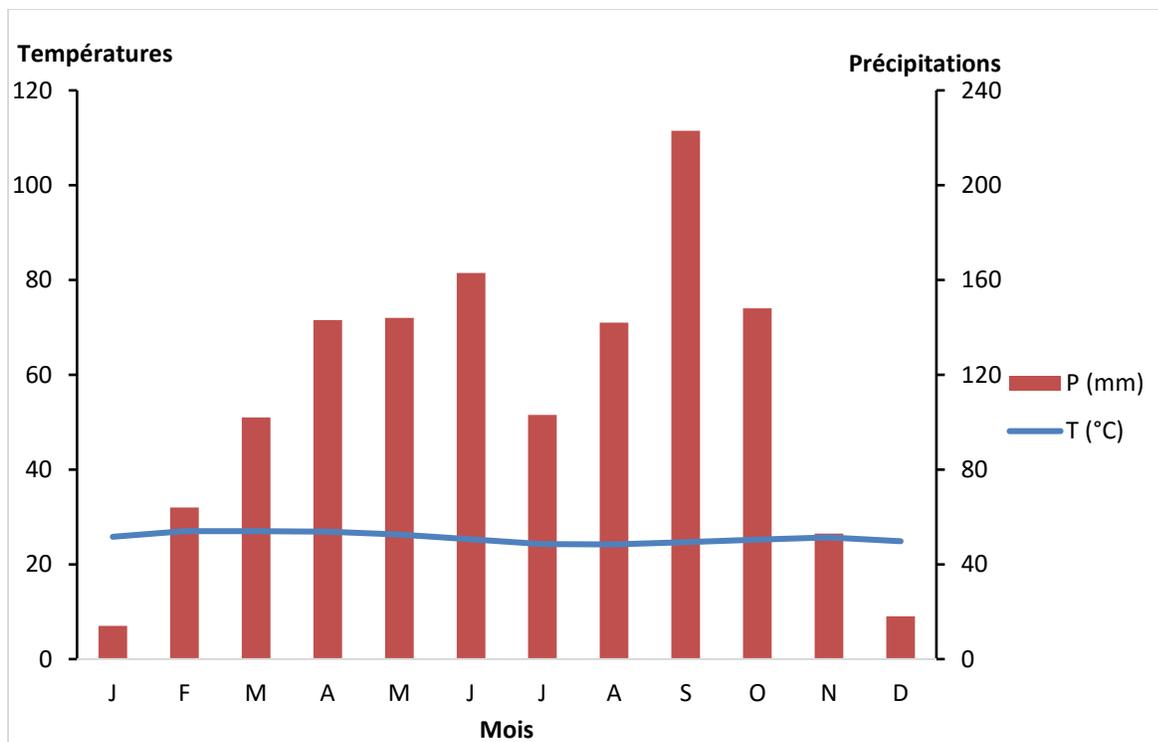


Figure 2 : Diagramme ombrothermique de la Région du Haut-Sassandra de 1983 à 2013

(Source de données : www.fr.climate-data.org)

1-1-2-3 – Relief et sols

Le modelé de la région est monotone et le paysage est constitué de pénéplaines qui sont de vastes surfaces faiblement ondulées. Il semble que les formes actuelles sont le résultat du stade ultime de la dégradation d'anciens glacis. Ces pénéplaines sont constituées d'interfluves dont les modelés élémentaires varient entre deux grands pôles ; les interfluves à sommet convexe. De cette surface émergent de temps en temps des reliefs résiduels constitués d'inselbergs isolés (Ministère d'Etat, Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales, 2000 ; Koffie-Bikpo & Kra, 2013). En résumé, le relief est constitué en grande partie de plateaux comportant de nombreuses vallées. Le sol de la Région du Haut-Sassandra est issu de l'altération du vieux socle précambrien. La faiblesse de l'érosion du sol justifie la présence continue du couvert végétal et rend le sol très profond en général avec le dépôt actif de l'humus organique. Il s'agit des sols ferrallitiques d'origine granitique moyennement et faiblement désaturés. A côté des sols ferrallitiques, les classes de sols les plus représentées sont les sols peu évolués (d'apport alluvial, et/ou colluvial) et les sols hydromorphes. Les sols de composition ferrallitique présentent de bonnes aptitudes agricoles et se prêtent à tous les types de cultures (Koffie-Bikpo & Kra, 2013).

1-1-3 – Caractéristiques biotiques de la Région du Haut-Sassandra

1-1-3-1 – Population et activités économiques

La Région du Haut-Sassandra dispose d'une forte population et en majorité rurale. Selon le RGPH (1998), la population rurale de la région était de 798 190 habitants soit 74,46% de la population régionale. En 2010, la population rurale était estimée à 1 099 800 habitants soit 71,69% de la population régionale contre 57% au plan national (INS, 2000 ; Koffie-Bikpo & Kra, 2013). Située dans le Centre-ouest de la Côte d'Ivoire, la région du Haut-Sassandra bénéficie de conditions naturelles favorables pour un bon développement agricole. Ainsi, cette région bénéficie de nombreux atouts non seulement pour la production des vivriers, mais aussi pour leur commercialisation. De ce fait, elle est appelée à jouer un grand rôle dans la distribution alimentaire du pays. La région du Haut-Sassandra occupe des rangs honorables pour plusieurs productions vivrières. Elle occupe le deuxième rang national pour la production du maïs et de la banane plantain (Koffie-Bikpo & Kra, 2013). Ces nombreuses potentialités ne semblent profitées qu'en grande partie aux cultures d'exportation et en particulier le binôme café-cacao. Ainsi, la région du Haut-Sassandra est la deuxième zone de production du cacao et la première pour le café du pays

(MINAGRI, 2010). La région se présente comme le deuxième front pionnier de production de ces cultures (Adou, 2012).

1-1-3-2 – Flore et végétation

La Région du Haut-Sassandra se caractérise par une flore très variée et présente deux types de végétations bien distinctes. On distingue la zone forestière qui occupe la majeure partie de la région et se caractérise par une forêt semi-décidue à *Celtis spp* et *Triplochiton scleroxylon* (samba) de la zone des savanes ou savane préforestière au nord de Vavoua. La composition de ces savanes diffère en fonction de la nature du sol. Ainsi, on trouve des savanes rôniers sur les sols hydromorphes, des savanes herbeuses post culturales ou des savanes alluviales sur les bordures du fleuve Sassandra et des savanes arbustives. Mais, l'occupation humaine qui est très forte dans cette région, a très profondément modifié la végétation naturelle. La forêt dense semi-décidue a fait place à des zones de cultures pérennes et vivrières et des jachères.

Cette région héberge la Forêt Classée du Haut Sassandra qui appartient essentiellement à la zone de forêt dense humide semi-décidue et qui a une flore généralement assez riche selon Guillaumet & Adjanohoun (1971). Aké-Assi (2001) ayant recensé, pour tout le territoire ivoirien, 3864 espèces végétales appartenant à 1218 genres et 192 familles, on s'aperçoit, à l'analyse que, la contribution de la Forêt Classée du Haut-Sassandra, à la flore générale ivoirienne, est de 25,44 % au niveau du nombre d'espèces, 43,51 % au niveau des genres et 57,81 % au niveau des familles. Cette richesse est liée à la multitude de biotopes naturels à l'intérieur de cette forêt classée. La végétation de cette forêt classée se compose de différentes formations végétales afférentes au relief, aux types de sols, à l'hydrographie et aux activités humaines. En effet, les dômes granitiques et les cuirasses latéritiques de la forêt classée sont couverts par des formations savaniques. Les schistes moyennement désaturés occupant la partie Nord-ouest de cette forêt classée (Kouamé *et al.*, 1998 ; Kouakou *et al.*, 2015) sont recouverts par des savanes guinéennes. La berge du fleuve Sassandra et les lits de ses affluents, irriguant la forêt classée, ont une végétation particulière, constituée d'espèces ripicoles. La plus grande partie de la végétation de cette forêt classée est constituée par la forêt dense humide semi-décidue telle que définie par les spécialistes à Yangambi (Trochain, 1957 ; Kouamé *et al.*, 1998).

1-1-3-3– Faune

Les différents écosystèmes terrestres de la Côte d’Ivoire abritent une multitude d’espèces de faune. La faune terrestre est caractérisée par une richesse et une diversité biologique importantes. Elle compte 11 embranchements d’animaux répartis en 74 ordres, 203 familles, 731 genres et 6994 espèces (MINEF, 1999 ; 2014 ; Dufour *et al.*, 2015).

1-1-3-3-1 – Invertébrés

Les invertébrés comprennent de façon générale les nématodes, les annélides, les oligochètes, les mollusques, les arthropodes, les arachnides, les myriapodes, les crustacés et les insectes. Le groupe d’animaux terrestres qui compte le plus grand nombre d’espèces est celui des insectes (5493 espèces). Ce groupe représente 79% des espèces dénombrées en Côte d’Ivoire contre seulement 0,01% pour les mollusques terrestres (581 espèces) qui occupent la dernière place. Ce rang occupé par les mollusques terrestres ne signifie pas que ce groupe n’est pas riche en espèces ; il reflète plutôt le peu d’études qui leur est consacré (MINEF, 1999 ; 2014 ; Dufour *et al.*, 2015).

Au niveau aquatique on dénombre 1318 espèces d’invertébrés dont 434 annélides polychètes, 1 brachiopode, 581 mollusques et 302 crustacés (Kouassi *et al.*, 1995 ; Lévêque, 1999 ; Dufour *et al.*, 2015 ; MINEF, 2014).

1-1-3-3-2– Vertébrés

Selon des études récentes, on dénombre 499 vertébrés aquatiques avec 496 espèces de poissons et trois espèces de mammifères. De ces poissons, 153 espèces et sous-espèces regroupées en 71 genres, 28 familles et 11 ordres sont actuellement connues dans les eaux douces de Côte d’Ivoire (Hughes, 1992 ; Koffi *et al.*, 1993 ; LeLoeuff *et al.*, 1993 ; Kouassi *et al.*, 1995 ; Lévêque, 1999 ; Dufour *et al.*, 2015 ; MINEF, 2014). Les familles les mieux représentées dans les peuplements sont celle des Cyprinidae avec 24 espèces dont 18 du genre *Barbus*, et celle des Cichlidae avec 19 espèces parmi lesquelles sept appartiennent au genre *Tilapia*. La famille des Mormyridae et celle des Alestidae sont également bien diversifiées avec respectivement 14 et 12 espèces. Ces quatre familles représentent plus de 46 % de la richesse spécifique actuellement connue en Côte d’Ivoire (Dufour *et al.*, 2015).

En se rapportant aux mammifères aquatiques, ils sont représentés par l’ordre des siréniens avec une famille (Trichechidae) et une espèce, *Trichechus senegalensis* (lamantin), l’ordre des cétacés représentant les baleines et l’ordre des carnivora avec la loutre (MINEF, 1999).

Les embranchements de vertébrés terrestres sont les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères (MINEF, 2014). En Côte d'Ivoire, deux ordres d'Amphibiens ont été recensés (Dufour *et al.*, 2015) : les Anura et les Gymnophiona regroupant 15 familles et 89 espèces. L'ordre des Gymnophiona est représenté par une seule famille (Caeciliidae) et une seule espèce (*Geotrypetes seraphini*). Celui des Anura compte 14 familles et 88 espèces avec une dominance de la famille des Hyperoliidae (32 espèces). La région du Haut-Sassandra et particulièrement la ville de Daloa et ses banlieues abritent 30 espèces d'amphibiens réparties en 10 familles et 13 genres. Les familles les plus représentatives de cette région sont les Hyperoliidae et les Ptychadenidea qui renferment respectivement 9 et 6 espèces (Kouamé *et al.*, 2015).

En se référant aux reptiles, en 1999, le rapport sur la diversité biologique en Côte d'Ivoire faisait état de 134 espèces de reptiles recensées dans le pays ne représentant que 2,25% des 5 954 espèces recensées dans le monde. Ces 134 espèces se répartissent à travers 70 genres, 21 familles et cinq ordres. Le plus grand nombre d'espèces (99), de genres (47) et de familles (10) est représenté dans le groupe des serpents. Ce groupe est suivi par celui des lézards (22 espèces), les tortues (10 espèces) et le groupe des crocodiles avec le taxon le moins riche (3 espèces) (Chippaux, 2006 ; Chirio & Lebreton, 2007).

Par ailleurs, le pays abrite 739 espèces d'oiseaux sur les 785 de la Haute Guinée (soit 94 %). Ce nombre peut varier en fonction des saisons avec les mouvements des migrants. Ces espèces sont réparties en 21 ordres, 86 familles et 336 genres. Les familles qui regroupent le plus d'espèces sont celles des Sylviidae avec 52 espèces, des Accipitridae avec 43 espèces et celle des Estrildidae avec 31 espèces. Ces taxa comptent des résidents (521 espèces), des migrants intra-africain (50 espèces), des migrants paléarctiques (99 espèces) et des occasionnels (41 espèces) ; les autres pouvant avoir un statut biogéographique ou migratoire mixte (Thiollay, 1985 ; Margulis & Schwartz, 1988).

Les mammifères terrestres autres que les primates non-humains (PNH) sont aussi diversifiés. Ils sont divisés en deux groupes selon le poids à l'âge adulte : les petits mammifères dont le poids est moins de 1 kg et les grands mammifères dont le poids est supérieur à 1 kg. Le groupe des petits mammifères comprend environ 58 espèces connues appartenant à trois ordres (Rodentia, Soricomorpha et Afrosoricida) et cinq familles. L'ordre le plus important est celui des Rodentia avec 40 espèces appartenant à trois familles : Gliridae avec quatre espèces, Nesomyidae avec deux

espèces et les Muridae avec 34 espèces (Dufour *et al.*, 2015). En se basant sur leur poids, beaucoup de chauves-souris appartiennent aux petits mammifères. En se référant au groupe des grands mammifères, il y a 162 espèces qui se composent de 17 espèces de primates, 19 espèces d'antilopes et 126 autres espèces réparties en sept ordres (Jonathan, 1997 ; Laugenie, 2007) qui sont : l'ordre des carnivores avec une famille (Canidae) et cinq espèces, l'ordre des tubulidentés avec un seul représentant (l'oryctérope), l'ordre des artiodactyles avec trois familles (Bovidae, Hippopotamidae et Suidae) et 20 espèces, l'ordre des proboscidiens avec une seule famille (Elephantidae) et une seule espèce et deux sous-espèces, l'éléphant de savane (*Loxodonta africana africana*) et l'éléphant de forêt (*Loxodonta africana cyclotis*), l'ordre des lagomorphes initialement classé parmi les rongeurs, comprend une famille (Leporidae) et une espèce (*Lepus saxatilis*), l'ordre des rongeurs avec entre autres le sous-ordre des Anomaluromorpha qui comprend la famille des Anomaluridae à laquelle appartiennent les écureuils volants, le sous-ordre des Hystricomorpha avec les familles des Thryonomyidae (aulacode), des Hystricidae (porc-épics).

1-2- Généralités sur les primates non-humains (PNH)

L'origine des primates remonte à 70 millions d'années et bien que les représentants toujours existants vivent dans des zones tropicales et sub-tropicales en Afrique, Asie et Amérique centrale et du sud, on a pu retrouver des fossiles en Amérique du Nord ainsi qu'en Europe (Lacoste, 2009).

1-2-1- Systématique et description

Au sein de la classe des mammifères, l'ordre des primates occupe une place particulière dans la mesure où il inclut l'Homme. Mais il présente une hétérogénéité suffisante pour nourrir les débats relatifs aux traits qui sont censés différencier à coup sur les primates des autres mammifères. Que l'on conserve la classification linnéenne ou la cladistique, il n'y a pas de différences fondamentales. Seuls les tarsiers changent de place. Cependant, ils forment un petit groupe et leur position est toujours discutée. Dans la classification linnéenne, l'ordre des primates se subdivise en deux sous-ordres, les Prosimiens et les Anthropides (**Figure 3**). Il comprend 200 à 250 espèces avec des caractéristiques plus ou moins communes et qui leur sont spécifiques (Cowlshaw & Dunbar, 2000) :

- Un museau court ;
- Un squelette avec des pattes à cinq doigts ;
- Des pouces opposables ;

- Des ongles et non des griffes sur les doigts et les orteils ;
- Un grand cerveau comparativement à la taille du corps ;
- Une vision binoculaire.

1-2-1-1– Prosimiens

Les prosimiens constituent la faune la plus primitive des primates. Ils comprennent les Lorisiformes avec les Galagos du principal continent africain, les Lori-Potto repartis entre le principal continent africain et le sud-est de l'Asie, les Lémuriformes avec les Lémurs de Madagascar, et enfin les Tarsiiformes avec les Tarsiers du sud-est de l'Asie (Cowlshaw & Dunbar, 2000).

1-2-1-2– Anthropoïdes

Les anthropoïdes se subdivisent en deux infra-ordres : les Platyrrhini et les Catarrhini. Les Platyrrhini ou singes du nouveau monde vivent uniquement en Amérique centrale et en Amérique du Sud. Tandis que les Catarrhini ou singes de l'ancien monde vivent en Asie (du Pakistan à l'Archipel japonais) et en Afrique subsaharienne (sauf Madagascar). Ces derniers se subdivisent en deux super-familles qui sont les Homninoïdés et les Cercopithecoïdés. Les Homninoïdés comprennent plusieurs familles qui sont celles des Hominidés (Homme), des Hylobatidés (Siamang, Gibbon) et des Pongidés (Chimpanzé, Gorille et Ourang-Outan). Alors que la super-famille des Cercopithecoïdés comprend une seule famille qui est celle des Cercopithecidés (**Figure 3**).

1-2-1-3– Les primates non-humains (PNH) de la Côte d'Ivoire

La Côte d'Ivoire est l'un des pays en Afrique de l'ouest avec une grande diversité de primates. On y dénombre 23 espèces et sous-espèces réparties en deux sous-ordres : les prosimiens généralement nocturnes qui constituent la plus primitive et les anthropoïdes généralement diurnes qui constituent la forme la plus évoluée. La Côte d'Ivoire compte quatre espèces de prosimiens appartenant à deux familles (Galagonidés et Loridés) avec respectivement trois et une espèce. Les anthropoïdes de Côte d'Ivoire se répartissent en deux superfamilles (Hominoïdés ou grands singes) auxquelles appartient le chimpanzé (*Pan troglodytes verus*) et les Cercopithecoïdés ou singes à queue. Les singes à queue se regroupent en deux sous-familles : les Cercopithecines avec 12 représentants répartis entre les genres *Cercopithecus*, *Erythrocebus*, *Cercocebus* et *Papio*, et la sous famille des Colobinés avec six représentants répartis entre les genres *Colobus*, *Procolobus* et *Piliocolobus* (Dufour *et al.*, 2015).

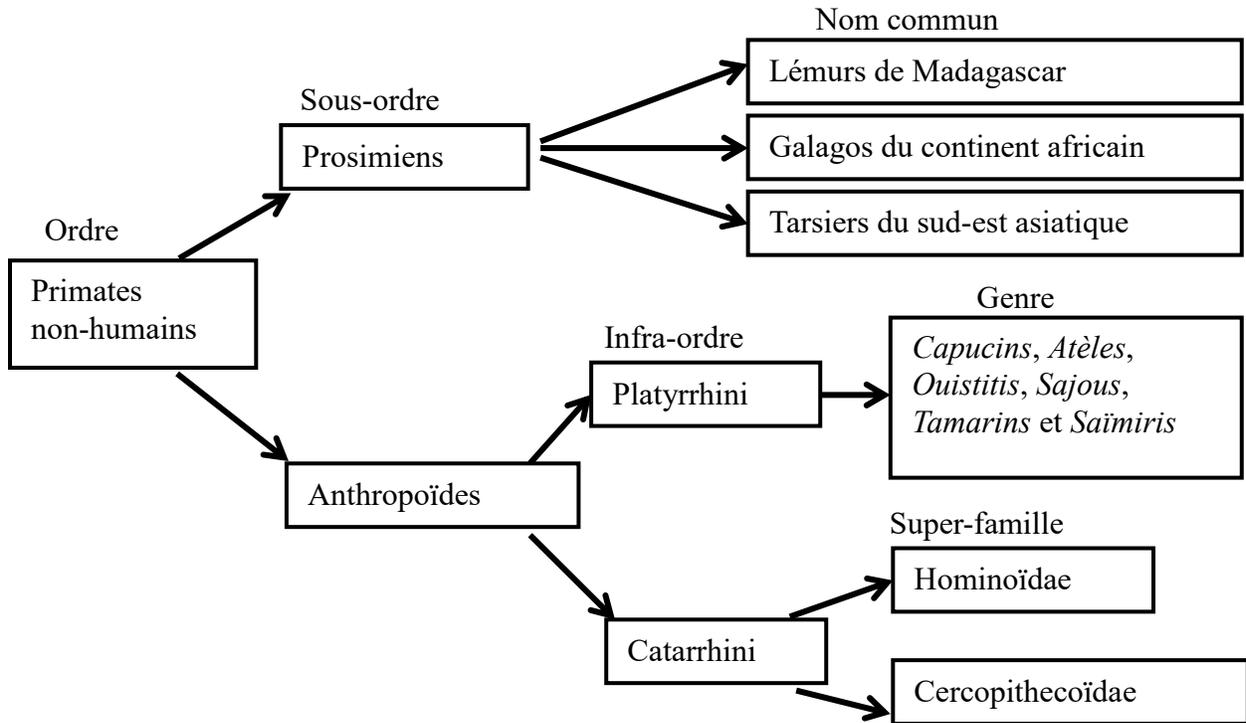


Figure 3 : Classification des primates non-humains (Source : Serge & Andrew, 2016 ; Bill, 2000)

1-2-2– Importance des primates non-humains (PNH)

1-2-2-1– Contribution des PNH à l'alimentation

La faune sauvage constitue historiquement, avec la flore, la base vitale des civilisations de chasseurs-cueilleurs et contribue de manière très importante aux régimes alimentaires de très nombreuses communautés africaines. La viande de brousse reste la source principale, parfois unique de milliers d'habitants de l'Afrique (René, 2001 ; Malaise, 1997). L'exploitation et la consommation d'animaux sauvages varient d'un pays à un autre d'après les conditions naturelles, la disponibilité de la ressource et les préférences alimentaires (FAO, 1998). Les volumes réellement consommés sont difficiles à répertorier pour de nombreuses raisons, mais quelques études ont estimé l'importance de la consommation à partir des enquêtes sur les marchés (Asibey, 1974 ; René, 2001 ; Wilson, 1991 ; Falconer, 1992 ; FAO, 1998 ; Caspary, 2000). Elles montrent que les ressources naturelles occupent une place très importante dans l'alimentation de la population. La viande de brousse est un aliment traditionnel, préférée à la viande de bovin et aussi moins chère (Caspary, 1999 ; René, 2001 ; Caspary *et al.*, 2001 ; Caspary & Momo, 1998). Ainsi, la viande des PNH constitue aussi, une source importante d'alimentation dans certains pays tropicaux où le commerce de gibier est florissant (Caspary & Momo, 1998 ; René, 2001 ; Caspary *et al.*, 2001) avant l'avènement du virus Ebola.

Par exemple, en Côte d'Ivoire, malgré la fermeture de la chasse, la faune sauvage constitue une ressource alimentaire largement utilisée. Le gibier est chassé et sa viande est consommée et commercialisée partout dans le pays. Même les PNH dont la morphologie est proche de celle de l'Homme occupent aussi une bonne place dans le spectre de gibier commercialisé dans ce pays. La consommation de la viande de primates n'a pas été effrénée par l'apparition de la maladie d'Ebola. C'est le cas constaté dans la région du Haut-Sassandra où le chimpanzé, le colobe et le singe rouge font partie des produits de chasse (Bamba, 2015).

1-2-2-2– Rôle économique des PNH

Les activités liées avec la faune sauvage tels que la chasse, l'élevage, la vente de la viande, des sous-produits (cuirs, peaux, trophées...) ainsi que le commerce des animaux vivants et le tourisme de vision, créent de nombreux emplois et représentent une source de revenus pour la population et l'état. Dans certains pays africains la faune sauvage joue un rôle très important dans les économies nationales, par exemple, au Zimbabwe où le secteur de la faune sauvage est particulièrement

développé. Dans d'autres pays comme la Côte d'Ivoire et le Burkina Faso, le secteur évolue plutôt dans une économie informelle où le commerce très lucratif de la faune se fait suivant des circuits bien organisés, au profit de toute une série d'acteurs (chasseurs, braconniers, paysans, commerçants, transporteurs...) n'apportant que très peu de recettes à l'Etat (René, 2001). Comme les autres mammifères, les PNH peuvent aussi générer des revenus très importants. Les PNH constituent une source importante d'alimentation dans la plupart des pays tropicaux où le commerce de la viande de gibier est florissant (Caspary & Momo, 1998 ; Wilkie & Carpenter, 1999 ; Caspary *et al.*, 2001). Les PNH occupent une part importante du spectre de gibier commercialisé dans ces pays (Caspary, 1999, Caspary *et al.*, 2001). Par exemple, au Rwanda, le tourisme de vision vient ainsi en troisième rang des sources de devises grâce surtout aux fameux gorilles de montagne (Veddera, 1989 ; René, 2001).

1-2-2-3– Rôle scientifique des PNH

Les PNH ont joué un rôle très important par le passé et continuent d'être un support aujourd'hui dans des recherches basées sur une meilleure compréhension de notre santé, notre comportement, notre langage, avec des capacités cognitives étonnantes chez les primates (Goodall, 1986). En effet, il est généralement admis que les comportements dits humains tirent leur racine du monde animal si bien que c'est par une bonne connaissance des animaux que l'on peut parvenir à une meilleure connaissance de l'Homme. Les PNH sont les animaux qui présentent la plus étroite proximité phylogénétique avec l'Homme. Cette grande proximité avec ce qu'elle implique en termes de similitudes morphologiques, anatomiques, physiologiques ou encore comportementales, font des PNH des modèles animaux de choix en recherche biomédicale humaine (Warter, 2006 ; Buican, 1995).

1-2-2-4– Rôle environnemental des PNH

Les espèces sauvages africaines ont coévolué avec leur milieu naturel, qualifié « difficile » par les zootechniciens. Elles sont alors à priori mieux adaptées que toute espèce exotique, résistent mieux aux conditions dures de l'Afrique et exploitent les ressources végétales fragiles de façon plus efficace et équilibrée. La faune et la flore sont étroitement liées, les plantes assurent aux animaux l'alimentation et sont la base de tout système. Les animaux, surtout les herbivores jouent un rôle important dans la dynamique de la végétation, répartition des plantes, structure des habitats et modulation des paysages. La réduction des tissus végétaux due à la consommation des herbivores

stimule les plantes à augmenter leur capacité photosynthétique, une redistribution hormonale et une accélération de la croissance des feuilles avec une division plus rapide des cellules foliaires permettant une meilleure utilisation de la lumière (Mcnaughton, 1979). Le transport des graines par les animaux, appelé zoochorie, joue un rôle important dans la propagation des plantes (Réné, 2001 ; Jarman, 1976) de même que la pollinisation des plantes par les herbivores et oiseaux (Du, 1990). L'influence des grands herbivores sur la végétation et sur les paysages est plus décrite par Cumming (1982), Parker (1983), Barnes (1985) et autres. Les grands frugivores rendent des services écologiques importants partout dans le monde. Leur disparition dans ces écosystèmes tropicaux peut avoir de fortes répercussions pour la dynamique des communautés d'arbres (Balcomb & Chapman, 2003 ; McConkey *et al.* 2012). En effet ceci s'applique particulièrement aux grands singes (Williamson *et al.* 1990 ; Wrangham *et al.* 1994) : les gorilles et les chimpanzés dispersent les graines de 125 espèces de plantes au Gabon (Tutin *et al.* 1996) et sont la principale, voire la seule source de dispersion pour certaines de ces espèces (Tutin *et al.* 1991 ; Voysey *et al.* 1999a). La taille des domaines vitaux des grands singes et les distances de déplacement quotidien dépassent celles de la plupart des autres primates forestiers. Les grands singes peuvent ainsi disperser les graines loin de la plante d'origine, ce qui est un avantage pour la survie du semis (Janzen, 1970 ; Connell, 1971). Les chimpanzés recrachent les graines dans des petites boules en s'alimentant ou en se déplaçant ou dispersent les semences dans leurs fèces (Gross-Camp & Kaplin, 2011). Les gorilles construisent souvent des nids de nuit dans des trouées de lumière qui présentent des conditions de pousses favorables aux semences germant dans leurs excréments et contribuent ainsi à la régénération forestière (Voysey *et al.* 1999b). Ces PNH jouent un rôle très prépondérant dans leur milieu de vie. Environ 90 % des PNH vivent dans les forêts tropicales, la plus riche et la plus diversifié des écosystèmes. Dans ces forêts, ils jouent un rôle très important en étant en général à la fois de disperseurs de graines, des prédateurs d'insectes et de fruits, et parfois des pollinisateurs (Chapman, 1995 ; Lambert, 1998 ; 1999 ; 2001 ; Lambert & Garber, 1998 ; Ganzhorn *et al.*, 1999 ; Otani & Shibata, 2000 ; Lambert, 1999 ; 2001 ; Refish & Koné, 2001). La disparition de ces animaux menacerait donc la viabilité de certaines communautés de plantes avec pour corollaire la disparition de la forêt à long terme. Le maintien de l'équilibre écologique entre la faune et la flore permettrait ainsi une meilleure conservation la diversité biologique africaine dans son plus large contexte.

1-2-2-5– Valeur socioculturelle des PNH

L'importance socioculturelle de la faune sauvage en Afrique ne doit pas être sous-estimée et elle doit toujours être introduite comme une sérieuse composante dans les différents projets de la conservation des ressources naturelles. Le rapport entre l'homme et la faune est historiquement très fort et les sociétés africaines utilisent traditionnellement les animaux dans l'alimentation, la médecine, la religion, l'éducation, l'artisanat, l'art, etc (Réné, 2001).

A part la contribution directe au bien-être nutritionnel (apport protéique indispensable à l'équilibre nutritionnel des populations), la faune contribue ainsi positivement aussi à la santé spirituelle, physique et mentale. Les rituels et la médecine traditionnelle sont largement pratiqués. Une très grande partie de la population fait appel à cette forme traditionnelle de soins, plus accessible et aussi moins onéreux que la médecine moderne. D'après la FAO (1998), le rôle que jouent les animaux sauvages et les produits dérivés dans la santé humaine en Afrique est, dès lors, une composante importante de l'ensemble des questions touchant la sécurité alimentaire des ménages africains. En terme de valeur culturelle, la ressemblance physique des PNH avec l'Homme, ainsi que leurs capacités cognitives étonnantes font d'eux des animaux sacrés dans certaines tribus (Cowlshaw & Dunbar, 2000). 48714116 / 03 48 89 48

En regardant les nombreuses utilisations de la faune sauvage dans la vie quotidienne des populations africaines, il apparaît plus évident que la conservation et le maintien d'un certain niveau de la population animale est nécessaire pour assurer leur identité culturelle et sociale.

1-2-3– Menaces des PNH par des maladies

La disparition de l'habitat et le braconnage sont reconnus comme des menaces à la survie des PNH (Gilardi *et al.*, 2016 ; Wallis & Lee, 1999 ; Chapman & Peres, 2001 ; Smith *et al.*, 2006). Il est cependant de plus en plus clair que les maladies infectieuses dues aux bactéries et aux virus représentent aussi une menace majeure pour la conservation des PNH. En effet, de nombreuses mortalités au sein de populations de primates ont été liées aux maladies infectieuses telles l'influenza, l'ébola ou encore la fièvre jaune (Wallis & Lee, 1999 ; Huijbregts *et al.*, 2003 ; Walsh *et al.*, 2003 ; Leendertz *et al.*, 2006). Par exemple, on pense que le virus Ebola Zaïre a tué des milliers de chimpanzés (*Pan troglodytes*) et de gorilles de plaine de l'Ouest (*Gorilla gorilla gorilla*) (Walsh *et al.*, 2003). En conséquence, le statut des gorilles de plaine de l'Ouest a été élevé au niveau supérieur « En danger critique d'extinction » sur la Liste rouge de l'UICN (Walsh *et al.*,

2008 ; Gilardi *et al.*, 2016). Les maladies infectieuses sont maintenant considérées comme l'une des trois menaces majeures qui pèsent sur certains taxons de grands singes. Si de nombreux virus, bactéries et parasites circulent au sein des populations de PNH avec très peu de conséquences sur leur santé et leur survie, certains d'entre eux, en revanche, peuvent provoquer des maladies (Leendertz *et al.*, 2006 ; Gillespie *et al.*, 2008). Le risque d'infection des grands singes par des agents pathogènes d'origine humaine a suscité de nombreuses discussions sur les coûts et les bénéfices relatifs du tourisme de vision des grands singes, de la recherche scientifique et des paradigmes de gestion qui amènent les humains à proximité immédiate des grands singes (Wallis & Lee, 1999 ; Woodford *et al.*, 2002 ; Köndgen *et al.*, 2008). Le tourisme et la recherche ont incontestablement contribué de manière positive à la conservation des PNH en mettant en avant leur valeur scientifique et économique mais ces activités peuvent aussi avoir des conséquences imprévues sur la santé et la survie des PNH (Gilardi *et al.*, 2016). On pourra citer, par exemple, une épidémie de maladies respiratoires chez des chimpanzés (*Pan troglodytes*) du Parc national de Mahale en Tanzanie entre les années 2003 et 2006 due à un virus de la famille des Paramyxoviridae, probablement introduit par l'homme, et qui a causé un taux de mortalité voisinant les 5 % (Kaur *et al.*, 2008). En plus des infections virales et bactériennes, les infections parasitaires peuvent également influencer les populations de primates sauvages, soit directement, soit indirectement en affectant la santé et la reproductivité de leur hôte (Hudson *et al.*, 1992 ; Coop & Holmes, 1996 ; Coop & Kyriazakis, 1999). Les systèmes sociaux et les structures des populations varient d'un taxon à l'autre et que ces différences influencent l'apparition et l'évolution des maladies. Les maladies transmissibles représentent un plus grand risque pour les PNH et surtout les grands singes très sociables par rapport à ceux qui sont plus solitaires (Rushmore *et al.*, 2013 ; Carne *et al.*, 2014). Les différences de densité de population, la saisonnalité du stress alimentaire ou de l'utilisation de l'habitat peuvent aussi influencer l'apparition et la propagation des maladies (Masi *et al.*, 2012 ; Gilardi *et al.*, 2016). Aujourd'hui, les ebolavirus sont les agents pathogènes les plus inquiétants pour les grands singes africains car plusieurs sont létaux et certaines populations de grands singes ont été ravagées (Warfield *et al.*, 2014 ; Ye & Yang, 2015). Ces différentes maladies constituent un risque certain pour les populations de PNH (Wallis & Lee, 1999 ; Chapman & Peres, 2001 ; Smith *et al.*, 2006).

1-3- Définition de quelques termes

1-3-1- Fragment forestier

La fragmentation forestière désigne le phénomène de morcellement qui transforme de grands massifs boisés en ensembles de parcelles plus petites et plus ou moins isolées, ce qui modifie le fonctionnement de leurs communautés microbiennes, fongiques, animales et végétales. Les parcelles sont appelées fragments ou patches ou vestiges de forêt (Gascon, 1998 ; Pahari & Murai, 1999 ; Jules et al., 1999 ; Carvalho, 1999 ; Laurance, 2000 ; Riitter et al., 2002 ; Fahrig, 2003).

1-3-2- Conservation en écologie

La conservation de la nature est à l'origine de la *Biologie de la conservation*, appliquant les principes de l'écologie, de la biogéographie et de l'écologie du paysage, ainsi que de la dynamique et de la génétique des populations. Elle désigne la protection et la gestion continues des ressources naturelles selon des principes qui en maximisent les avantages socio-économiques et minimisent les impacts sur l'environnement sur le long terme. L'anthropologie, les sciences économiques et la sociologie sont également mises à contribution, dans un triple objectif de restauration, protection et/ou gestion de la biodiversité (Michael, 1985 ; Young & Isbel, 1994).

1-3-3- Primate non-humain

Le primate, du latin *primas*, signifiant « celui qui occupe la première place », constitue un ordre se situant au sein des mammifères placentaires. Ce clade regroupe les petits singes et les grands anthropoïdes, ainsi que les espèces de strepsirrhiniens comme les lémuriens. A l'exception de l'Homme, tous les autres primates sont des primates non-humains (Linné, 1758 ; Milton, 1993 ; Helen et al., 2009)

Un matériel technique adéquat et des démarches scientifiques, ainsi que des analyses afférentes ont été nécessaires pour la réalisation de nos travaux.

CHAPITRE II – MATERIEL ET METHODES

2-1- Matériel

La réalisation des travaux a nécessité l'utilisation de deux types de matériel : un matériel biologique et un matériel technique.

2-1-1- Matériel biologique

L'étude effectuée a concerné l'ensemble des PNH rencontrés dans les fragments de forêt étudiée.

2-1-2 - Matériel technique

Le matériel utilisé pour les inventaires fauniques, la cartographie de la zone d'étude et des domaines vitaux des singes et la collecte des indices des primates non-humains est composé de :

- un appareil photographique numérique (Samsung Lens, 20.1 Méga Pixels) pour les prises d'images de singes, de leurs indices de présence et de ceux de l'homme dans les fragments de forêt (**Figure 4**) ;
- des guides d'identification des mammifères d'Afrique qui ont servi à la reconnaissance des mammifères (Jonathan, 1997 ; Alden *et al.*, 2001) (**Figure 5**) ;
- un GPS (Global Positionning System) pour relever les coordonnées géographiques des indices de présence, pour délimiter les fragments de forêt et de naviguer sur le terrain (**Figure 6**) ;
- une paire de jumelles pour l'observation à distance et le dénombrement des individus des groupes de singes (**Figure 7**) ;

2-2 – Méthodologie

La méthode adoptée pour la collecte de données, s'est articulée autour de deux étapes complémentaires qui ont fait appel à une approche pluridisciplinaire. Des enquêtes ethnozoologiques et socio-économiques ont été d'abord réalisées pour permettre non seulement de mettre en évidence l'importance des primates non-humains pour les populations riveraines, mais également d'établir un profil d'enquêtés et identifier les fragments de forêt qui abritent des singes. Enfin, des prospections pédestres à travers des transects linéaires et des marches de reconnaissance dans les fragments de forêt ont été réalisées pour la détermination des espèces de singes ainsi que des indices d'activités anthropiques.



Figure 4 : Appareil Photographique numérique

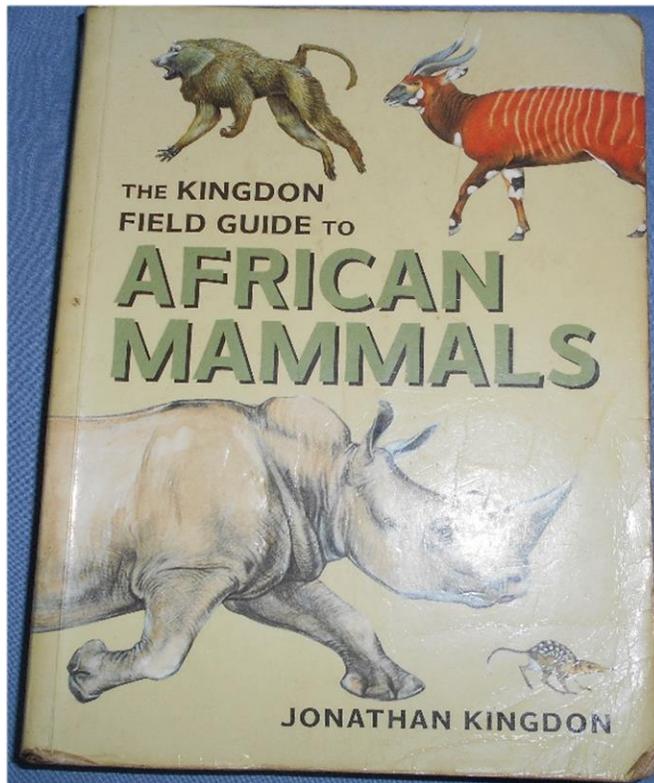


Figure 5 : Guide de Jonathan Kingdom (African Mammals)



Figure 6 : GPS (Global Positioning System)



Figure 7 : Paire de jumelles

2-2-1-Choix des sites de collecte de données

Les forêts classées de la région n'ont jamais été étudiées en ce qui concerne la faune en général et en particulier la faune anthropoïdienne, encore moins les fragments forestiers qui n'ont pas de statuts particulier. De plus, la forêt sacrée de Gbétitapéa, selon des rapports du Ministère du Tourisme et de l'Artisanat (MINTA, 2014), abrite des espèces de singes. Aussi, des fragments forestiers, vestiges de la végétation originelle de la région persistent dans le domaine villageois.

La Région du Haut-Sassandra n'a pas encore abrité une étude sur la faune anthropoïdienne. De plus, la forêt classée existant dans la région est fortement sous pression anthropique (Kouakou *et al.*, 2015). Et la présence des singes et de l'existence d'une forêt sacrée ont été les critères de choix de notre zone d'étude. Les enquêtes nous ont permis d'identifier les fragments forestiers qui abritent encore les primates non-humains.

Le choix des sites de collecte s'est fait sur la base de la présence potentielle de primates non-humains dans les forêts. Les enquêtes auprès des villageois ont permis d'identifier quatre fragments de forêts dont une forêt sacrée (**Figure 8**). La forêt sacrée d'une superficie de 6,1 ha, est une forêt secondaire de plus de 50 ans. C'est une forêt constituée de deux fragments forestiers : une grande forêt sacrée (GFS) contiguë au village Gbétitapéa et une petite forêt sacrée (PFS) située à 430 m du village. Cette forêt est limitée par trois plantations de cacaoyers, deux plantations de palmiers et des cultures vivrières. L'un des fragments forestiers est dénommé « fragment forestier 1 ». Le fragment forestier 1 a une superficie de 13,35 ha et se situe à 1,7 km à l'ouest du village. C'est une jachère de plus de 15 ans limitée par une plantation de cacaoyers, trois plantations de palmiers, une plantation d'hévéa et des cultures vivrières. Un autre fragment forestier est dénommé « fragment forestier 2 ». Ce fragment forestier, à caractère marécageux, de 18 ha de superficie, est situé à 1,4 km à l'ouest du village et limitée par les cultures vivrières. Nous avons dénommé « fragment forestier 3 » l'un de ces fragments forestiers avec une superficie de 7,5 ha et située à 1,12 km à l'est du village. C'est une forêt secondaire de plus de 10 ans. Cette forêt est limitée uniquement par des cultures vivrières. Tous ces fragments de forêts ont constitué nos sites d'échantillonnage.

2-2-3- Enquêtes

En prélude aux études dans les forêts, nous avons conduit des enquêtes dans trois villages notamment Gbétitapéa, Zakoua et Gbalagoua. Ces trois localités sont adjacentes à la forêt sacrée.

Des entretiens individuels ont été réalisés dans chaque village (**Figure 9**). Les entretiens relatifs à l'ethnozoologie nous ont permis de connaître les raisons de la sacralisation des singes, les raisons de la consommation ou non de ces animaux et les raisons de la participation ou non aux rituels consacrés aux singes. Ces entretiens ont concerné tous les ménages (**Annexe 1**). Des enquêtes ont aussi été menées auprès des chasseurs et des vieilles personnes ayant une grande connaissance de la faune présente dans la zone d'étude (personnes identifiées sur indication de notre guide). Lors des enquêtes, il est d'abord demandé à l'enquêté de lister les espèces de singes qu'on trouvait dans la région. Ensuite, il devait donner les caractéristiques telles que la couleur du pelage, la taille et aussi les forêts qui les abritaient encore. A la suite de cette description, des échantillons présélectionnés de photos de différentes espèces de singe susceptibles d'être présentes dans cette région, ainsi que d'autres images de singes n'existant pas dans la zone ont servi d'illustration au cours de ces enquêtes afin de tester la fiabilité de l'identification à travers la photographie. Ainsi, cette enquête nous a permis de dresser une liste d'espèces de singes susceptibles d'être présents dans la région et d'identifier les fragments forestiers qui les abritent.

Pour évaluer le statut de conservation locale de ces espèces de singes, nous avons dressé un questionnaire à la population riveraine en vue d'avoir une estimation de l'abondance de chacune d'elles selon les villageois. A effet, les populations cibles ont été les chasseurs et les personnes âgées (plus de 45 ans) selon la classification adoptée par Haxaire (2003) et Koue (2015).

En ce qui concerne l'importance des singes pour les populations riveraines, les enquêtes et les entretiens se sont déroulés dans les villages situés à proximité de la forêt sacrée de Gbétitapéa (Gbétitapéa, Zakoua, Gbalagoua) ainsi que les campements à proximité. L'entretien a permis de connaître les rapports homme-singes, les raisons des rapports, les raisons de la consommation ou

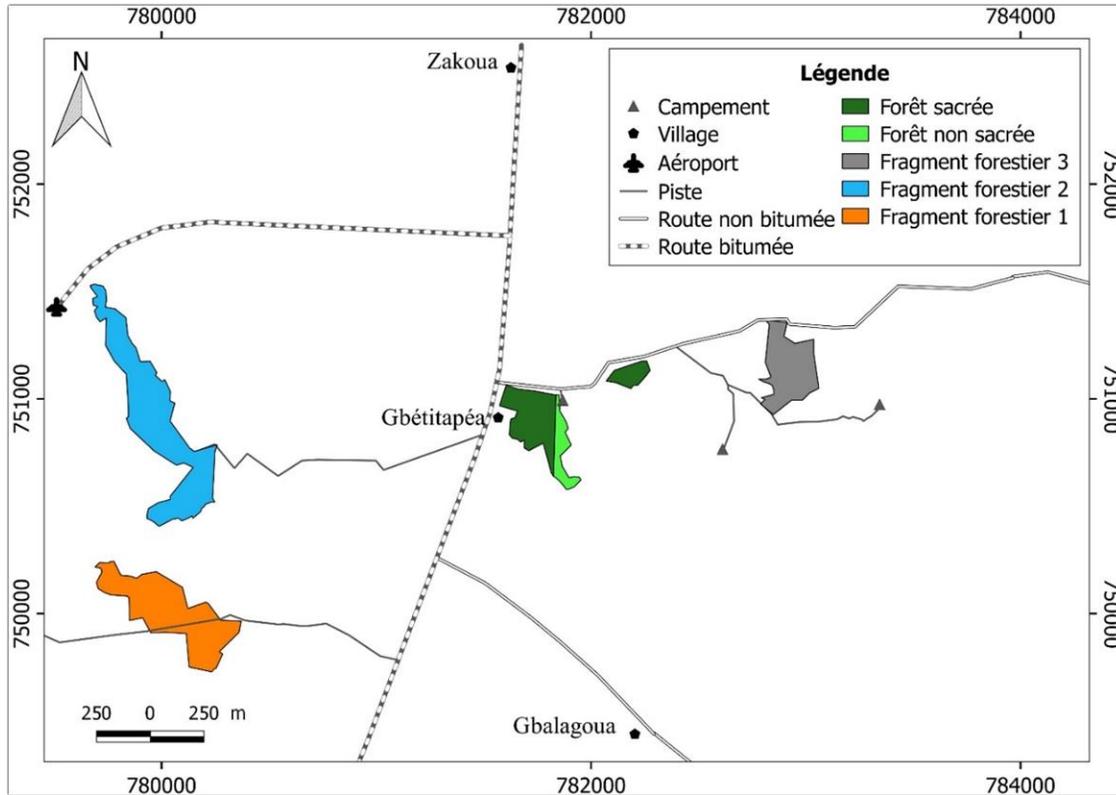


Figure 8 : Situation géographique des fragments de forêt

(Source : Kouakou *et al.*, 2017)



Figure 9 : Administration d'un questionnaire dans une concession

non de viande de singe, les raisons de la participation ou non aux rituels consacrés aux singes, les bénéficiaires des devises générées par les singes sacrés, les responsables de la gestion de ce site sacré et l'avis des enquêtés sur la conservation durable de cette forêt sacrée. Cet entretien nous a aussi permis de connaître les conflits homme-singes, la nature des dégâts, leur localisation et la période de la journée pendant laquelle surviennent ces conflits, les espèces de singes impliquées et les moyens de lutte contre les dégâts. Par ailleurs, l'entretien a permis également de recueillir des informations sur l'ampleur des dégâts. Les planteurs qualifiaient l'ampleur des dégâts par une estimation pécuniaire : négligeable (moins de 500 Fcfa), assez important (entre 500 et 1000 Fcfa), très important (entre 1000 et 5000 Fcfa) ou catastrophique (plus de 5000 Fcfa).

2-2-4- Prospections pédestres

Il existe plusieurs méthodes d'inventaire selon les espèces à étudier, les caractéristiques physiques du milieu, les données à obtenir et les ressources disponibles. En règle générale, les inventaires de faune permettent de déterminer la diversité spécifique d'un milieu, d'estimer l'abondance et la répartition de celle-ci. Les inventaires servent aussi à obtenir un ensemble de données, par exemple le pourcentage de jeunes ou la proportion de mâles ou de femelles dans une population.

2-2-4-1-Méthode de transects linéaires

Aujourd'hui, l'approche la plus commune est l'échantillonnage selon la distance sur transect linéaire, une méthode qui a été décrite en détail par Bukland *et al.* (1993). L'échantillonnage selon cette méthode est basé sur la détection le long de transects prédéfinis soit des animaux eux-mêmes (observations directes) soit des indices de leur présence (observations indirectes) comme les nids, les crottes, les cris... Dans cette méthode, les observateurs suivent une série de transects linéaires ou couvrent un ensemble de points-transects. Cette méthode est particulièrement utile dans les habitats forestiers où la visibilité est réduite et où la probabilité de détection d'un objet diminue rapidement en fonction de l'éloignement de l'observateur.

La mise en place de transects linéaires généralement parallèles et équidistants pour la réalisation de l'inventaire de faune semble être motivée par le souci d'éviter de compter plusieurs fois les mêmes individus et de couvrir l'ensemble de la zone d'étude. Cette méthode est facilement applicable. Néanmoins, la méthode présente des limites quant à la détermination de la diversité spécifique totale d'un milieu car elle ne permet pas l'inventaire dans les espaces compris entre deux transects linéaires contigus ni entre deux transects parallèles.

2-2-4-2-Méthode de marche de reconnaissance (recce)

Ces dernières années, des auteurs tels que Maréchal & Bastin (2008) ont testé une nouvelle méthode d'inventaire appelée recce (*reconnaissance survey*) ou marche de reconnaissance en tant que complément aux transects linéaires pour l'inventaire des mammifères dont des singes dans les aires protégées. Le recce consiste à faire les observations en se déplaçant à pied le long des chemins de moindre résistance (pistes d'animaux, pistes humaines, sous-bois clairs, lignes de crête, etc.) tout en suivant un cap général constant. Pendant le déplacement, un certain angle de déviation est cependant toléré (Nzoo, 2003). Cette méthode présente de nombreux avantages. Plus flexible, il permet à temps égal, l'avancée rapide de l'équipe d'inventaire et plus grandes sont les surfaces couvertes, augmentant ainsi les probabilités de détection d'indices de présence de la faune (Hall *et al.*, 1998 ; Walsh & White, 1999 ; White & Edwards, 2000 ; Walsh *et al.*, 2000 ; Walsh *et al.*, 2001).

Des prospections ont été aussi faites dans les plantations à proximité de ces fragments de forêt par la méthode de la marche de reconnaissance (recce). Cette méthode nous a permis de couvrir toute la superficie de ces champs à la recherche de dégâts causés par les singes. A Chaque fois que nous constatons des dégâts causés par les singes sur les cultures, nous relevons les coordonnées géographiques du lieu ainsi que la nature, le stade de développement et la partie consommée de la plante victime. Cependant, les primates n'ont pas été identifiés avec précision jusqu'au niveau spécifique lorsque les observations étaient indirectes car les espèces ayant pratiquement le même régime alimentaire. Au total, six plantations ont été visitées dont trois plantations de cacaoyers et trois plantations de palmiers. Les prospections ont débuté le 20 décembre 2015 et ont pris fin le 12 avril 2017. Elles ont duré 60 jours pour une plantation, en raison d'une visite par semaine. Sept autres plantations ont été visitées en tant que des cultures vivrières (maïs). Compte tenu du cycle de vie court de ces plantations de vivriers, les prospections ont duré 45 jours pour chaque plantation en raison de trois visites par semaine.

2-2-4-3- Combinaison des méthodes de transects linéaires et de recce

La combinaison de transects et de marche de reconnaissance (recce) a été utilisée pour couvrir notre zone d'étude afin de combler les insuffisances de la méthode de transects linéaires. Les transects linéaires virtuels de longueurs connues ont été tracés dans les fragments forestiers. Pendant l'échantillonnage sur les transects linéaires, l'équipe se déplaçait avec une vitesse très

lente de 0,5-1 km / h, pour avoir suffisamment de temps pour analyser la canopée, et pour enregistrer toutes observations d'indices de présence de la faune simienne ainsi que ceux indiquant la présence de l'Homme. Aucune déviation à partir du palier n'est autorisée. Chaque fragment forestier a été visité deux fois par mois durant 15 mois.

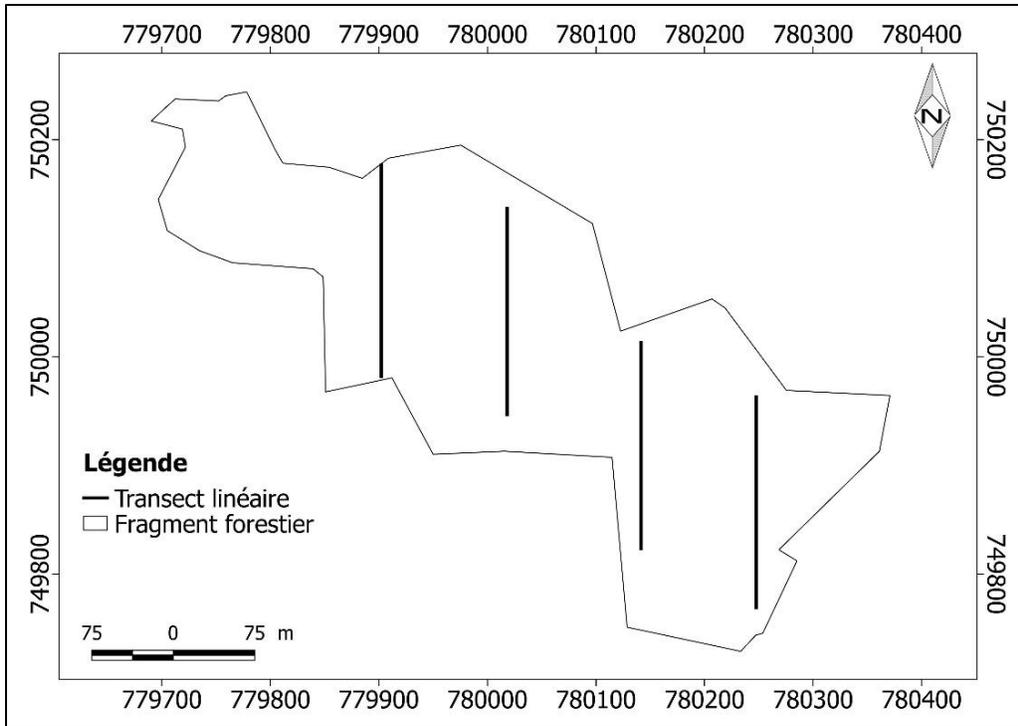
Au total 11 transects linéaires (2,77 km) ont été disposées dans les quatre fragments de forêt sélectionnés et ont été visités en 120 jours pendant la journée. Ils se répartissent comme suit : deux transects linéaires (600 m) dans la forêt sacrée ; quatre transects linéaires (620 m) dans le fragment forestier 1 ; trois transects linéaires (600 m) dans le fragment forestier 2 et deux transect linéaires (952 m) dans le fragment forestier 3 (**Figure 10**).

Quant aux recces, les pistes utilisées ne respectent pas obligatoirement une ligne droite. Les nouvelles ou anciennes pistes présentes dans les fragments de forêt ont été utilisées à cet effet. La technique d'inventaire est basée sur des observations directes et indirectes de singes. Dans le premier cas, il s'agit de rencontres avec les individus de singes et le deuxième cas concerne les divers indices de présence laissés par les singes (reste de nourriture, ossement et cris). Quel que soit le type d'observation, lorsqu'un indice est observé, l'équipe relève les coordonnées géographiques, identifie l'espèce, dénombre les individus ou les indices, détermine les classes d'âge et le sexe lorsque cela est possible. Les prospections selon les recces se sont déroulées la journée et elles ont duré également 120 jours.

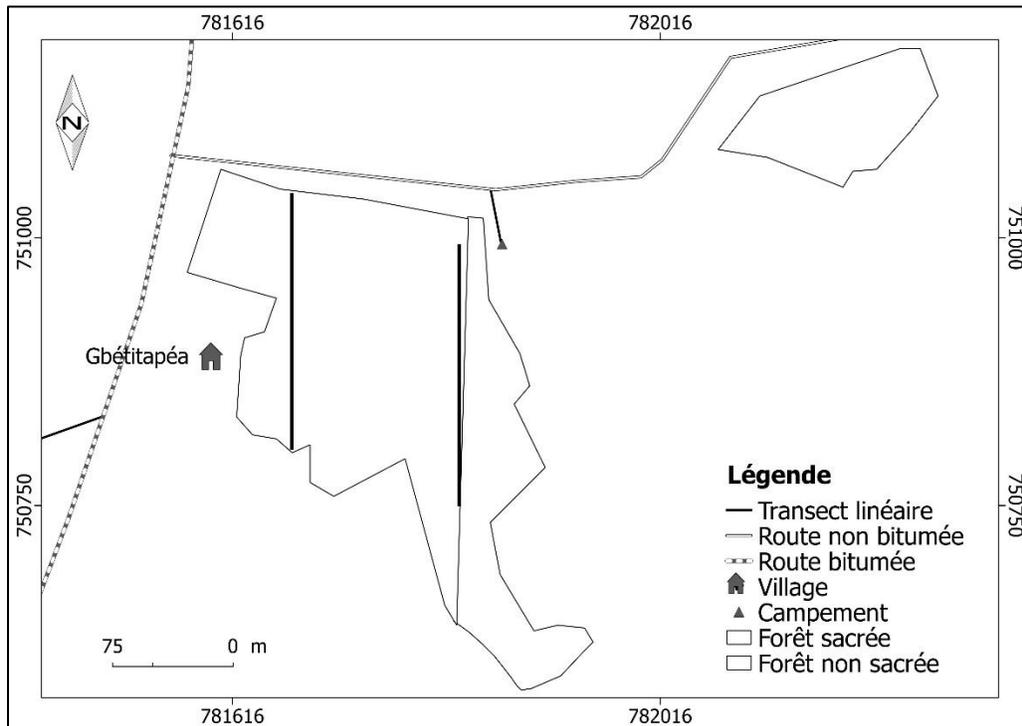
2-2-4-4-Méthode de suivi de groupes de PNH

Un suivi des groupes de singes (8 groupes) a été réalisé pendant cette étude durant 240 jours pour déterminer leur domaine vital. A cet effet, lorsqu'un groupe d'individus de singes est répertorié et identifié, il est suivi pendant toute la journée, de six heures à 19 heures jusqu'à son coucher pour s'assurer de l'inactivité des primates. Les suivis ont duré 30 jours pour un groupe de singes. Un groupe social a été suivi deux jours par mois durant toute la durée de l'étude afin de détecter toutes les positions des singes y compris celles influencées par les saisons climatiques. Lors du suivi, le nombre d'individus a été déterminé ainsi que les classes d'âges ; le sexe des individus a été identifié et les coordonnées géographiques des positions occupées ont été relevées toutes les fois que le groupe se déplaçait. Dans cette étude, nous considérons comme adulte, tout individu dont les caractères sexuels secondaires sont bien développés. Les individus subadultes ont des

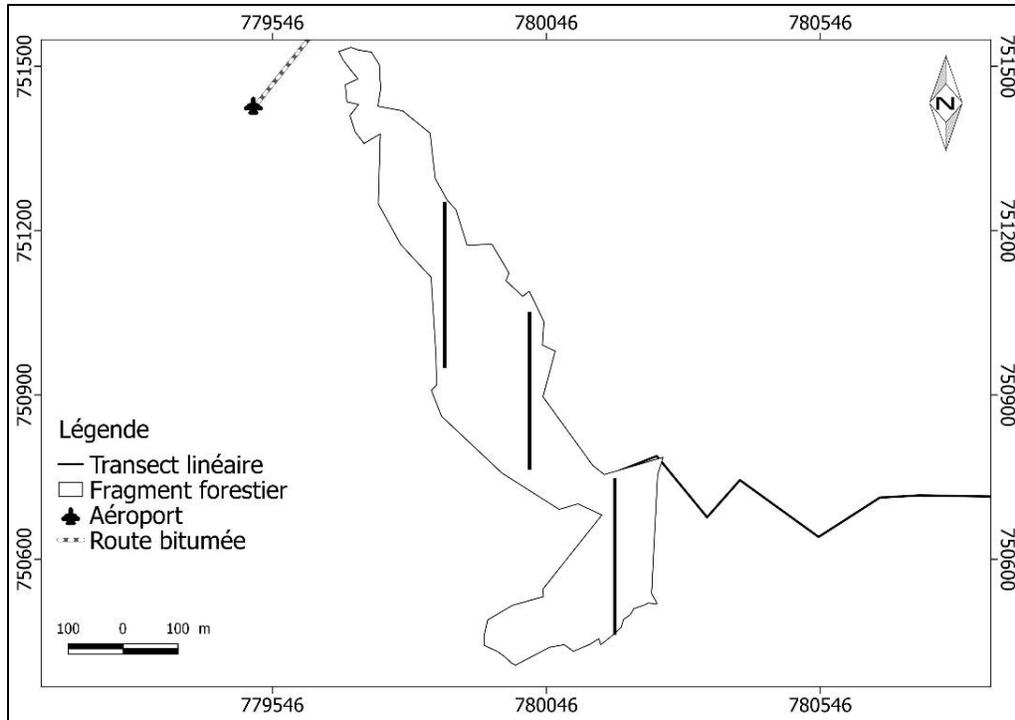
caractères secondaires sexuels moins développés, mais se distinguent des individus dits petits chez qui ces caractères ne sont pas visibles (Koné *et al.*, 2011 ; Hsu & Lin, 2001).



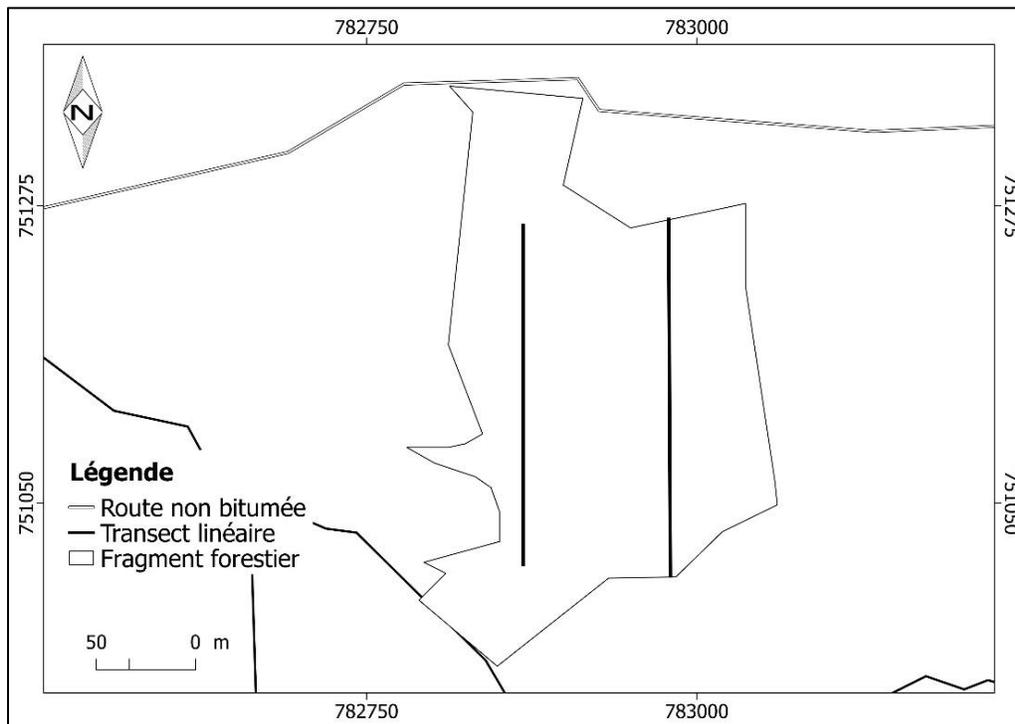
a) Transects linéaires dans le fragment forestier 1



b) Transects linéaires dans la forêt sacrée



c) Transects linéaires dans le fragment forestier 2



d) Transects linéaires dans le fragment forestier 3

Figures 10 : Disposition des transects linéaires dans les fragments de forêt

2-2-5- Identification des espèces de PNH

L'identification des espèces est basée sur notre propre connaissance de la faune et aussi en se référant aux guides d'identification de mammifères d'Afrique. En effet, lorsqu'une espèce est répertoriée, les caractéristiques telles que la morphologie, la couleur du pelage, la densité des poils sur certains organes sont notées. Ensuite, ces caractéristiques sont vérifiées à travers les images et leur distribution dans des guides d'identification de mammifères d'Afrique.

2-2-6- Evaluation du statut de conservation

2-2-6-1- Evaluation du statut national

Nous avons déterminé le statut de conservation au niveau national des primates non-humain rencontrés dans la zone d'étude en nous basant sur les différentes annexes de la CITES (Conservation on International Trade in Endangered Species). Les annexes adoptées par la Côte d'Ivoire sont l'**Annexe I**, l'**Annexe II** et l'**Annexe III** (MINEF, 1999). Sur l'Annexe I sont listées les espèces intégralement protégées. Celle-ci regroupe les animaux sauvages dont la capture et la chasse (y compris celles de leurs jeunes ou de leurs œufs) sont interdites sauf aux porteurs de permis scientifiques dans les limites et avec les moyens. Sur l'Annexe II, quant à elle, représente les espèces partiellement protégées. Cette Annexe regroupe les animaux dont la chasse et la capture sont autorisées aux titulaires de permis de chasse sportive ou permis de capture dans les limites indiquées aux permis. Au niveau de l'Annexe III, les espèces animales concernées sont les espèces sauvages dont la chasse est autorisée pour les usagers coutumiers, pour les titulaires de permis de petite chasse et de permis spéciaux sportifs dans les limites des latitudes générales de chasse autorisée par la loi.

2-2-6-2- Evaluation du statut international

Pour l'évaluation du statut international, nous avons utilisé la liste rouge des espèces menacées de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) de 2018) (<http://www.iucnredlist.org>). Cette liste comporte les différentes catégories de classification :

- Eteint (**EX**) désigne un taxon lorsqu'il ne fait aucun doute que le dernier individu est mort. Les études doivent être faites sur une durée adaptée au cycle et aux formes biologiques du taxon ;
- Eteint à l'état sauvage (**EW**) se dit d'un taxon lorsqu'il ne survit qu'en culture, en captivité ou dans le cadre d'une population (ou de populations) naturalisée(s), nettement en dehors

de son ancienne aire de répartition. Les études doivent être faites sur une durée adaptée au cycle et aux formes biologiques du taxon ;

- En danger critique (**CR**) désigne un taxon lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il est confronté à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage. Un taxon est classé dans la catégorie ;
- En danger (**EN**) est le statut d'un taxon lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il est confronté à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage ;
- Vulnérable (**VU**) désigne un taxon lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il est confronté à risque élevé d'extinction à l'état sauvage
- Quasi menacé (**NT**) est utilisé pour un taxon lorsqu'il a été évalué d'après les critères et ne remplit pas pour l'instant les critères des catégories "En danger critique", "En danger" ou "Vulnérable" mais qu'il est près de remplir les critères correspondants aux catégories du groupe "Menacé" ;
- Préoccupation mineur (**LC**) désigne un taxon lorsqu'il a été évalué d'après les critères et ne remplit pas les critères des catégories "En danger critique", "En danger", "Vulnérable" ou "Quasi menacé" ;
- Données insuffisantes (**DD**) est le statut désignant un taxon lorsqu'on ne dispose pas d'assez de données pour évaluer directement ou indirectement le risque d'extinction en fonction de sa distribution et/ou de l'état de sa population ;
- Non évalué (**NE**) qualifie un taxon lorsqu'il n'a pas encore été confronté aux critères.

2-3- Analyse de la diversité biologique

Il existe de nombreuses façons de mesurer la biodiversité sur un site, mais nous ne retiendrons que les plus utilisées qui répondent aux questions :

- Combien d'espèces trouve-t-on sur ce site ? (Richesse spécifique)
- Quelle est la répartition des individus de chaque espèce par rapport à ceux des autres espèces sur ce site ? (Abondance relative)
- Les différentes espèces ont-elles des effectifs similaires ? (Régularité numérique)
- Comment quantifier globalement la biodiversité des espèces sur ce site ? (Indices de diversité)

La diversité spécifique prend en compte à la fois la richesse spécifique et l'abondance relative des espèces dans un assemblage donné. Il existe de multiples indices pour mesurer la diversité spécifique qui donnent plus ou moins de poids à chacune de ses deux composantes. Ces indices ont chacun leurs avantages et leurs inconvénients et leur utilisation dépend de l'objectif de l'étude menée.

2-3-1- Richesse spécifique

Le terme de richesse spécifique utilisé largement depuis Jaccard (1902) et McIntosh (1967) donne le nombre de taxons dans un assemblage donné. C'est la mesure la plus vieille et la plus intuitive de la diversité biologique mais elle n'est pas sans poser certains problèmes. Il est rarement possible d'obtenir une richesse spécifique absolue hormis pour des espèces de grande taille (grands mammifères, arbres). Il faut donc se contenter d'une estimation de la richesse spécifique obtenue via des inventaires (Blondel, 1975). La richesse spécifique est définie comme le nombre de différentes espèces identifiées dans un échantillon (Soudant & Belin, 2011). En revanche, il est influencé par l'effort d'échantillonnage, c'est-à-dire que plus le nombre d'échantillons est important, plus les espèces rares seront nombreuses et plus la richesse spécifique sera élevée. Elle nous a permis de connaître l'abondance des espèces de notre site d'étude. La richesse spécifique (S) s'exprime comme suit :

$$S = \Sigma \text{ espèces}$$

2-3-2- Fréquence relative

La fréquence relative (Fr) renseigne sur l'importance de chaque espèce par rapport à l'ensemble des espèces présentes dans un habitat (Damerджи, 2008 ; Béné *et al.*, 2012). Elle a servi à calculer la proportion de chaque espèce afin de déterminer son abondance par rapport aux autres espèces du site d'étude. La formule mathématique de cette fréquence est la suivante :

$$\text{Fr} = \frac{\mathbf{ni}}{\mathbf{N}} \times \mathbf{100}$$

ni est le nombre d'individus de l'espèce **i** et **N** est le nombre total d'individus de toutes les espèces de l'habitat.

2-3-3- Indice de diversité de Shanonn

La diversité est classiquement estimée à plusieurs niveaux (Whittaker, 1960). Ainsi, avons-nous trois types de diversité : la diversité α (diversité intrabiotique ou intrahabitat renseigne sur le nombre d'espèces dans un même habitat ou biotope), la diversité β (diversité interhabitat est l'un indice de dissimilitude entre 2 habitats) et la diversité γ (diversité d'un ensemble de stations est la diversité sectorielle ou totale). Marcon *et al.*, (2011) montrent que la diversité de Shannon peut être définie et décomposée de façon à recouvrir ces trois concepts. La valeur de l'indice de Shannon (H') (Shannon, 1948) dépend de la taille de l'échantillon mais a l'avantage de représenter la structure spécifique de l'échantillon. Cet indice n'a en théorie pas de limite supérieure. Seule son interprétation relative (dans le temps ou dans l'espace) est euristique.

L'indice de diversité de Shanonn (H'), est la quantité d'information apportée par un échantillon sur les structures du peuplement dont provient l'échantillon et sur la façon dont les individus y sont répartis entre diverses espèces (Daget, 1976). Selon Dajoz (1975), la diversité est fonction de la probabilité ni/N de présence d'individus. L'expression mathématique de l'indice de diversité de Shanonn-Weaver est suivante :

$$H' = -\sum (ni/N) \ln (ni/N)$$

ni/N est l'abondance proportionnelle ou le pourcentage d'importance de l'espèce

ni est le nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon;

N est le nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon.

L'indice de Shannon permet d'exprimer la diversité en prenant en compte le nombre d'espèces et l'abondance des individus au sein de chacune de ces espèces (Lobry *et al.*, 2003). Ainsi, une communauté dominée par une seule espèce aura un indice moindre qu'une communauté dont toutes les espèces sont co-dominantes. La valeur de l'indice varie de 0 (une seule espèce, ou bien une espèce dominant très largement toutes les autres) à H' max (lorsque toutes les espèces ont une même abondance). Cet indice de diversité nous a permis de déterminer si le nombre d'individus d'une espèce est largement supérieur à ceux des autres espèces du site d'échantillonnage. Dans ces conditions, la formule de la diversité devient :

$$H'_{\max} = \ln S$$

L'indice de diversité de Shannon H' doit être avantageusement accompagné d'un autre indice (Grall & Coïc, 2005) : l'indice d'équitabilité.

2-3-4- Equitabilité

L'indice d'équitabilité (E) (Piélou, 1966) permet de mesurer l'équitabilité ou encore la répartition équitable des espèces du peuplement par rapport à une répartition théorique égale pour l'ensemble des espèces (Barbault, 1992). Celui-ci est le rapport entre l'indice de Shannon de l'échantillon et la valeur maximale que cet indice pourrait atteindre si toutes les espèces qui constituent l'échantillon y étaient également représentées. Il varie donc entre 0 et 1. Plus cet indice tend vers 1 plus les espèces sont équitablement réparties au sein du peuplement, plus il tend vers zéro, plus les espèces sont réparties de manière variée au sein du peuplement. L'équitabilité (E) s'exprime comme suit :

$$E = H' / H'_{\max}$$

avec H' l'indice de diversité de Shannon, $H'_{\max} = \ln S$ la valeur maximale théorique de l'indice de diversité de Shannon et S la richesse spécifique totale.

2-4- Analyses statistiques

En fonction de la normalité des données, des tests paramétriques ou non-paramétriques ont été réalisés. Lorsque le test de normalité est inférieur à 0,05, cela implique une distribution anormale. Un test non-paramétrique est alors appliqué : le test de kruskal-Wallis. Dans le cas contraire, lorsque le test de normalité est supérieur à 0,05, cela implique une distribution normale. Alors, un test paramétrique est appliqué : le test d'ANOVA un facteur.

Le test de Chi-deux est utilisé pour tester l'hypothèse nulle d'absence de relation entre deux variables catégorielles. On peut également dire que ce test vérifie l'hypothèse d'indépendance de ces variables. Si deux variables dépendent l'une de l'autre, elles partagent quelque chose, la variation de l'une influence celle de l'autre. Nous pouvons aussi dire que les deux variables sont indépendantes. L'indépendance signifie que la valeur d'une des deux variables ne nous donne aucune information sur la valeur possible de l'autre variable. Lorsqu'il n'existe aucune relation entre deux variables catégorielles (ou continues), on dit que les variables sont indépendantes l'une de l'autre. L'hypothèse alternative est donc qu'il existe une relation entre les variables ou que les deux variables sont dépendantes. Pour apprécier la force de l'association entre les variables catégorielles, le test de V de Cramer est réalisé (valeur comprise entre 0 et 1).

Les analyses de données ont été faites suivant les techniques de statistiques descriptives en utilisant les logiciels Excel et SPSS Statistics 22. A cet effet, les analyses de variance ont été effectuées pour comparer les fréquences d'observation. Pour établir une relation entre les

caractéristiques des enquêtés et leur intérêt pour les primates, nous avons soumis nos données à une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC). L'AFC vise à représenter, à partir d'un tableau de contingence, les modalités de deux variables qualitatives dans un même plan afin de mettre en évidence les fortes liaisons entre les modalités. Il s'agit d'établir des correspondances en modalités.

2-5- Cartographie des fragments forestiers et de la distribution des espèces de PNH

Le logiciel QGIS 2.14.9 a été utilisé pour cartographier les probabilités de rencontre des PNH dans les fragments forestiers. A cet effet, nous avons adopté l'approche appelée le Polygone Convexe Minimum (PCM). Cette approche stipule que la façon la plus simple de représenter un domaine vital à partir d'un ensemble de données géoréférencées de localisation est de construire le polygone convexe le plus petit possible autour de ces points (Meulman & Klomp, 1999 ; Baker, 2001 ; Creel & Creel, 2002 ; Rurik & Macdonald, 2003).

La distribution des PNH a été représentée sous forme de carte de chaleur (Heat Map). Une carte de chaleur est une représentation graphique de données statistiques. Ce procédé permet de fournir à des données multiples un aspect visuel plus facile à saisir qu'un tableau de chiffres. C'est une carte raster montrant la densité ou l'amplitude d'une information relative au point. Le résultat se visualise sous forme de « points chauds » et par concentration de « zones chaudes ». Elle permet donc de visualiser et traiter la concentration d'un phénomène, d'infrastructures, d'animaux, d'arbres, de population, etc.

CHAPITRE III – RESULTATS ET DISCUSSION

3-1– Résultats

3-1-1– Diversité spécifique de la faune de primates non-humains des fragments de forêt

3-1-1-1– Richesse spécifique des primates non-humains selon les enquêtes

Selon les enquêtes, certaines espèces de primates subsistent encore dans les fragments forestiers restants. Au total sept espèces de primates ont été mentionnées : le Colobe vert (*Procolobus verus*), la Mone de Lowe (*Cercopithecus lowei*), le Cercopithèque blanc-nez (*Cercopithecus petaurista*), le Colobe rouge (*Piliocolobus badius*), le Chimpanzé (*Pan troglodytes verus*), le Potto de Bosman (*Perodicticus potto*) et le Galago de Thomas (*Galagoides thomasi*). Parmi ces espèces, le Cercopithèque blanc-nez a été le plus cité avec 28,70 % (N = 62) suivi de la Mone de Lowe citée à 23,15 % (N = 50). Le Galago de Thomas vient avec une fréquence de citation de 22,22 % (N = 48) ; puis le Potto de Bosman à 15,28 % (N = 33). Le Colobe rouge, le Chimpanzé et le Colobe vert sont les moins cités avec respectivement 5,09 % (N = 11), 3,24 % (N = 7) et 2,31 % (N = 5) comme fréquence de citation (**Tableau I**).

3-1-1-2– Richesse spécifique des singes selon les prospections

Les prospections pédestres menées dans les fragments de forêt dans la zone d'étude ont permis d'enregistrer 811 indices de présence de deux espèces de singes (**Figure 11**) : *Cercopithecus lowei* et *Cercopithecus petaurista*. La faune anthropoïdienne de ces fragments de forêt comprend 76 individus qui se répartissent en huit groupes. Aucune espèce de singe n'a été confirmée dans le fragment forestier 1. Au niveau du fragment forestier 2, nous avons identifié les deux espèces. Ce sont 14 individus repartis en deux groupes qui ont été enregistrés dans ce fragment avec la présence d'un individu de Mone solitaire. Selon l'indice de diversité de Shannon, la richesse spécifique est très faible ($H' = 0,257$). En plus, la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une seule espèce avec un indice d'équitabilité de Piélou qui tend vers 0 ($E = 0,37$). Le fragment forestier 3 abrite une seule espèce de singes (*Cercopithecus petaurista*) avec 7 individus constitués en un groupe. La richesse spécifique de ce fragment forestier est nulle avec $H' = 0$ et $E = 0$. Dans la forêt sacrée, on dénombre 55 individus repartis en cinq groupes, à savoir deux groupes pour l'espèce *Cercopithecus petaurista* et trois groupes pour l'espèce *Cercopithecus lowei* (**Tableau II**). La richesse spécifique dans ce fragment forestier est aussi très faible ($H' = 0,655$) et l'équitabilité tend vers 1 ($E = 0,94$). Il y a donc codominance au niveau des effectifs des espèces.

Tableau I : Diversité spécifique de primates non-humains selon les enquêtes

Ordre	Nom commun	Nom local	Nom scientifique	Effectif	Fréquence (%)
Primates	Cercopithèque blanc-nez	Douè	<i>Cercopithecus petaurista</i>	62	28,70
	Mone de Lowe	Yourouba	<i>Cercopithecus lowei</i>	50	23,15
	Chimpanzé	Guhè	<i>Pan troglodytes verus</i>	7	3,24
	Colobe rouge	Tibi	<i>Piliocolobus badius</i>	11	5,09
	Colobe vert	Glè	<i>Procolobus verus</i>	5	2,31
	Galago de Thomas	Gumé	<i>Galagoides thomasi</i>	48	22,22
	Potto de Bosman	Déha	<i>Perodictctus potto</i>	33	15,28

Tableau II : Nombre de singes rencontrés dans les fragments forestiers

	Fragment 1	Fragment 2	Fragment 3	Forêt sacrée	Total
Nombre d'espèces	0	2	1	2	2
Nombre de groupes	0	3	1	5	8
Nombre d'individus	0	14	7	55	76



Figure 11a : Photo d'un Cercopithèque blanc-nez (*Cercopithecus petaurista*)
(Source : Kouakou *et al.*, 2017)



Figure 11b : Photo d'une Mone de Lowe (*Cercopithecus lowei*)
(Source : Kouakou *et al.*, 2017)

Figure 11 : Photos d'un Cercopithèque blanc-nez et d'une Mone de Lowe rencontrés dans les fragments forestiers

La différence du nombre d'individus de l'ensemble des trois fragments forestiers ayant enregistré la présence de singes dans notre zone d'étude est non significative selon le test d'ANOVA ($P = 0,1156$).

3-1-1-3– Caractéristiques des peuplements des PNH

Les singes rencontrés dans la zone de Gbétitapéa présentent des caractéristiques différentes d'un fragment forestier à l'autre et à l'intérieur de chaque groupe. Lorsqu'on considère tous les groupes, la structure comprend des mâles adultes, des femelles adultes, des subadultes et des petits. Les femelles sont les plus dominantes et toutes les classes d'âge y sont représentées : adultes, subadultes et petits. Quant aux mâles, la classe des subadultes ne se rencontre pas à l'intérieur de tous les groupes. Les groupes concernés par l'absence de mâle subadulte sont le groupe 1 de Pétauriste (Petau1) et le groupe 2 de Pétauriste (Petau2) du fragment forestier 2. On a aussi le groupe de Pétauriste (Petau) du fragment forestier 3 et les groupes Petau1, Petau2 et Mone2 de la forêt sacrée (**Tableau III**).

Au cours de notre étude, tous les groupes rencontrés comprennent 11 mâles (14,47 %) dont neuf adultes (11,84 %) et deux subadultes (2,63 %). On dénombre 52 femelles (68,42 %) avec 30 adultes (39,47 %) et 22 subadultes (28,95 %). Les petits ne sont représentés que par 13 individus (17,11 %) (**Figure 12 ; Figure 13**). La différence dans la composition des groupes selon le sexe et la classe d'âge est significative selon le test de Kruskal-Wallis ($P = 0,0029$).

Des différences dans les caractéristiques du peuplement des singes sont aussi observées dans notre étude lorsqu'on considère les différents types d'habitats. Nous avons au sein du fragment forestier 2, les groupes Petau1 et Petau2 qui comprennent respectivement six et sept individus avec l'absence de subadultes mâles. Ces deux groupes ont le même nombre de subadultes femelles (deux individus) et de petits (deux individus). Cependant, ils diffèrent sur le nombre de femelles adultes. Le groupe Petau1 renferme deux femelles adultes et celui de Petau2 en contient trois. L'individu solitaire est un mâle adulte (**Tableau III**). Au niveau du fragment forestier 3, vit un seul groupe de singes (Petau) avec l'absence aussi de subadultes mâles. Mais on y trouve un mâle adulte, deux femelles adultes, deux subadultes femelles et deux petits (**Tableau III**). Quand on considère la forêt sacrée, c'est le fragment forestier qui abrite plus de groupes de singes. Les cinq groupes de singes qui y sont, ont chacun un mâle adulte. Cependant, on n'y rencontre pas de mâles subadultes excepté les groupes Mone1 et Mone3 qui en contiennent un mâle subadulte. Les

femelles adultes sont les plus nombreuses dans ces groupes. En effet, elles sont au nombre de cinq dans Petau1, trois dans Petau2 et Mone2, six dans Mone1 et Mone3. Les femelles subadultes sont moins nombreuses. Le groupe Petau1 en contient cinq, Petau2 et Mone2 en contiennent deux chacun, Mone1 en contient trois et Mone3 en contient quatre. Quant aux Petits, ils sont beaucoup moins représentés que les femelles subadultes et les effectifs sont 2, 1, 3, 2 et 1 respectivement dans les groupes Petau1, Petau2, Mone1, Mone2 et Mone3 (**Tableau III**).

Tableau III : Caractéristiques des peuplements des groupes de singes rencontrés dans les fragments de forêt

		Mâle		Femelle		Petit	Total
		Adulte	Subadulte	Adulte	Subadulte		
Fragment 1	Petau1	1	0	2	2	1	6
	Petau2	1	0	3	2	1	7
	Mone	1	0	0	0	0	1
Fragment 2	Petau	1	0	2	2	2	7
Forêt sacrée	Petau1	1	0	5	5	2	13
	Petau2	1	0	3	2	1	7
	Mone1	1	1	6	3	3	14
	Mone2	1	0	3	2	2	8
	Mone3	1	1	6	4	1	13
Total		9	2	30	22	13	76

Petau1 : groupe 1 de Pétauriste ; Petau2 : groupe 2 de Pétauriste ; Mone1 : groupe 1 de Pétauriste ; Mone2 : groupe 2 de Pétauriste ; Mone3 : groupe 3 de Pétauriste

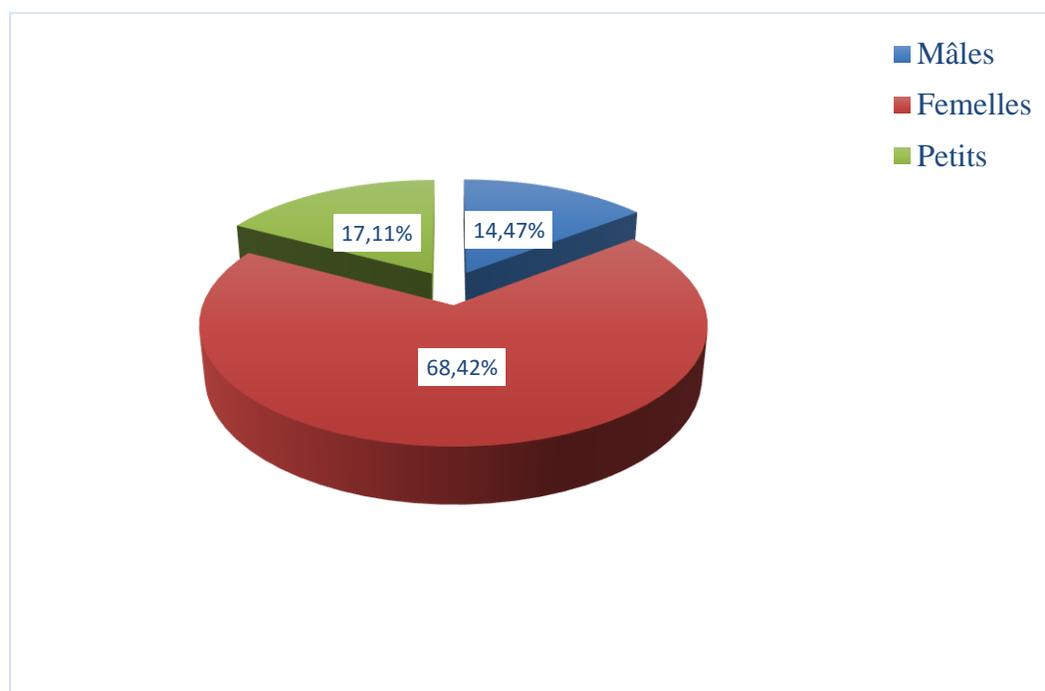


Figure 12 : Répartition (%) des primates non-humains selon le sexe

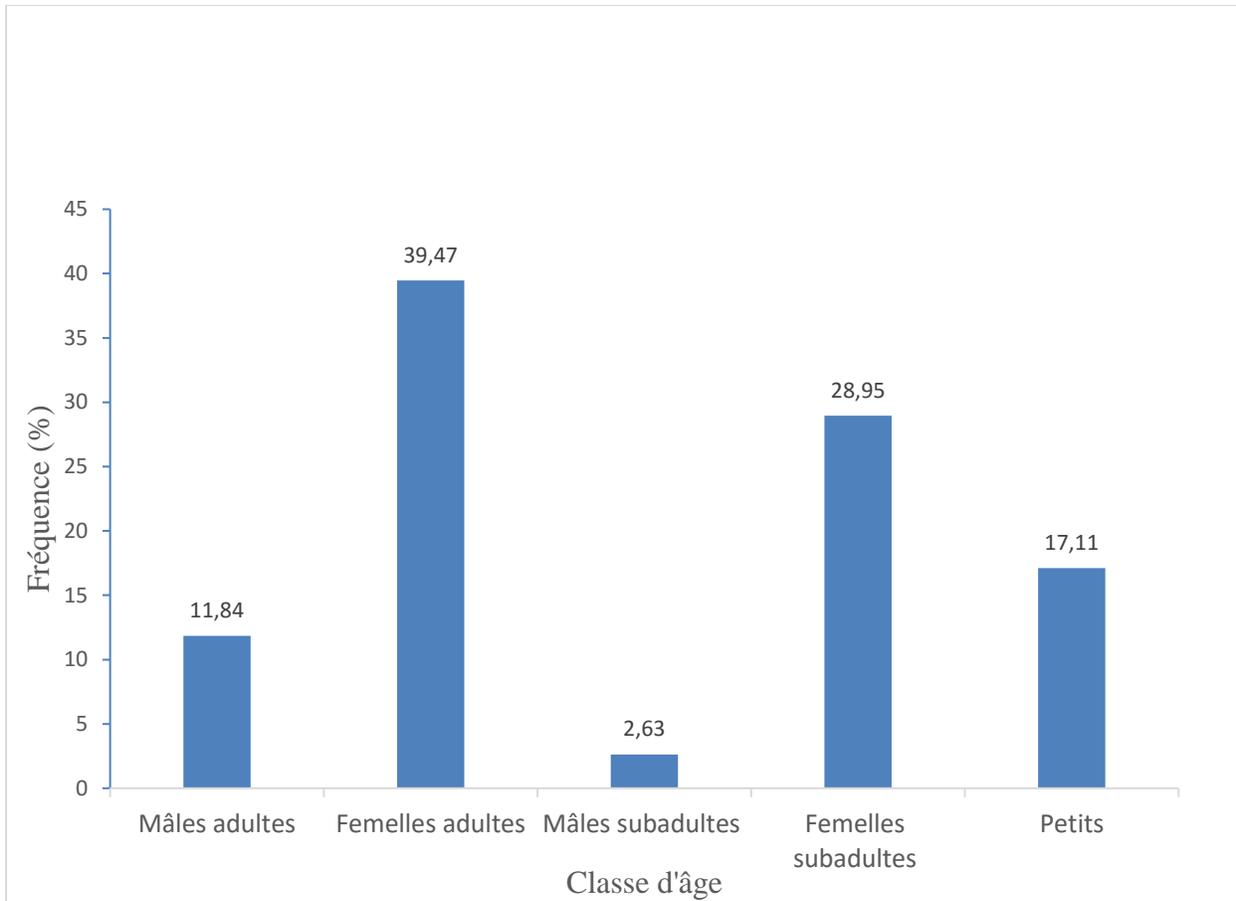


Figure 13 : Répartition des primates non-humains selon la classe d'âge et le sexe

3-1-1-4– Distribution des groupes de singes dans les fragments forestiers

Le suivi des différents groupes de singes dans les fragments forestiers nous a permis de constater que toute l'étendue de chaque fragment de forêt est visitée par ces animaux. Cependant, la probabilité de rencontre de singe dans une zone donnée (centre, bordure) d'un fragment varie en fonction du fragment considéré (**Figure 14**).

3-1-1-4-1– Distribution des PNH dans le fragment forestier 2

Ce fragment forestier abrite deux groupes de Pétauriste et un groupe de Mone qui ont été rencontrés sur toute l'étendue de ce fragment au cours de notre étude (**Figure 15**). Lorsqu'on considère les groupes de pétauriste, le premier groupe (Petau1) occupe la partie centre-nord de ce fragment forestier. Cette zone d'occurrence de ce groupe de singe s'étend sur 11,19 ha. A l'intérieur de ce domaine vital, la probabilité de rencontre des individus de ce groupe augmente lorsqu'on quitte des bordures vers le centre (0 à 1) (**Figure 16**). Le domaine vital du groupe Petau2 s'étend dans la partie centre-sud du fragment forestier 2 avec une superficie de 9,28 ha. La Probabilité d'occurrence des individus de ce groupe de singes augmente aussi des bordures vers le centre de ce domaine vital (**Figure 17**). Les domaines vitaux de ces groupes se chevauchent sur une superficie de (1,09 ha) dans la partie centrale de ce fragment forestier (**Figure 18**). La présence de l'individu solitaire de Mone s'est révélée auprès du groupe Petau2. Ainsi, son domaine vital représente celui de ce dernier.

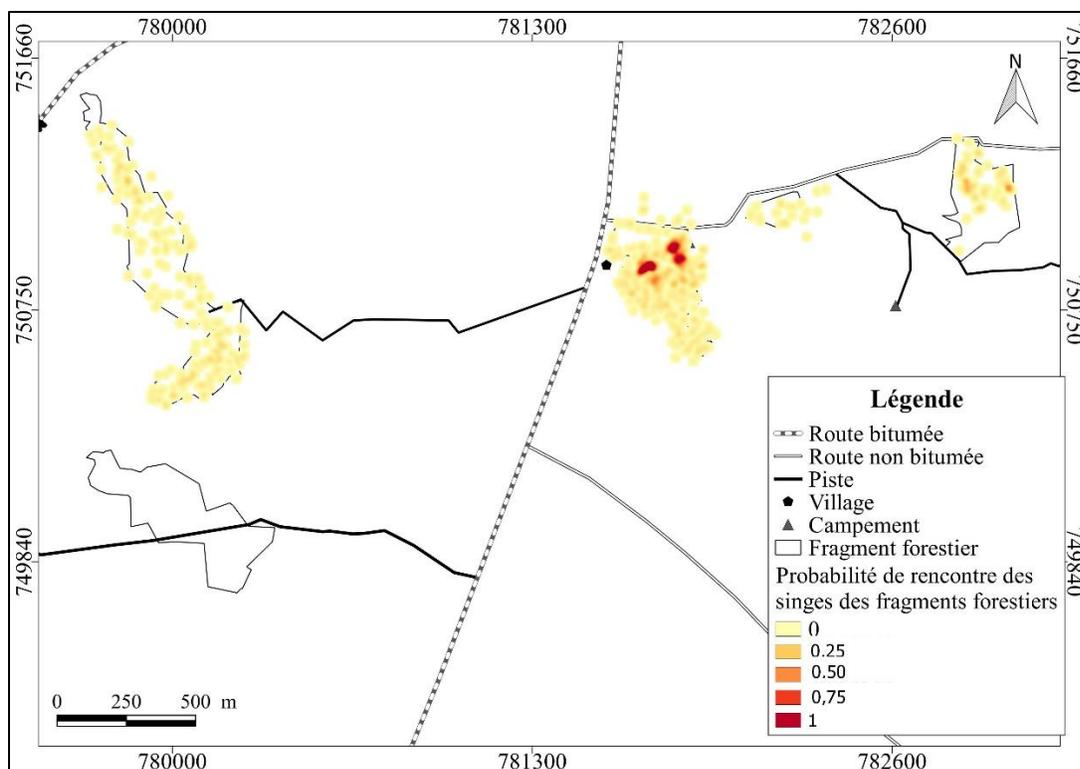


Figure 14 : Probabilité de rencontre des primates non-humains des fragments forestiers

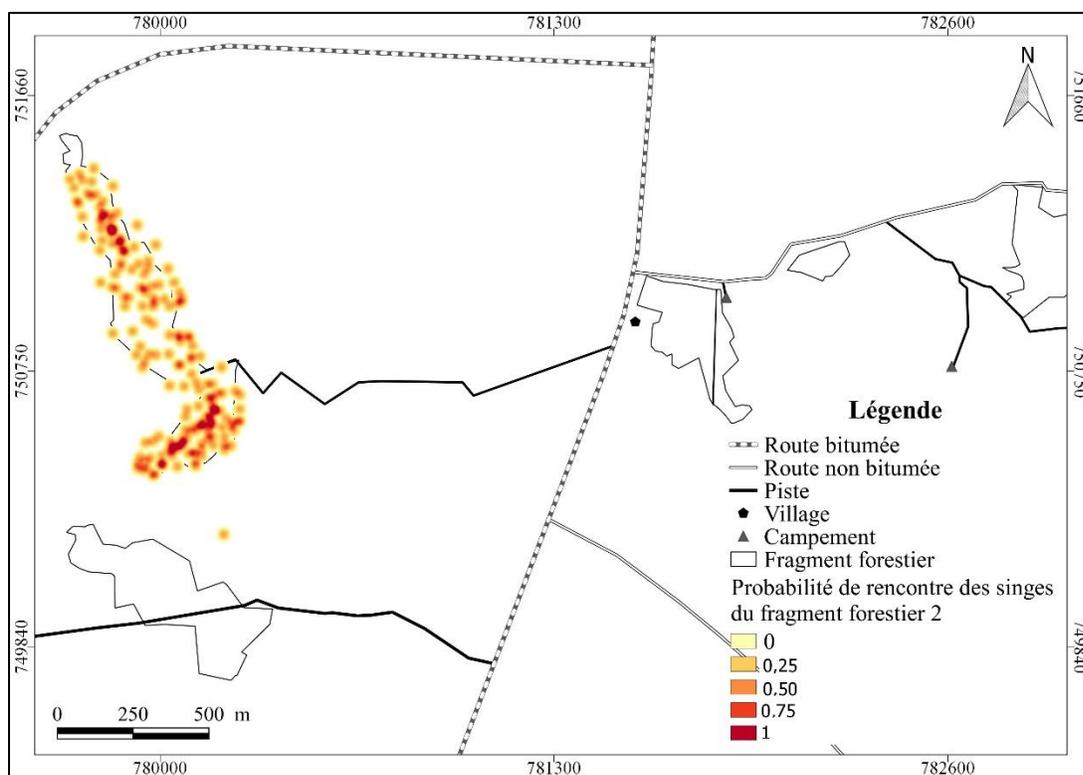


Figure 15 : Probabilité de rencontre des primates non-humains du fragment forestier 2

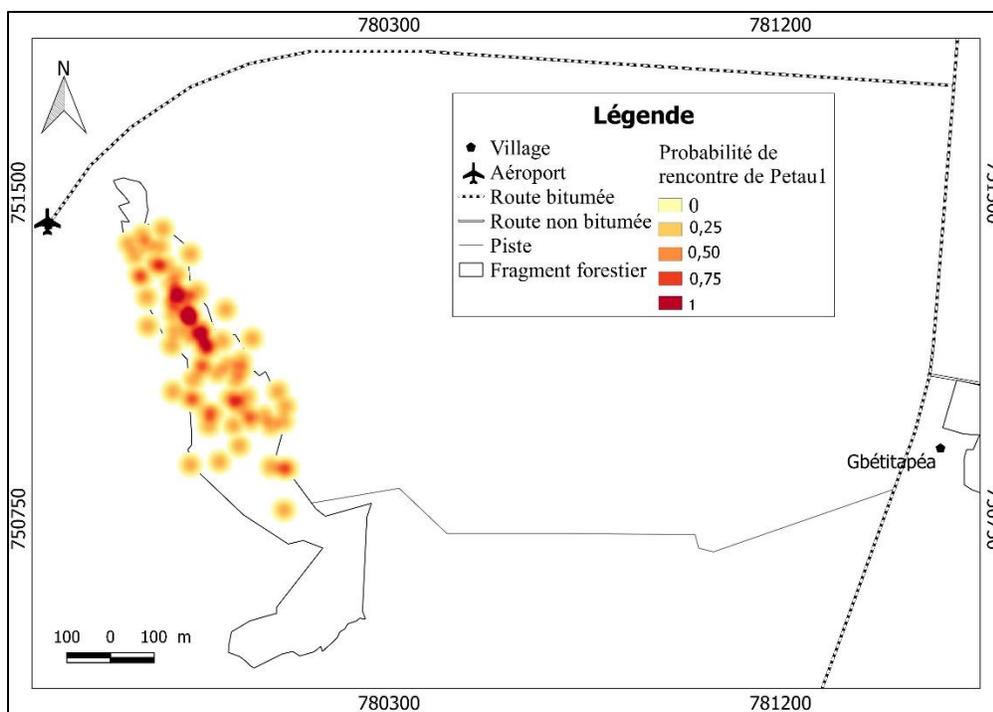


Figure 16 : Probabilité de rencontre des primates non-humains de Petau1 du fragment forestier 2
Petau1 : groupe 1 de Pétauriste

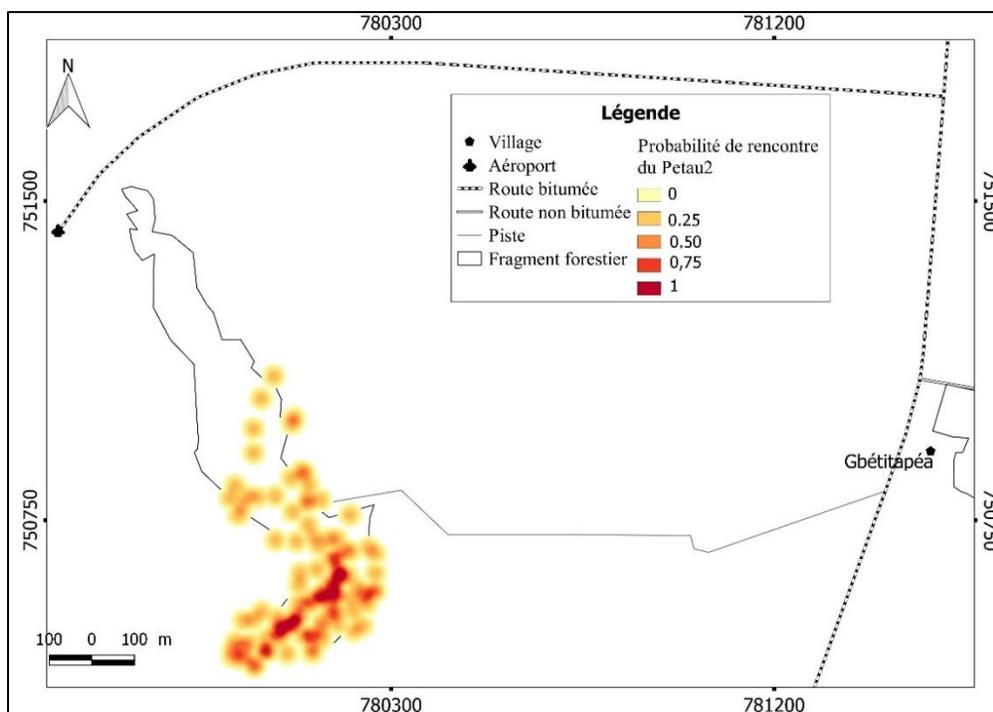


Figure 17 : Probabilité de rencontre des primates non-humains de Petau2 du fragment forestier 2
Petau2 : groupe 2 de Pétauriste

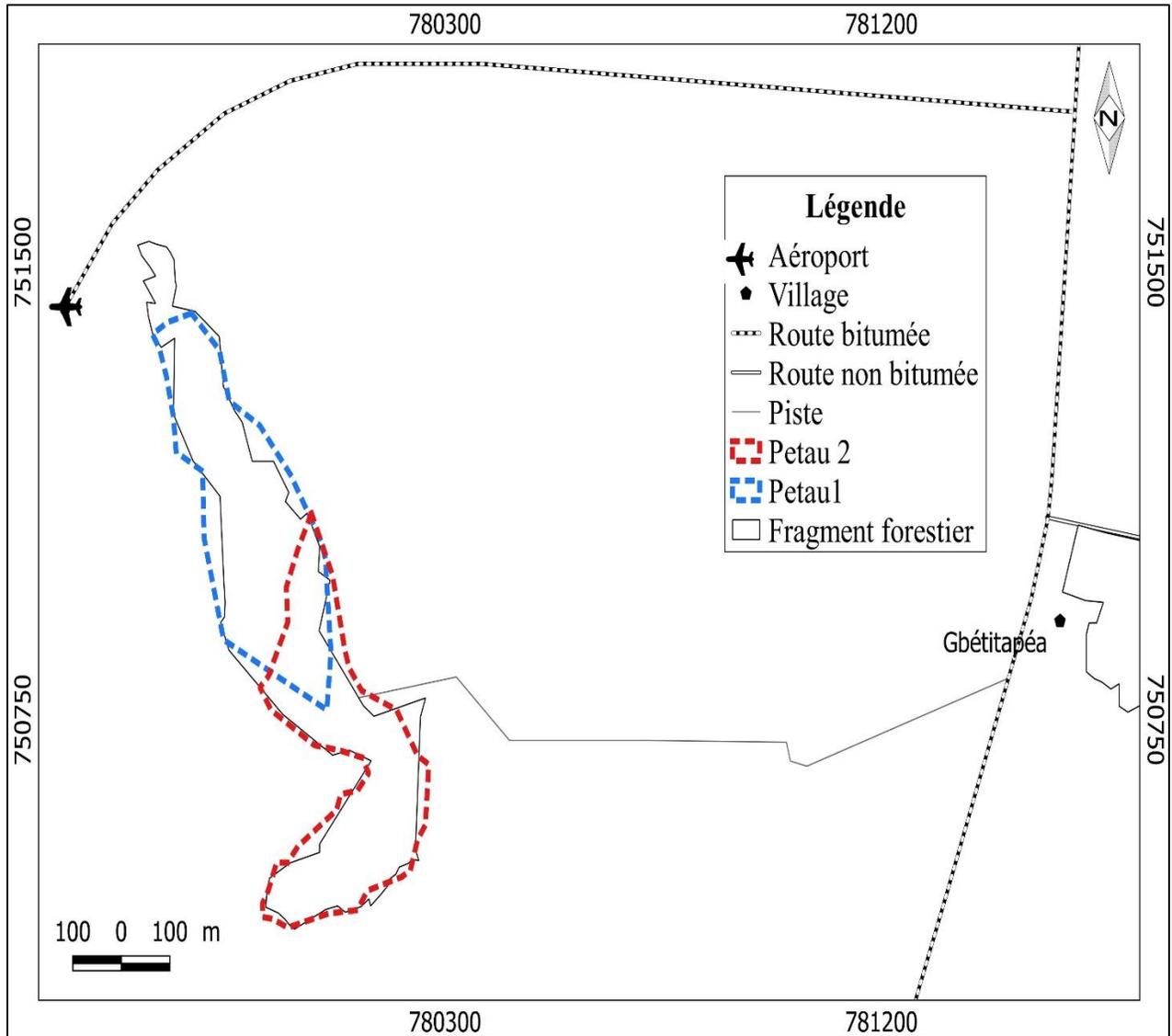


Figure 18 : Domaine vital des groupes de primates non-humains du fragment forestier 2

Petau1 : groupe 1 de Pétauriste ; Petau2 : groupe 2 de Pétauriste

3-1-1-4-2– Distribution des PNH dans le fragment forestier 3

Les Pétauristes sont la seule espèce de singe à occuper cette forêt. La zone d'occurrence de ces singes s'étend presque sur tout le fragment forestier (**Figure 19**). Cependant la probabilité de rencontre des individus de singes augmente des bordures vers le centre (**Figure 20**).

3-1-1-4-3– Distribution des PNH dans la forêt sacrée

Les singes présents dans cette forêt appartiennent à deux espèces réparties en cinq groupes dont les domaines vitaux se chevauchent. La distribution de ces singes couvre presque toute la forêt mais les fréquences de rencontre sont plus élevées au centre de ce fragment forestier lorsque nous considérons tous les groupes (**Figure 21**).

3-1-1-4-3-1- Distribution des mones dans la forêt sacrée

Les Mones constituent trois groupes (Mone1, Mone2 et Mone3) et se rencontrent uniquement dans la GFS avec un chevauchement des domaines vitaux (**Figure 22 ; Figure 23**). Aucune présence de Mones n'a été constatée dans la petite forêt sacrée (PFS). Le groupe Mone1 exploite une aire de 6,08 ha. Il étend son domaine vital au centre-nord de la GFS et les alentours de celle-ci (**Figure 22**). Les probabilités de rencontre de ces singes sont aussi élevées dans le centre que dans le nord-est de la GFS (**Figure 24**). Le groupe Mone2 utilise une petite partie au sud-est de la GFS et presque toute la forêt non sacrée et occupe un domaine vital de 4,15 ha (**Figure 22**). Ces singes se rencontrent à une fréquence élevée vers la bordure de la GFS (**Figure 25**). Quant au groupe Mone3, il scrute la partie sud-ouest de la GFS. Le domaine vital de ce groupe de singes s'étend sur une superficie de 4,4 ha (**Figure 22**). Les individus de ce groupe ont une probabilité de rencontre plus élevée au centre-sud et vers la bordure de la GFS (**Figure 26**).

3-1-1-4-3-2– Distribution des pétauristes dans la forêt sacrée

Les Pétauristes de ce fragment forestier constituent deux groupes (Petau1 et Petau2). Ils se rencontrent aussi bien dans la GFS que dans la PFS (**Figure 27**). Le groupe Petau1 se rencontre uniquement dans la GFS. Il occupe la quasi-totalité de la superficie de la GFS dans la partie nord et la moitié nord de la forêt non sacrée. Il étend son domaine vital sur une superficie de 7,62 ha (**Figure 28**). Les probabilités de rencontre des individus de ce groupe sont élevées dans le centre et la bordure de la GFS (**Figure 29**). Le Petau2 a été repéré aussi bien dans la GFS que dans PFS. Il occupe une infime partie de la GFS de la GFS au Sud et la moitié sud de la forêt non sacrée avec

un domaine vital e 5,57 h (**Figure 28**). Les fréquences de rencontre des singes de ce groupe sont élevées vers les bordures sud de la GFS et de la forêt non sacrée (**Figure 30**).

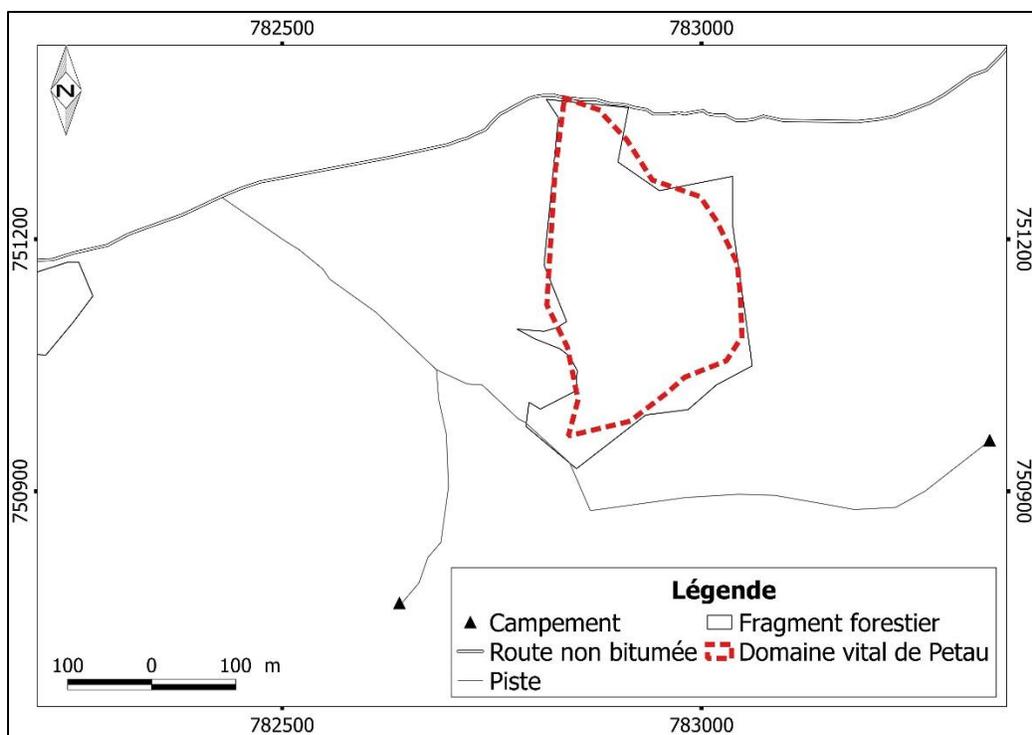


Figure 19 : Domaine vital du groupe Petau dans le fragment forestier 3

Petau : groupe de Pétauriste

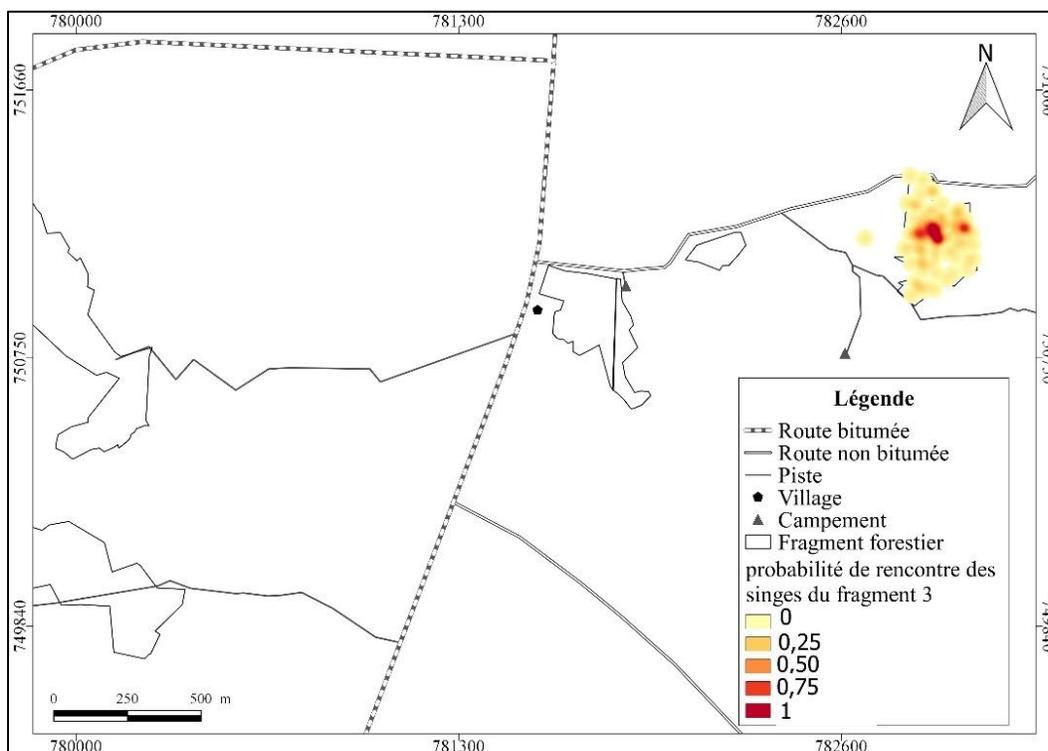


Figure 20 : Probabilité de rencontre des singes du fragment forestier 3

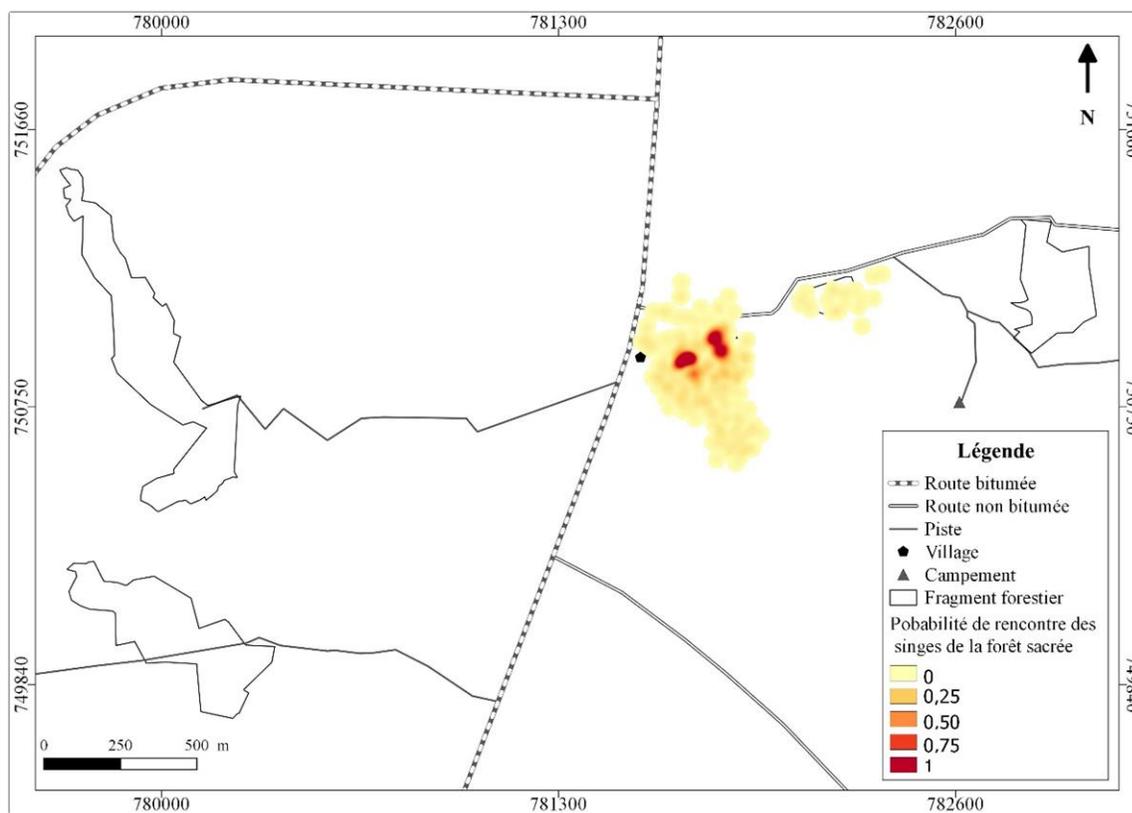


Figure 21 : Probabilité de rencontre des singes de la forêt sacrée

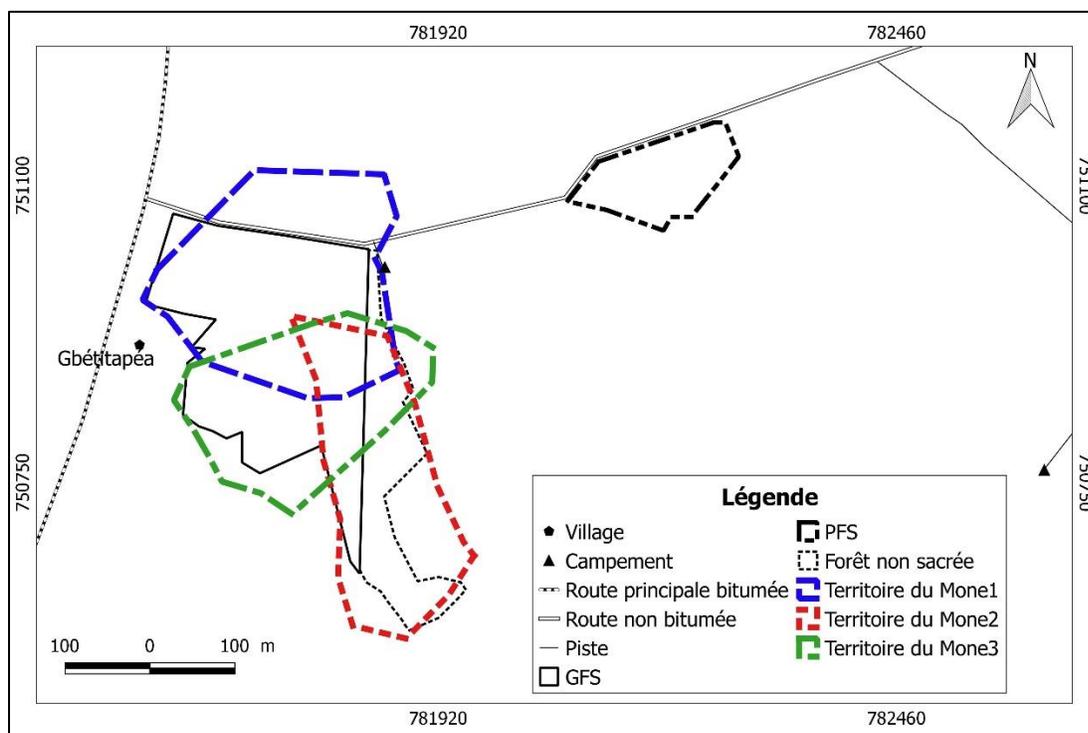


Figure 22 : Chevauchement des domaines vitaux des groupes de Mones de la forêt sacrée

GFS : Grande Forêt sacrée ; PFS : Petite Forêt sacrée

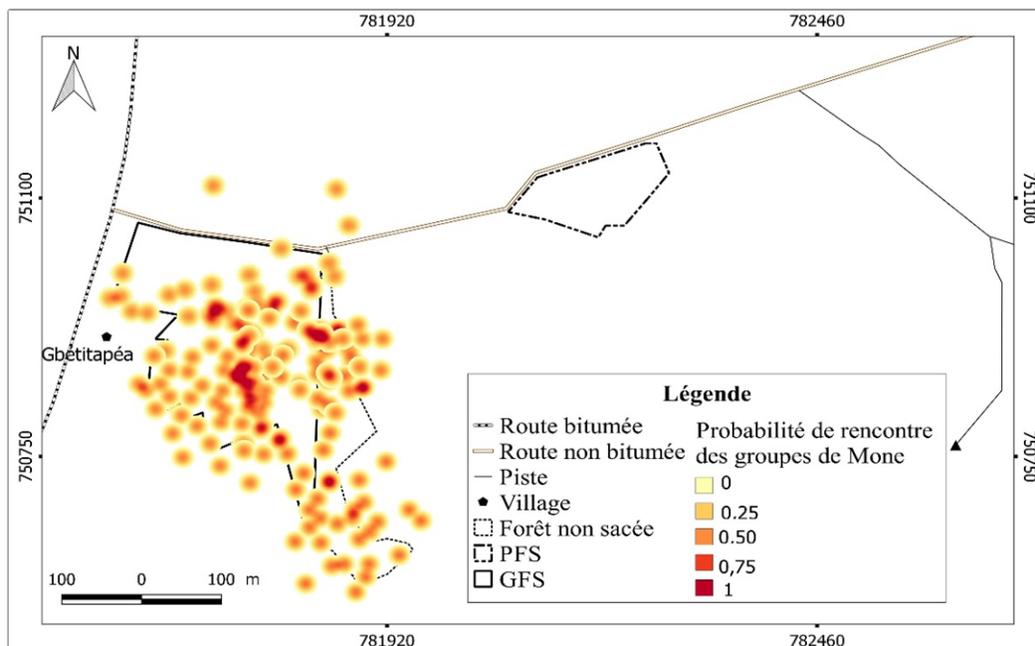


Figure 23 : Probabilité de rencontre des singes des groupes de Mones dans la forêt sacrée

GFS : Grande forêt sacrée ; PFS : Petite forêt sacrée

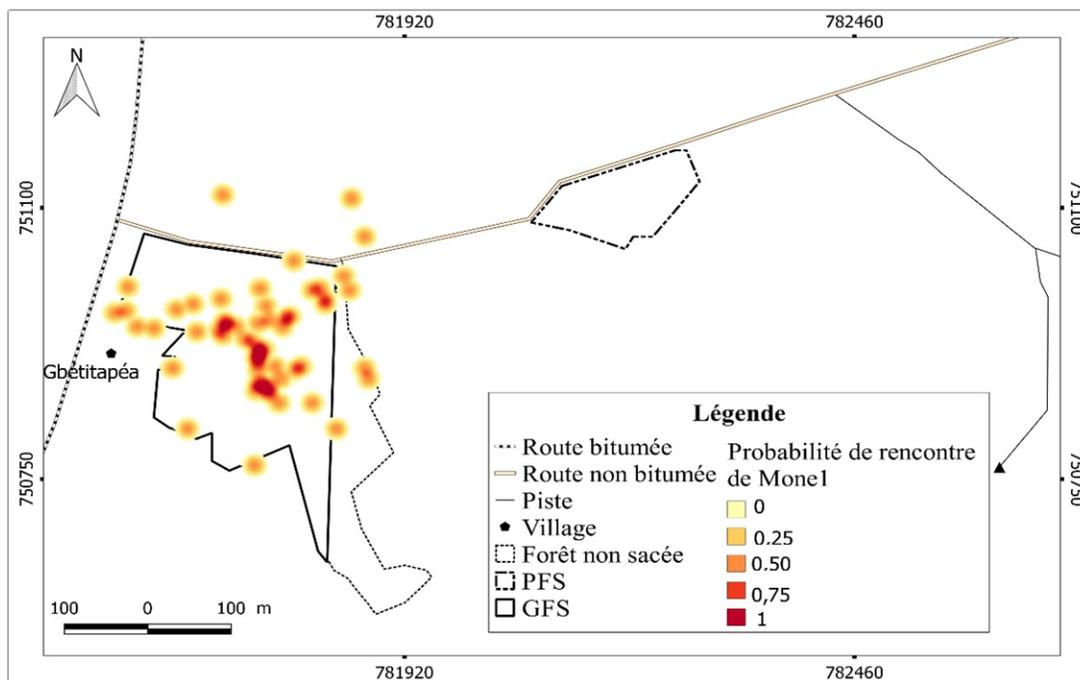


Figure 24 : Probabilité de rencontre des individus de Mone1

Mone1 : groupe 1 de Mone ; GFS : Grande forêt sacrée ; PFS : Petite forêt sacrée

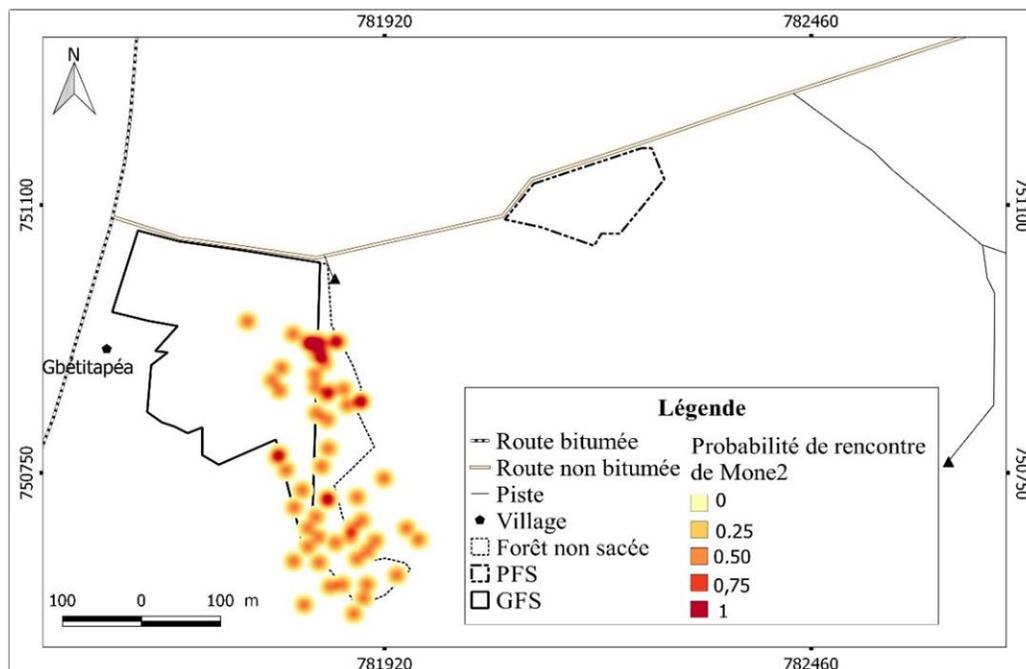


Figure 25 : Probabilité de rencontre des individus de Mone2 de la forêt sacrée
 Mone2 : groupe 2 de Mone ; GFS : Grande forêt sacrée ; PFS : Petite forêt sacrée

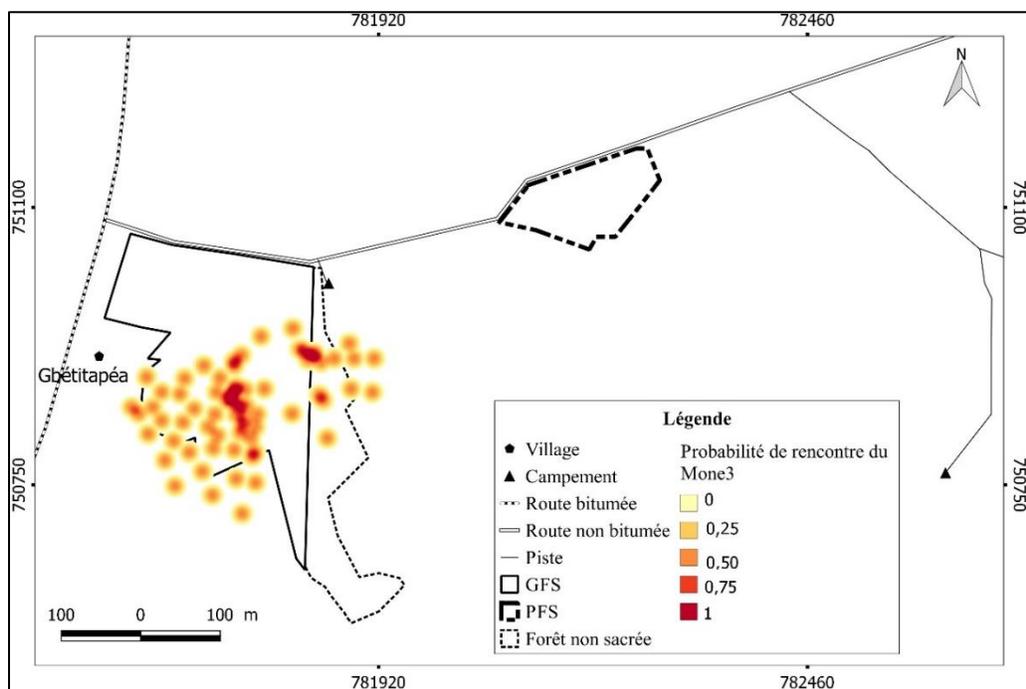


Figure 26 : Probabilité de rencontre des individus de Mone3 de la forêt sacrée
 Mone3 : groupe 3 de Mone ; GFS : Grande forêt sacrée ; PFS : Petite forêt sacrée

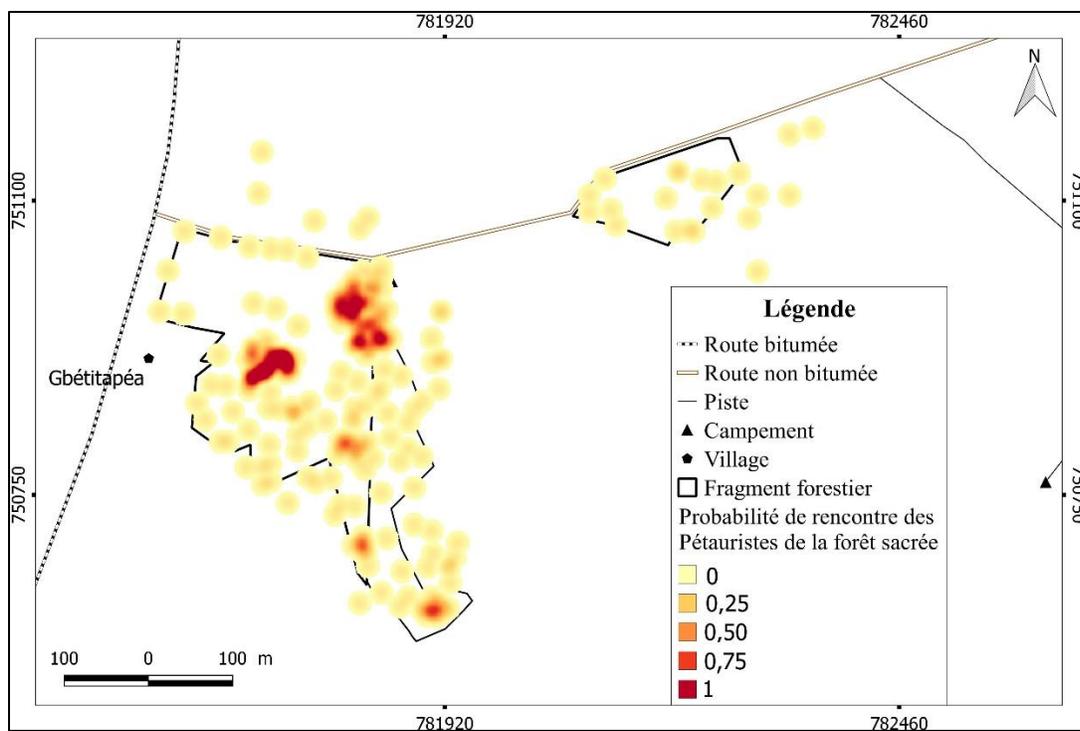


Figure 27 : Probabilité de rencontre des individus des groupes de Pétauristes de la forêt sacrée

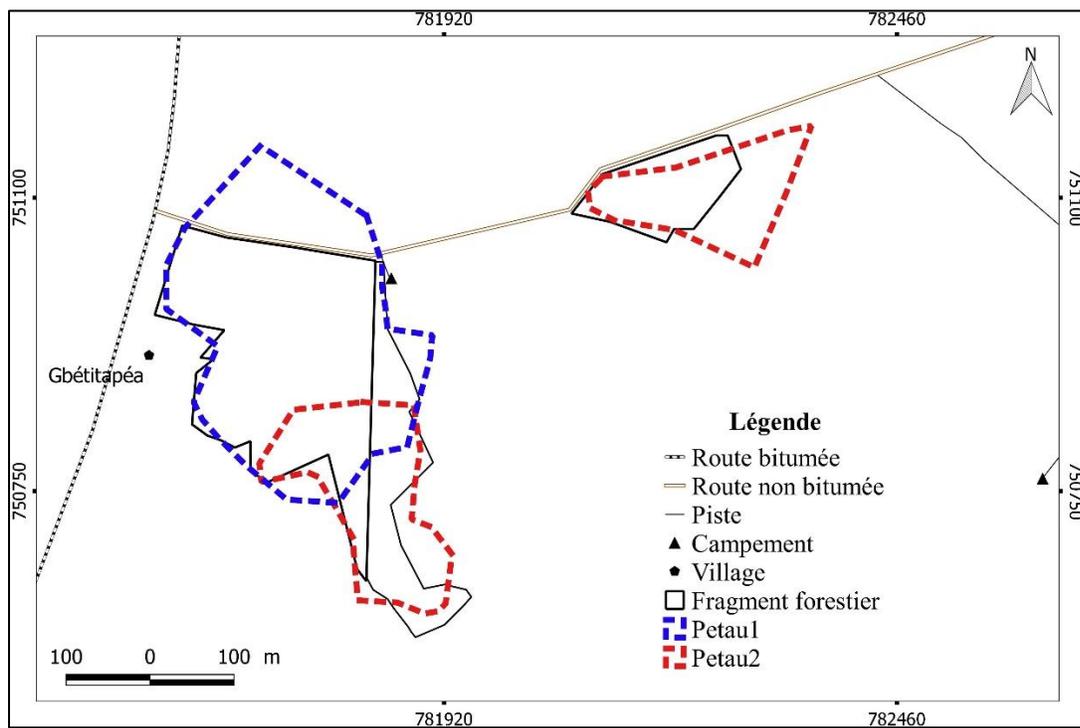


Figure 28 : Zone d'occurrence des groupes de Pétauristes de la forêt sacrée

Petau1 : groupe 1 de Pétauriste ; Petau2 : groupe 2 de Pétauriste ; GFS : Grande forêt sacrée ; PFS : Petite forêt sacrée

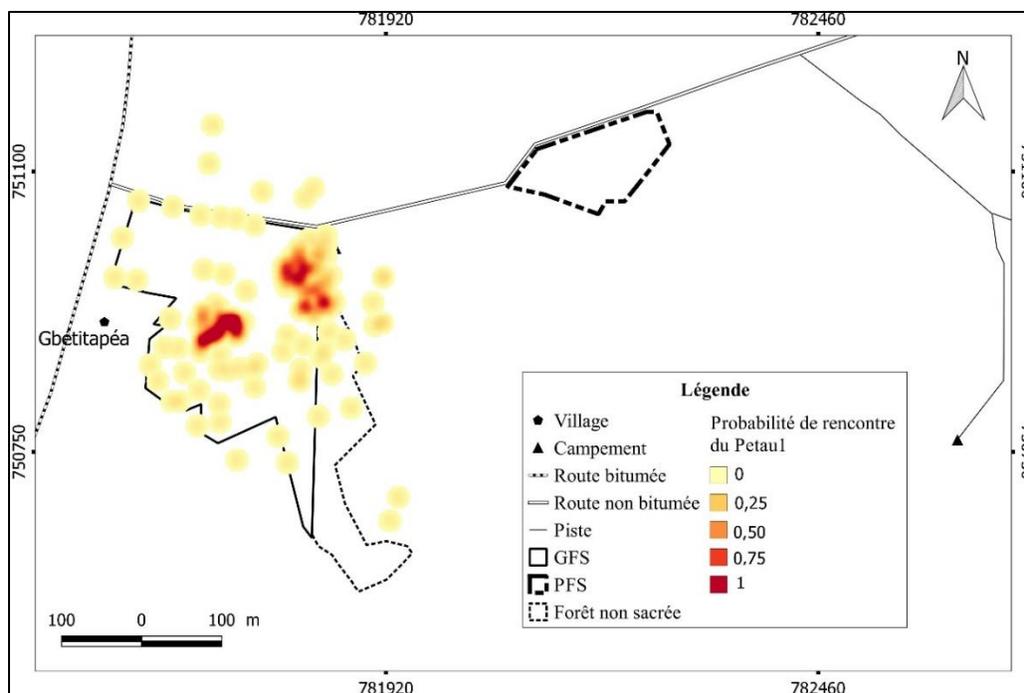


Figure 29 : Probabilité de rencontre des individus de Petau1 de la forêt sacrée

Petau1 : groupe 1 de Pétauriste ; GFS : Grande forêt sacrée ; PFS : Petite forêt sacrée

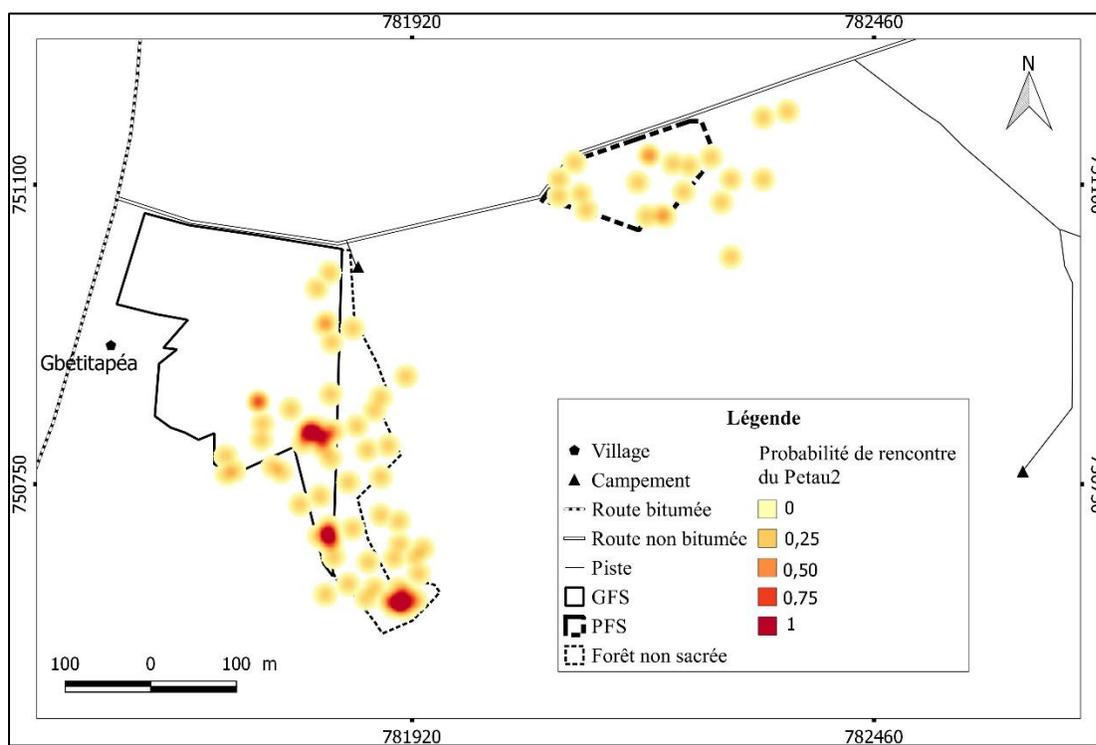


Figure 30 : Probabilité de rencontre des individus de Petau2 de la forêt sacrée

Petau2 : groupe 2 de Pétauriste ; GFS : Grande forêt sacrée ; PFS : Petite forêt sacrée

3-1-2– Pressions anthropiques et Statuts de conservation des PNH dans les fragments forestiers

3-1-2-1– Pressions anthropiques dans les fragments forestiers

Lors des prospections pédestres dans les différents fragments de forêt, nous avons enregistré un total de 1381 indices de présence ou d'activités anthropiques de diverses natures (**Figure 31**). Ces indices sont issus d'observations directes (N = 191 ; 13,83 %) constituées par des rencontres avec des personnes physiques lors de l'étude, ainsi que d'observations indirectes (N=1190 ; 86,17 %). Ces indices indirects comprennent des exploitations d'arbres (N= 696 ; 58,49 %), l'agriculture (N= 52 ; 4,37 %), la chasse (N= 157 ; 13 %), les pistes (N=277 ; 13,19 %) et les dépôts d'ordures (N= 8 ; 0,67 %). Lorsqu'on considère séparément les différents fragments forestiers, ces activités anthropiques varient d'un fragment à l'autre

3-1-2-1-1– Comparaison des pressions anthropiques dans les fragments forestiers

L'exploitation d'arbres a été observée dans tous les fragments forestiers. Cette activité anthropique est plus intense au niveau du fragment forestier 1 (44,67 % ; N= 310). Au niveau des fragments forestiers 2 et 3, cette activité anthropique n'est pas négligeable avec des proportions respectives de 21,18 % (N=147) et 20,75 % (N= 146). Cette activité humaine est moins pratiquée dans la forêt sacrée avec une fréquence de 13,4 % (N= 93).

L'agriculture est pratiquée dans tous les fragments forestiers, excepté la forêt sacrée. Cette activité humaine est plus marquée dans le fragment forestier 3 (46,15 % ; N=24) suivi du fragment forestier 1 (32,69 % ; N=17). Elle est pratiquée à un taux plus faible dans le fragment forestier 2 avec une proportion de 21,15 % (N=11).

La chasse a été constatée dans tous les fragments forestiers. Cette activité a été plus observée dans les fragments forestiers 1 et 3, mais elle reste plus intense dans le fragment forestier 3 (38,85 % ; N=61) que dans le fragment forestier 1 (26,75 % ; N= 42). Cette activité anthropique est aussi relativement importante dans la forêt sacrée (19,75 % ; N= 31), mais elle demeure faible dans le fragment forestier 2 (14,65 % ; N= 23).

Les pistes se rencontrent à des proportions différentes dans les fragments forestiers. L'observation de ces pistes est plus élevée dans le fragment forestier 1 avec une fréquence de 32,49 % (N= 90), ensuite viennent celles du fragment forestier 3 avec une fréquence de 30,69 % (N= 85). Elles sont aussi rencontrées dans la forêt sacrée avec une proportion de 24,55 % (N= 68). Cependant, elles

sont faibles (12,27 % ; N= 34) dans le fragment forestier 2. Le dépôt d'ordure est une action qui ne s'est observée que dans la forêt sacrée (100 % ; N= 8).

L'Homme a été rencontré dans tous les fragments forestiers lors des prospections pédestres. La rencontre a été plus fréquente dans le fragment forestier 1 (40,31 % ; N= 77). Le fragment forestier 3 est aussi fréquenté par l'Homme avec une fréquence de 36,13 % (N= 69). Cet indice de présence de l'Homme reste faible au niveau du fragment 2 et de la forêt sacrée avec des fréquences respectives de 13,61 % (N= 26) et 9,95 % (N= 19) (**Figure 32**).

3-1-2-1-2–Pressions anthropiques dans le fragment forestier 1

Les prospections pédestres dans cette forêt n'ont révélé aucun indice de présence de PNH. Cependant, nous avons enregistré des activités anthropiques à l'intérieur de cette forêt. L'exploitation d'arbres constitue la plus importante activité anthropique dans cette forêt. Elle représente plus de la moitié des activités anthropiques dans celle-ci (57,84 % ; N= 310). L'existence des activités anthropiques se révèle ensuite par la présence de nombreuses pistes humaines (16,79 % ; N= 90) suivie par les rencontres physiques avec l'Homme (14,37 % ; N= 77). La chasse (7,84 % ; N= 42) y est également pratiquée ainsi que l'agriculture (3,17 % ; N= 17), mais à faibles proportions (**Figure 33**).

3-1-2-1-3– Pressions anthropiques dans le fragment forestier 2

Les investigations dans ce fragment ont révélé la présence d'indices d'activités anthropiques. Les actions anthropiques observées sont diverses. Comme dans le fragment forestier 1, l'exploitation d'arbres est l'action anthropique dominante dans ce fragment forestier (61 % ; N= 147). Les actions de l'Homme sont révélées aussi par des pistes (14,11 % ; N = 34) et par la présence physique de l'Homme (10,79 % ; N= 26). L'activité de chasse (9,54 % ; N= 23) et l'agriculture (4,56 % ; N= 11) ont été aussi observées dans cette forêt (**Figure 34**).



Figure 31 : Photos de quelques indices d'activités anthropiques

A : une douille de cartouche de fusil ; B : une bouteille en plastique abandonnée en forêt ; C : une riziculture au détriment de la forêt marécageuse ; D : un champ de maïs au détriment de la forêt ; E : mise en place d'un four de charbon ; F : exploitation des arbres

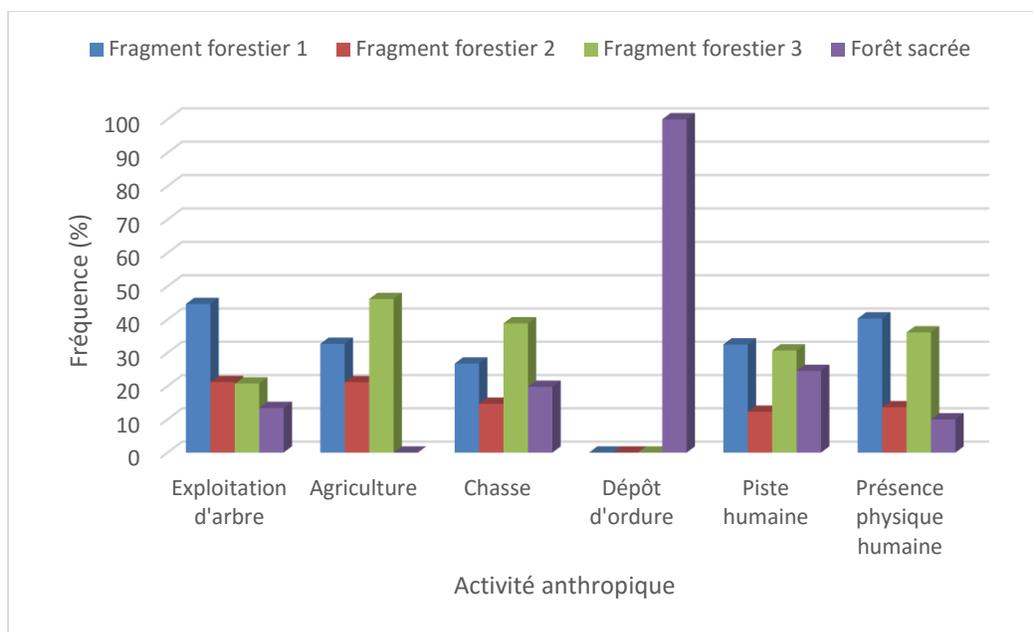


Figure 32 : Comparaison des actions anthropiques dans les fragments forestiers

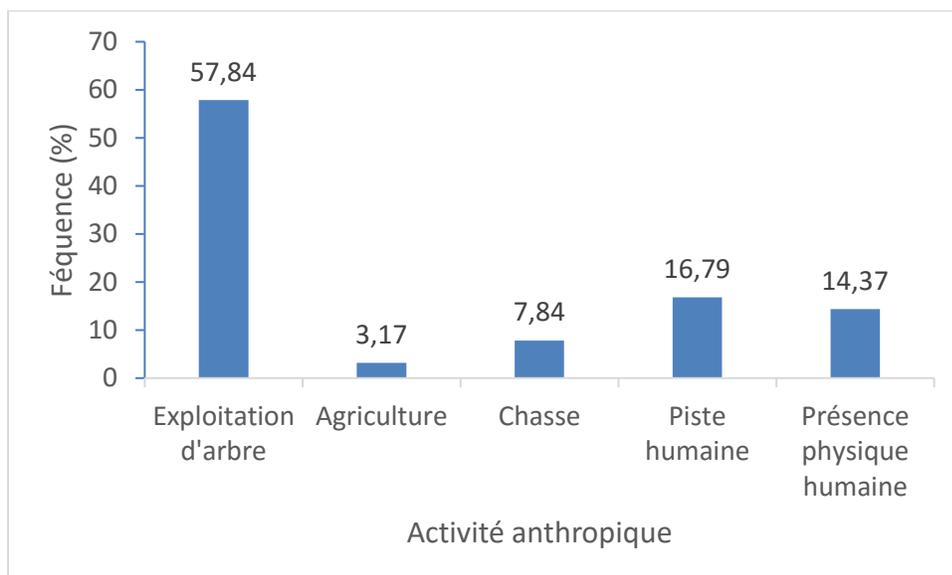


Figure 33 : Ampleur des actions anthropiques dans le fragment forestier 1

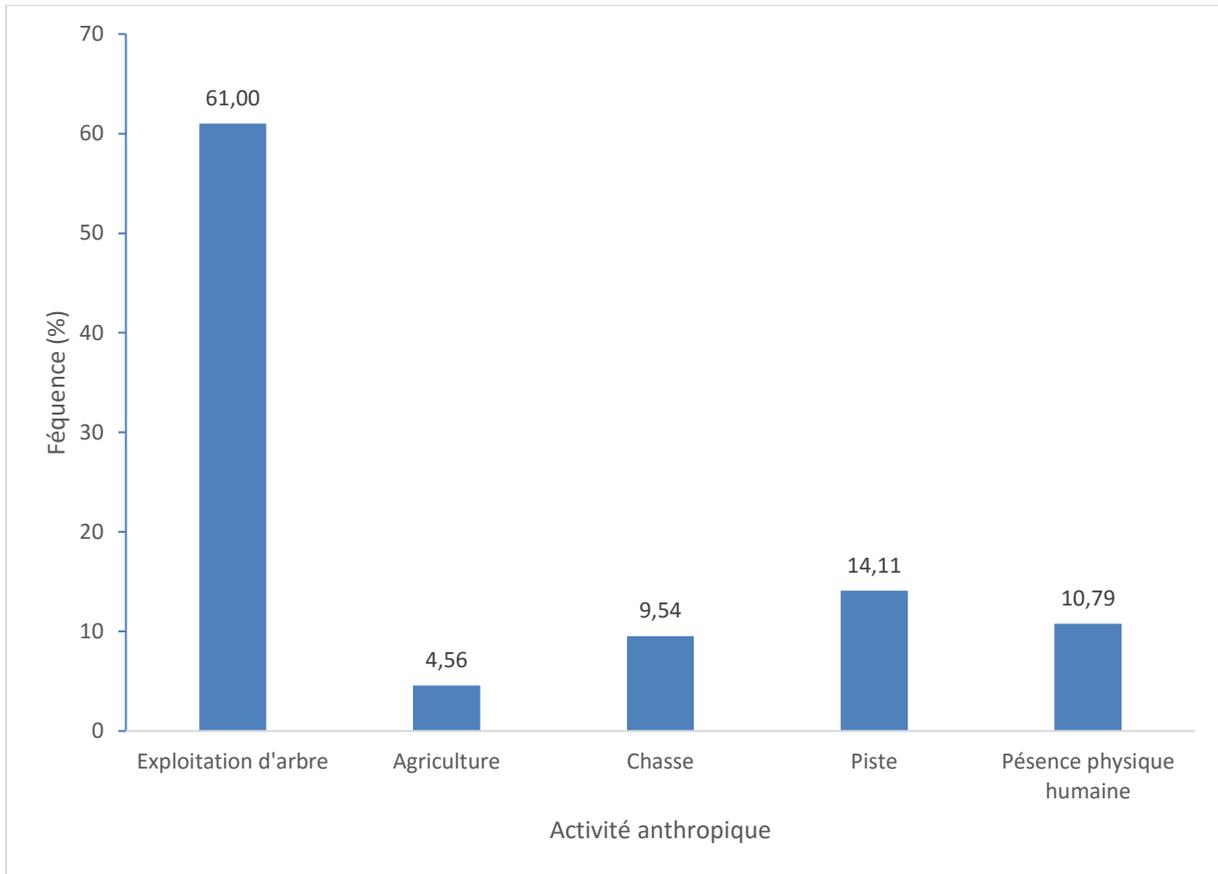


Figure 34 : Ampleur des actions anthropiques dans le fragment forestier 2

3-1-2-1-4– Pressions anthropiques dans le fragment forestier 3

Les prospections dans ce fragment forestier ont révélé aussi la présence d'activités anthropiques. Les activités anthropiques les plus remarquables sont l'exploitation d'arbres (39,89 % ; N= 146), l'existence des pistes humaines (23,55 % ; N= 85) et la présence physique de l'homme (19,11 % ; N= 69). Par ailleurs, l'activité de chasse fait partie des pressions anthropiques (16,90 % ; N= 61). L'agriculture y est aussi pratiquée (6,65 % ; N= 24) (**Figure 35**).

3-1-2-1-5– Pressions anthropiques dans la forêt sacrée

A l'instar des autres fragments forestiers, l'exploitation des arbres (42,47 % ; N= 93) et l'existence de pistes humaines (31,05 % ; N = 68) sont les activités anthropiques les plus importantes. La pratique de la chasse et la présence physique de l'homme y sont représentées respectivement à des proportions de 14,16 % (N= 31) et 8,68 % (N= 19). Les dépôts d'ordures (3,65 % ; N= 8) sont aussi des activités anthropiques relevées dans cette forêt surtout aux abords de celle-ci. Aucun indice d'agriculture n'a été observé dans cette forêt (**Figure 36**).

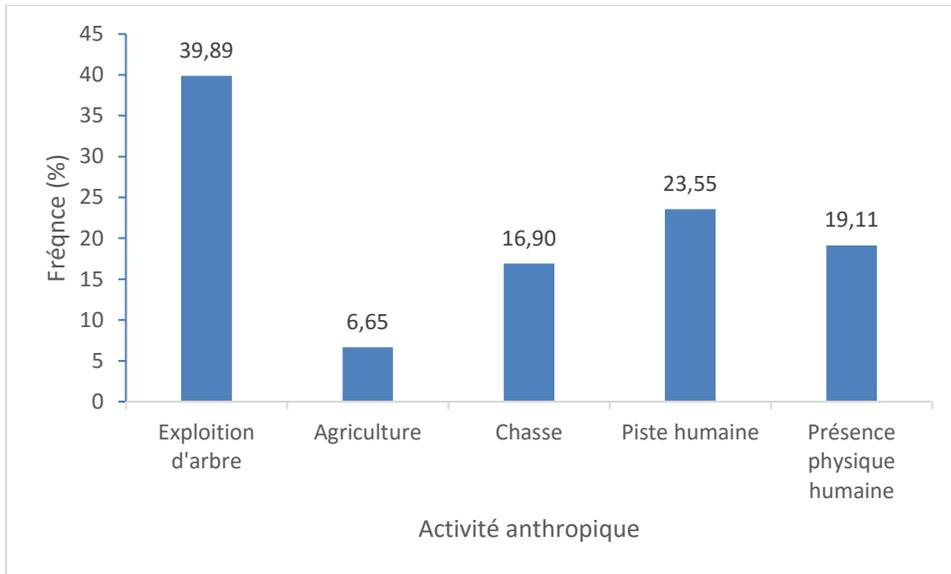


Figure 35 : Ampleur des actions anthropiques dans le fragment forestier 3

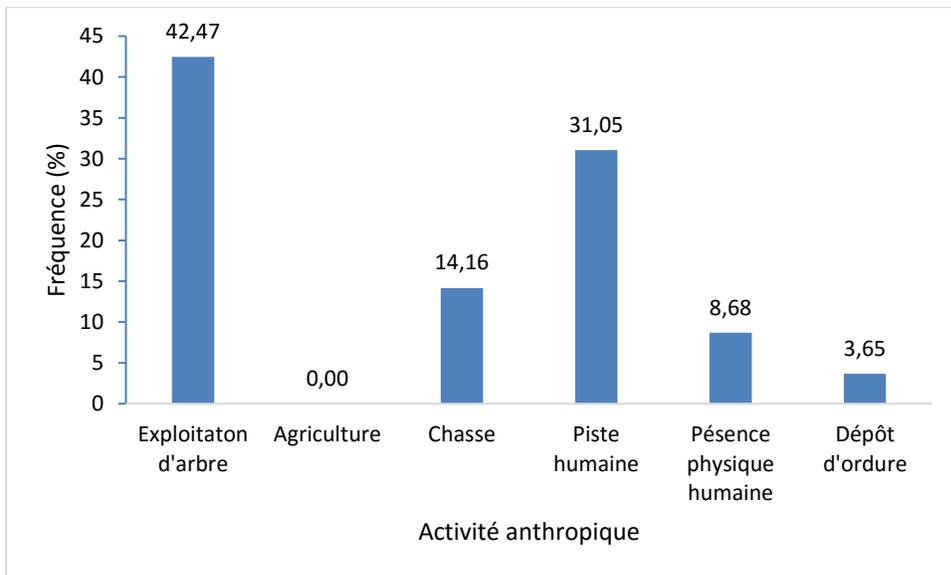


Figure 36 : Ampleur des actions anthropiques dans la forêt sacrée

3-1-2-1-6–Influence des activités anthropiques sur la distribution des singes

Les actions anthropiques observées se rencontrent presque sur toute la surface des fragments forestiers. Cependant, elles sont plus concentrées à la périphérie de ces forêts excepté le fragment forestier 1 où celles-ci sont uniformément réparties (**Figure 37**). Pendant que les activités anthropiques s'intensifient à la périphérie des fragments forestiers, les probabilités de rencontre des indices de présence des singes augmentent de la périphérie vers le centre. Ceci s'observe dans les fragments forestiers 1, 2 et 3. Mais, la forêt sacrée fait exception de cette distribution. Dans celle-ci, les indices de présence des singes et ceux des activités anthropiques coïncident (**Figure 38**).

3-1-2-1-7– Estimation de la taille des populations de singe par les populations riveraines

La taille des groupes de singes rencontrée avant dans les fragments de forêt à Gbétitapéa a été estimée à plus de 40 individus par la population enquêtée. Selon les enquêtés, cette taille connaît une diminution et désormais entre 15 et 40 individus.

Les raisons de cette diminution ont été évoquées par la population de Gbétitapéa. Elles sont au nombre de quatre. La chasse est l'une de ces raisons dont la fréquence de mention s'élève à 45,65 % (N= 42). Le manque de nourriture a été aussi évoqué comme étant l'une des raisons de la diminution de la population des singes (23,91 % ; N= 22). Le non-respect de la tradition est l'une des causes de cette diminution (18,48 %, N= 17). Aussi, la réduction de l'habitat de ces animaux a été reconnue par 11,96 % (N= 11) des enquêtés qui ont affirmé qu'elle contribuait à la diminution de la population des singes (**Figure 39**).

3-1-2-2– Statut de conservation des PNH de la zone de Gbétitapéa

3-1-2-2-1– Statut local de conservation des PNH

Les espèces de primates dont la présence est révélée par les enquêtes présentent des statuts différents de conservation au plan local. Selon les enquêtés, le Cercopithèque blanc-nez (*Cercopithecus petaurista*) et la Mone de Lowe (*Cercopithecus lowei*) sont les primates les plus abondants de cette région. Le Galago de Thomas (*Galagoides thomasi*) et le Potto de Bosman (*Perodicticus potto*) demeurent moins abondants dans ce village selon les enquêtés. Quant au Colobe vert (*Procolobus verus*), au Chimpanzé (*Pan troglodytes*) et au Colobe rouge (*Piliocolobus badius*), ils sont très rares dans cette région (**Tableau IV**).

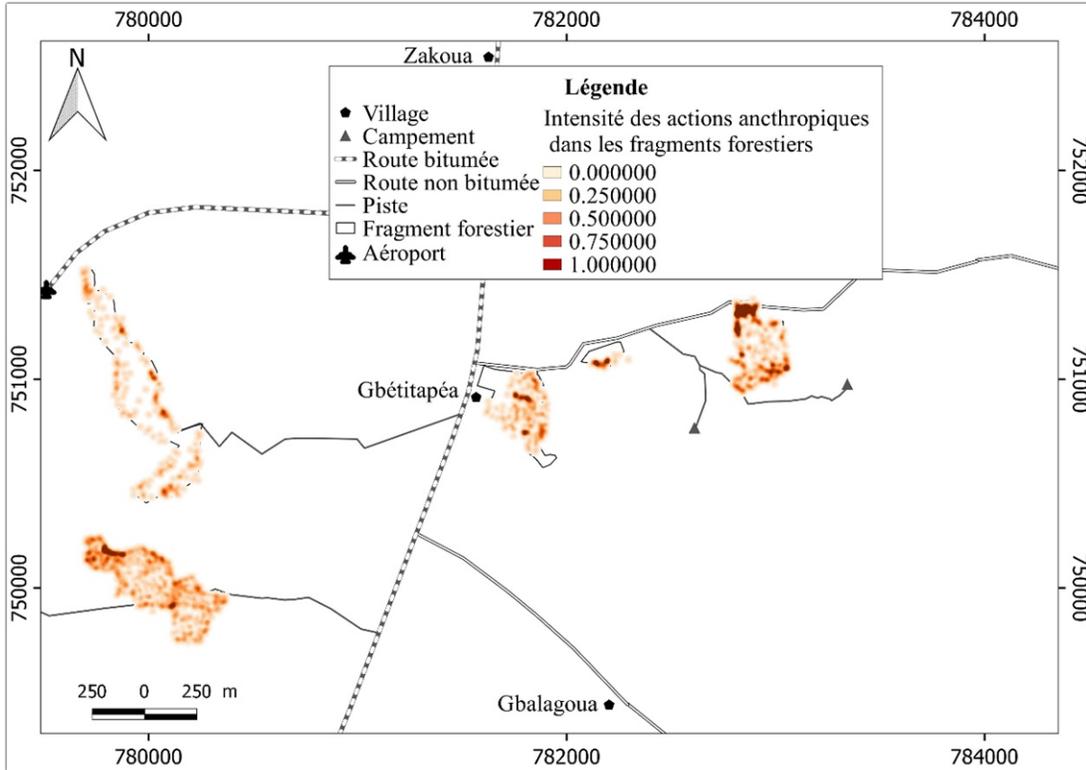


Figure 37 : Répartition des actions anthropiques selon leur intensité dans les fragments forestiers

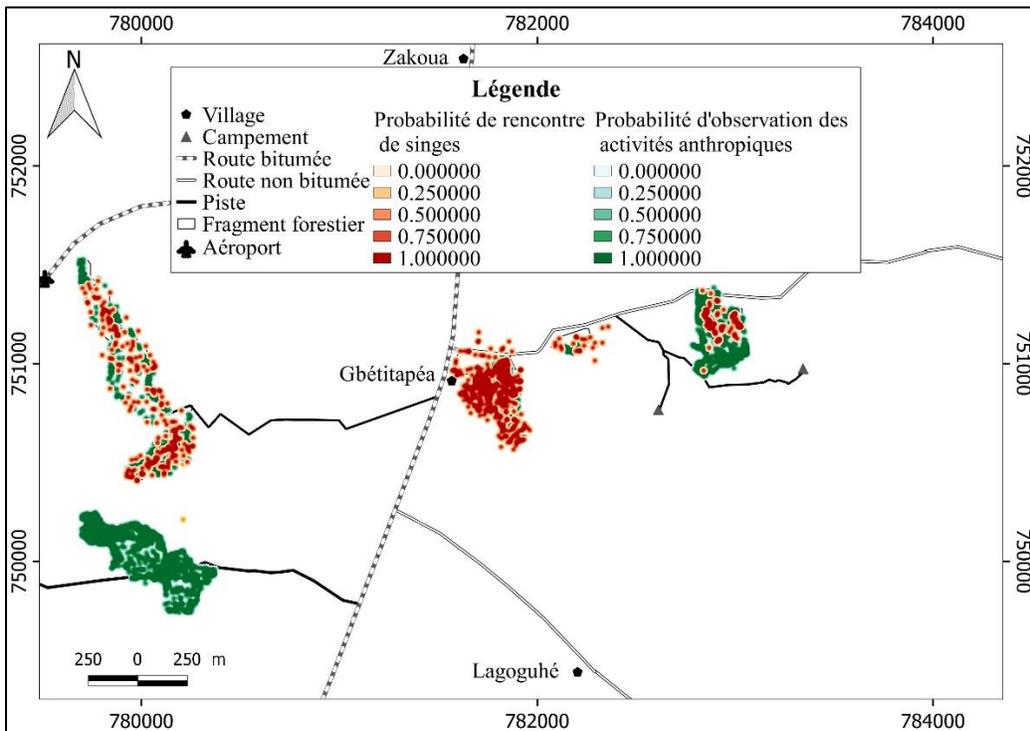


Figure 38 : Influence des actions anthropiques sur la distribution des PNH dans les fragments de forêt

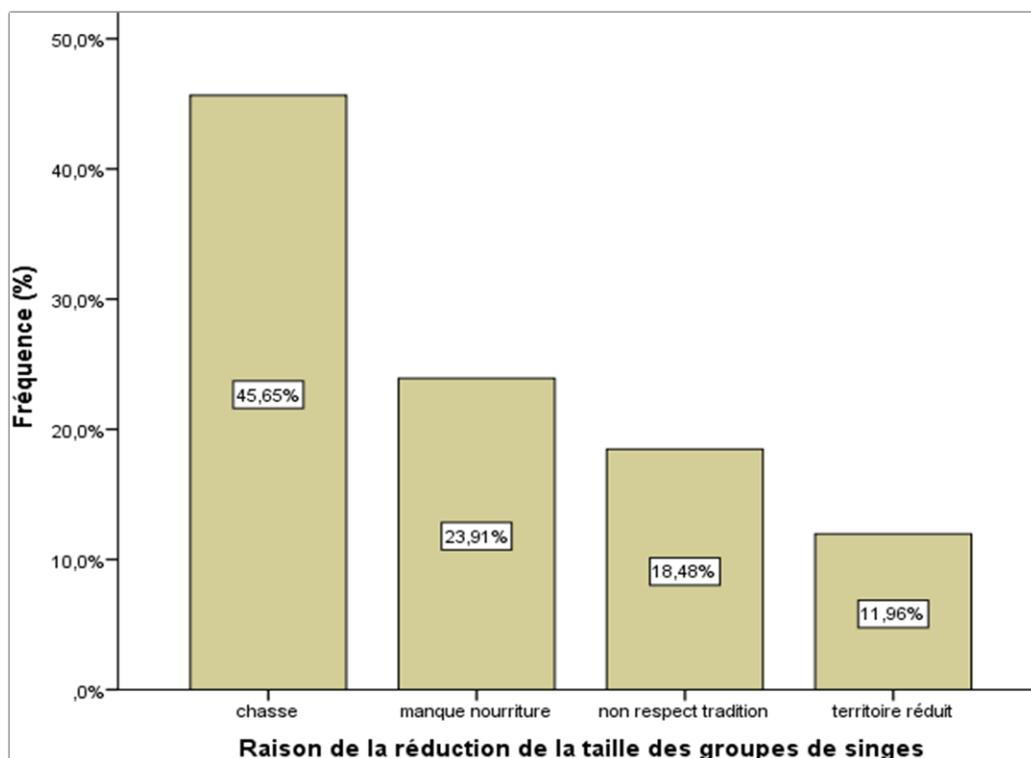


Figure 39 : Raison de la réduction de la taille des groupes de singe selon les enquêtés

Tableau IV : Statut de conservation locale des Primates non-humains du village de Gbétitapéa

Ordre	Nom commun	Nom scientifique	Statut local
	Cercopithèque blanc-nez	<i>Cercopithecus petaurista</i>	+++
	Mone de Lowe	<i>Cercopithecus lowei</i>	+++
	Chimpanzé	<i>Pan troglodytes verus</i>	+
Primates	Colobe rouge	<i>Piliocolobus badius</i>	+
	Colobe vert	<i>Procolobus verus</i>	+
	Galago de Thomas	<i>Galagoides thomasi</i>	++
	Potto de Bosman	<i>Perodicticus potto</i>	++

+++ = abondant ; ++ = rare ; + = très rare

3-1-2-2-2 –Statut national de conservation des PNH

Selon le statut de conservation au plan national, quatre espèces de ces primates sont classées dans l'Annexe I, c'est-à-dire parmi les espèces intégralement protégées : le Chimpanzé (*Pan troglodytes verus*), le Colobe rouge (*Piliocolobus badius*), le Galago de Thomas (*Galagoides thomasi*) et le Potto de Bosman (*Perodicticus potto*). Les autres espèces, c'est-à-dire le Cercopithèque blanc-nez (*Cercopithecus petaurista*), la Mone de Lowe (*Cercopithecus lowei*) et le Colobe vert (*Procolobus verus*) sont classés dans l'Annexe II qui regroupe les espèces partiellement protégées (**Tableau V**).

3-1-2-2-3 – Statut international de conservation des PNH

Selon la liste rouge des espèces menacées de l'UICN (UICN, 2018), parmi ces espèces recensées dans notre zone d'étude, quatre sont à Préoccupation mineure (LC) : le Cercopithèque nez-blanc (*Cercopithecus petaurista*), la Mone de Lowe (*Cercopithecus lowei*), le Potto de Bosman (*Perodicticus potto*) et le Galago de Thomas (*Galagoides thomasi*). Deux autres espèces sont classées dans la catégorie en Danger (EN) : le Chimpanzé (*Pan troglodytes verus*), et le Colobe rouge (*Piliocolobus badius*). Une seule espèce de ces primates est Quasi menacée (NT) : le Colobe vert (*Procolobus verus*) (**Tableau VI**).

Tableau IV : Statut national de conservation des PNH de la zone de Gbétitapéa

Ordre	Nom commun	Nom scientifique	AI	AII
	Cercopithèque blanc-nez	<i>Cercopithecus petaurista</i>		X
	Mone de Lowe	<i>Cercopithecus lowei</i>		X
	Chimpanzé	<i>Pan troglodytes verus</i>	X	
Primate	Colobe rouge	<i>Piliocolobus badius</i>	X	
	Colobe vert	<i>Procolobus verus</i>		X
	Galago de Thomas	<i>Galagoides thomasi</i>	X	
	Potto de Bosman	<i>Perodicticus potto</i>	X	

AI = Annexe I; AII = Annexe II

Tableau VI : Statut international de conservation des PNH de la zone de Gbétitapéa

Ordre	Nom commun	Nom scientifique	Statut UICN
	Cercopithèque blanc-nez	<i>Cercopithecus petaurista</i>	LC
	Mone de Lowe	<i>Cercopithecus lowei</i>	LC
	Chimpanzé	<i>Pan troglodytes verus</i>	EN
Primate	Colobe rouge	<i>Piliocolobus badius</i>	EN
	Colobe vert	<i>Procolobus verus</i>	NT
	Galago de Thomas	<i>Galagoides thomasi</i>	LC
	Potto de Bosman	<i>Perodicticus potto</i>	LC

LC (Préoccupation mineure); EN (En danger); NT (Quasi menacée)

3-1-3– Importance des PNH pour les populations riveraines

3-1-3-1–Importance culturelle et économique des PNH

3-1-3-1-1– Importance culturelle des PNH

L'importance des singes pour les populations riveraines diffère selon le village. En effet, la majorité des enquêtés n'apprécie guère la présence de singes dans le village. Pour 92 individus interrogés à Gbétitapéa, 67,39 % n'accordent pas de l'importance aux singes et 32,61 % les apprécient. A Zakoua, pour un total de 63 individus interrogés, 63,49 % n'apprécient pas la présence des singes tandis que 36,51 % acceptent ces singes. Au niveau de Gbalagoua, pour 62 individus interrogés, 61,29 % n'accordent pas d'importance aux singes de Gbétitapéa alors que 38,71 % ont un avis contraire. L'intérêt que les populations des trois villages accordent aux singes, c'est-à-dire le fait de leur accorder une importance ou non n'est pas significatif selon le test d'ANOVA (P value = 0,6136).

A la question de savoir quelles relations ces populations accordent aux singes vivant dans la forêt sacrée et dans les fragments forestiers de la zone, la majorité des enquêtés (90,22 %) de Gbétitapéa déclare n'avoir pas de relations particulières avec les singes, ils ne s'intéressent donc pas aux rituels qui leurs sont associés. Par contre, une minorité (9,78 %) affirme avoir des relations particulières avec les singes. Selon les investigations menées dans les villages voisins (Zakoua et Gbalagoua), les rituels dédiés aux singes reviennent à la population de Gbétitapéa. Parmi les participants aux rituels des singes 66,67 % sont des vieux et 33,33 % sont des jeunes.

Trois raisons principales sont évoquées par les populations pour expliquer la cause de l'abandon et du désintérêt du rituel consacré aux singes. Parmi ces raisons, la présence d'autres religions que celles que celles traditionnellement que l'on connaît a été la plus citée (73,27 %). L'école est aussi l'une des raisons de l'abandon des rituels consacrés aux singes avec un taux de citation de 16,59 %. La modernisation a été aussi mentionnée comme étant l'une des raisons avec une fréquence de citation de 10,14 %.

Selon les informations recueillies et selon l'ensemble des trois villages, la majorité des enquêtés (N= 212 ; 97,69 %) s'accorde pour reconnaître que la population des singes est issue de la transformation de leurs aïeux lors des guerres tribales. A la demande de ces aïeux, une place à proximité du village qui était autrefois un champ de caféier leur a été accordée. Ce lieu est

aujourd'hui la forêt sacrée qui abrite les singes. Selon le village et seulement 4,84 % (N= 3) et 3,17 % (N= 2) des personnes (essentiellement des jeunes) interrogées respectivement à Gbalagoua et à Zakoua estiment que ces singes viennent des forêts environnantes. L'attachement de cette population à sa culture et particulièrement aux singes se traduit par l'image de singes que portent certains bâtiments culturels dans le village (**Figure 40**). Tous les enquêtés, jeunes comme vieux, reconnaissent le statut sacré des singes qui vivent dans cette forêt sacrée et sont protégés de la chasse et de la consommation dans le village. Mais dans certains foyers domestiques la consommation de la viande de singe est autorisée. Ainsi, à Gbétitapéa 73,91 % (N= 68) des enquêtés ne consomment pas la viande de singe alors que 26,09 % (N= 24) en consomment. A Zakoua, ce sont 53,22 % (N= 33) des personnes enquêtées qui ne consomment pas la viande de singe contre 46,78 % (N= 30) qui en consomment. A Gbalagoua, la minorité des enquêtés ne consomment pas la viande de singe (N= 6 ; 9,68 %) alors que la majorité en consomment (N= 56 ; 90,32 %) (**Figure 41**). D'une part, le lien entre la consommation ou non de la viande de singe et les villages a été apprécié au moyen de la statistique de Chi² de Pearson. La statistique du test précitée a donné une valeur de 72,01. Cette valeur est très hautement significative (P < 0,001). D'autre part, l'intensité de ce lien a été évaluée en recourant à la statistique de V de Cramer qui est 0,57 soit 57 %. Cependant, bien que cette valeur soit moyenne, ce lien est très hautement significatif (P < 0,001).

La raison de la consommation ou non évoquée diffère selon les enquêtés. Pour les enquêtés de Gbétitapéa, six raisons sont évoquées par ceux qui ne consomment pas la viande de singes. Des enquêtés (20,05 % ; N= 15) ne consomment pas la viande de singe du fait du totem qu'ils ont hérité de leurs parents. Certains enquêtés évoquent les raisons de ressemblance à l'Homme (25 %, N= 17) et le respect de la tradition (23,53 % ; N= 16). L'héritage est aussi l'une des raisons de la non consommation de la viande de singe dont ceux qui l'évoquent se proclament être le garant (16,17 % ; N= 11). Certains enquêtés s'abstiennent de la consommation de cette viande afin de pérenniser l'attraction touristique (10,29 % ; N= 7) et permettre à la génération future de connaître les singes (2,94 % N= 2). Pourtant, deux raisons sont évoquées par ceux qui consomment la viande de singes. Ce sont : "considérés comme des animaux sauvages" (75 % ; N= 15) et "pas de totem dans la religion chrétienne" (25 % ; N= 9).

Par ailleurs, à Zakoua, certains enquêtés ne consomment pas non plus la viande de singe. Les raisons évoquées par ces personnes sont "la ressemblance du singe à l'Homme" (66,66 % ; N=

22), “le respect de la tradition du village de Gbétitapéa” (18,18 % ; N= 6) et “la conservation des singes pour la génération future” (15,15 % ; N= 5). D’autres, par contre consomment la viande de ces primates. Les raisons évoquées sont : « pas de totem dans la religion chrétiens » (90 % ; N= 27) et « le singe est un animal sauvage » (10 % ; N= 3).

A l’instar des villages Gbétitapéa et de Zakou, il y a aussi à Gbalagoua des enquêtés (9,68 % ; N= 6) qui ne consomment pas la viande de singe. La seule raison évoquée est la conservation pour la génération future. Mais il existe également des enquêtés qui consomment la viande de ces animaux. Trois raisons sont avancées par ceux-ci. Il y a des enquêtés (58,92 % ; N= 33) qui ont affirmé qu’ils n’ont pas de totem dans la religion à laquelle ils appartiennent. En outre, certaines personnes (24,79 % ; N= 15) ont évoqué le fait que ce n’est pas leur totem et d’autres (14,29 % ; N= 8) les considèrent comme les autres animaux sauvages (**Figure 42**).

Malgré toutes les raisons avancées relativement à la consommation de viande de singe, 89, 13 % de la population enquêtée de Gbétitapéa sont d’accord pour un appui dans la conservation de leur forêt sacrée. Par contre 7,61 % ne le sont pas et 3,26 % n’ont pas donné d’avis. A Zakoua comme à Gbalagoua tous les enquêtés sont unanimes qu’un appui soit apporté pour la conservation de ce site sacré.

La raison de la consommation ou non de la viande de singe est liée à l’appartenance religieuse des enquêtés ($\text{Chi}^2 = 155,28$; ddl = 32 ; $P < 0,001$). Cette liaison s’avère forte selon le V de Cramer dont la valeur est 0,623 soit 62,3 %. Ainsi, en fonction de l’appartenance religieuse, les raisons de la consommation ou non de viande de singe diffère. La raison la plus évoquée pour les chrétiens consommant la viande de singes est « pas de totem dans la religion ». Les raisons les plus citées des chrétiens ne consommant pas la viande de ce mammifère sont « totem, pérenniser l’attraction touristique, ressemble à l’homme et respect de la tradition ». Les raisons telles que « viande de brousse et pas mon totem » sont plus évoquées par les musulmans consommant la viande de singe, les animistes et ceux qui n’ont pas de religion. Les raisons « générations futures » et « garant de l’héritage » sont seules les plus citées par tous ceux ne consommant pas la viande de brousse quelle que soit l’appartenance religieuse (**Figure 43**).



Figure 40 : Vue de l'extérieur du bâtiment culturel du village Gbétitapéa

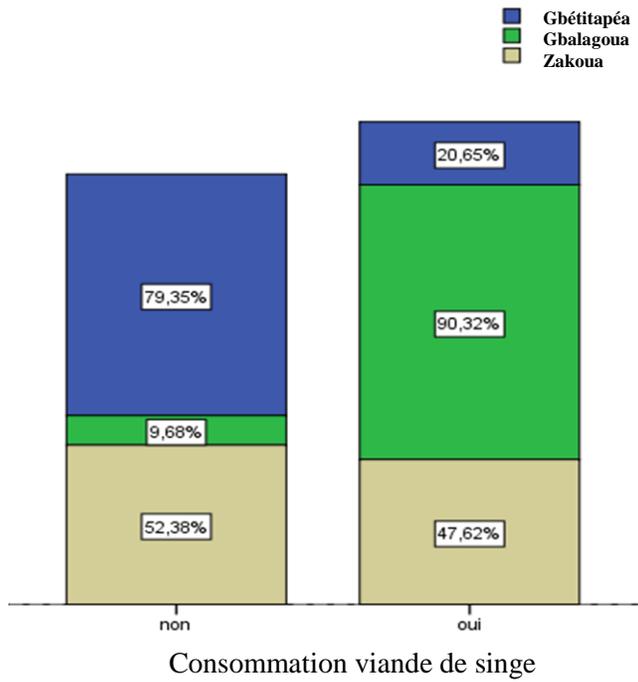


Figure 41 : Proportion des individus consommant ou non la viande de singe selon le village

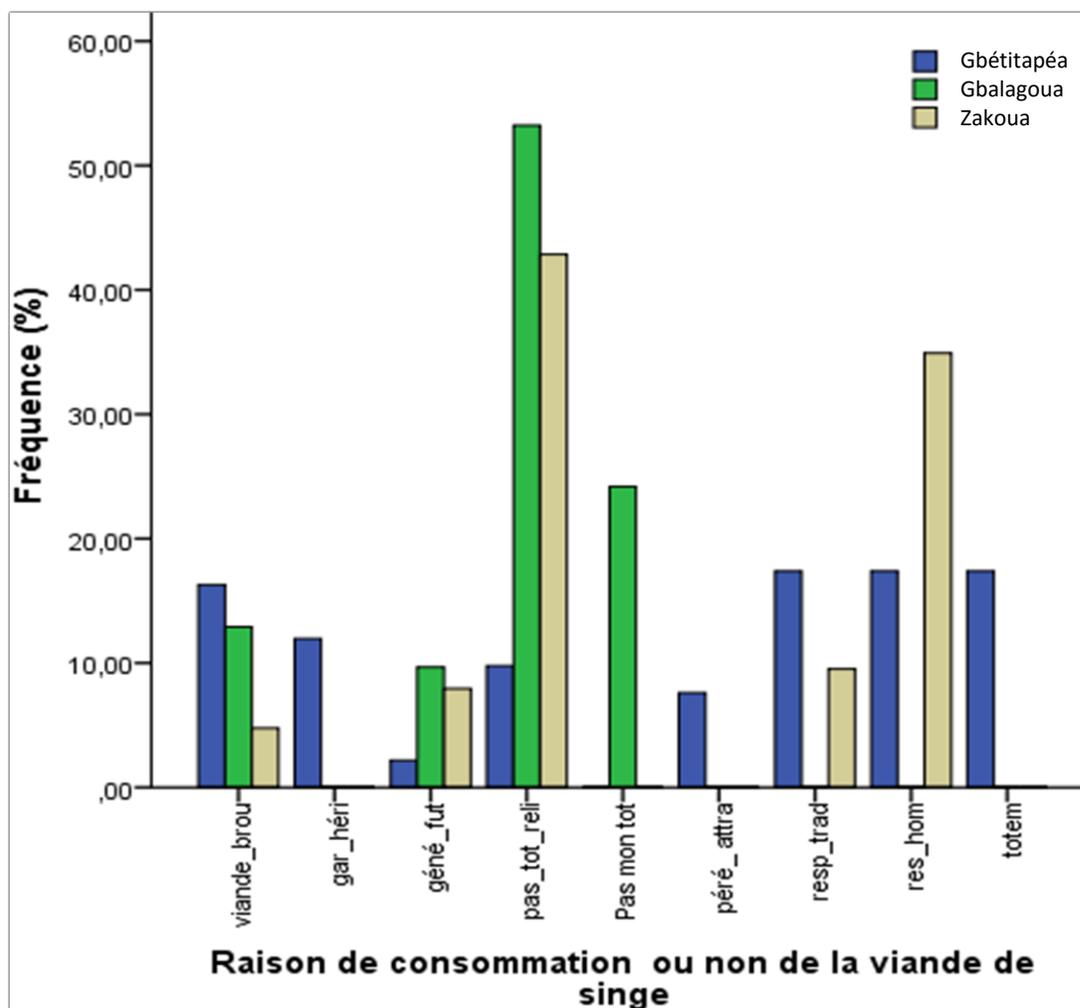


Figure 42 : Fréquence des raisons des rapports avec les singes selon le village

Viande_brous = viande de brousse ; gar_héri = garant de l'héritage ; géné_fut = génération future ; pas_tot_reli = pas de totem dans la religion ; pas mon tot = pas mon totem ; péré_attra = péreniser l'attraction touristique ; resp_trad = respect de la tradition ; res_hom = ressemble à l'homme

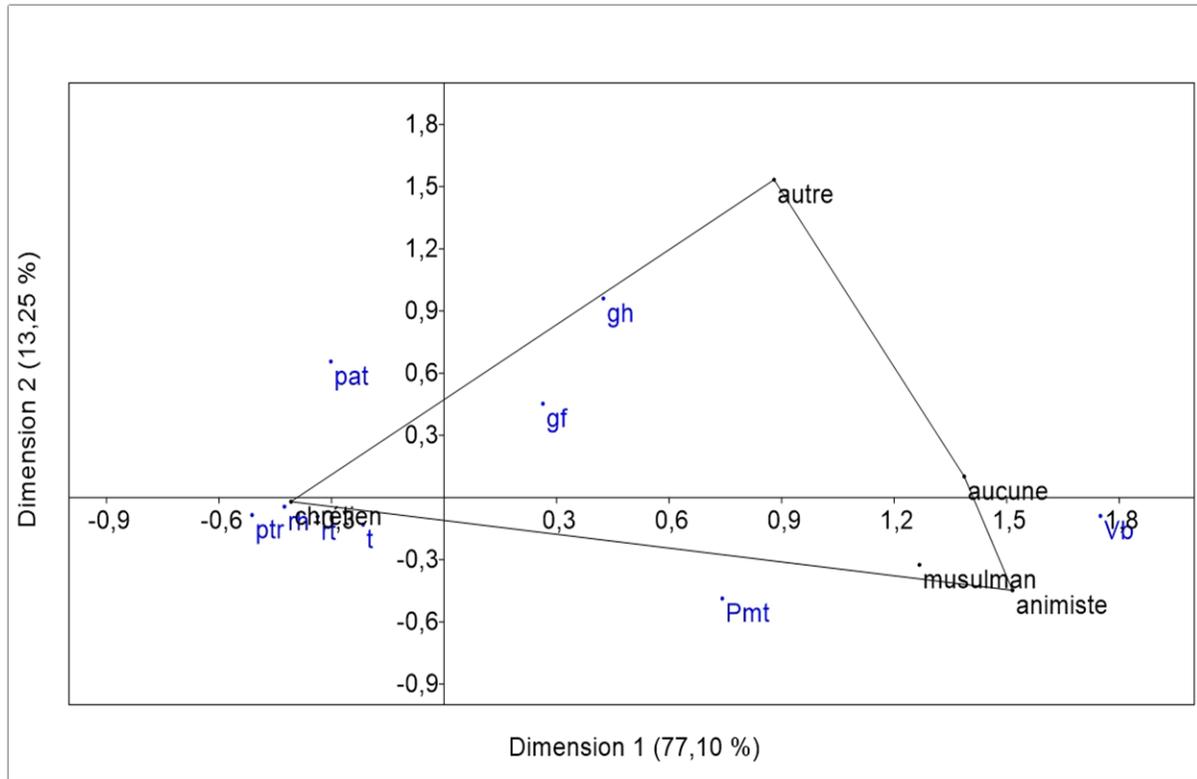


Figure 43 : L’AFC montrant la raison de la consommation ou non de la viande de singe en fonction de l’appartenance religieuse

Vb : viande de brousse ; **gh** : garant de l’héritage ; **gf** : génération future ; **pat** : pérenniser l’attraction touristique ; **ptr** : pas de totem dans la religion ; **rh** : ressemble à l’homme ; **t** : totem ; **rt** : respect de la tradition ; **pmt** : pas mon totem

3-1-3-1-2– Importance économique des PNH

La forêt sacrée et la présence des singes font l'objet d'une source économique. La présence des singes et leur cohabitation avec la population attirent quelques scientifiques et curieux qui en font un lieu touristique (**Figure 44**). Economiquement, ce site rapporte au village selon la population. Le nombre de visites de ce site varie selon le mois. Ainsi, pendant notre étude, les mois de janvier, mars, juin et septembre n'ont pas enregistré de visites. Les autres mois connaissent des visites ainsi que des recettes, mais dans des proportions différentes. Le nombre de visites n'est pas proportionnel aux recettes. Le mois de novembre enregistre le plus grand taux de visites (21,74 %) dans l'année avec la plus forte recette (57000 Fcfa). Avril et décembre sont des mois qui connaissent des visiteurs (17,39 %) avec respectivement des recettes de 27000 et 22000 Fcfa. Les taux de visites dans les mois de février et juillet sont de 13,04 % des visites annuelles dont les recettes sont respectivement 25000 et 12000 Fcfa. Le mois d'août enregistre 8,7 % des visites annuelles avec un montant de 7000 Fcfa. Mai et octobre enregistrent 4,35 % des visites annuelles avec des recettes respectivement 12000 et 5000 Fcfa (**Figure 45**). Certaines activités présentant aussi un intérêt économique voient le jour. Ainsi, l'installation dans le village d'une buvette à l'effigie du singe (**Figure 46**), qui traduit l'attachement aux singes et tentent d'en faire un élément de l'économie locale. Cependant, tous les enquêtés de Gbétitapéa manifestent leur mécontentement vis-à-vis de la gestion de la forêt sacrée du fait de sa gestion qui revient uniquement au gardien de la forêt.



Figure 44 : Visiteurs des singes sacrés de Gbétitapéa

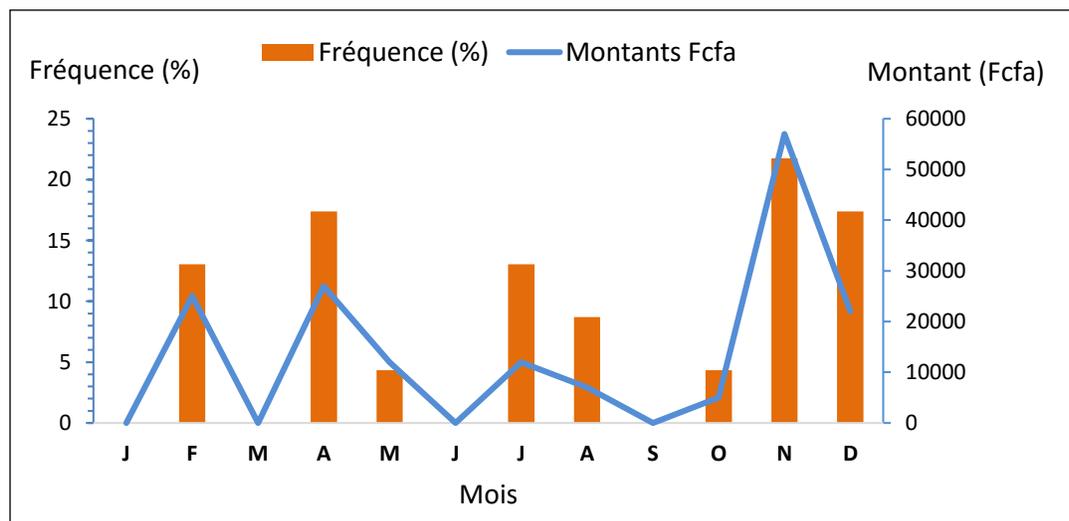


Figure 45 : Proportion des visites et des recettes perçues par le gardien de la forêt selon le mois



Figure 46 : Vue de l'extérieur d'une buvette portant les images de singes

3-1-4– Caractéristiques des conflits entre singes et populations riveraines dans la zone de Gbétitapéa

3-1-4-1– Caractéristiques des conflits singes-populations dans les champs selon les enquêtés

Les enquêtes ont révélé 75 individus dont les champs connaissent des dégâts causés par les singes. Les espèces de singe qui ont été citées lors des enquêtes pour ces dégâts sont la Mone de Lowe et le Pétauriste blanc-nez (**Figure 47**). Les dégâts causés par ces animaux dans les champs sont de natures diverses. Selon la nature des dégâts, les proportions des individus sont révélées différemment. Ainsi, le maïs est la plus consommée par les singes selon 64 % (N = 48) des enquêtés. La banane est aussi prisée par les primates selon les populations riveraines à la proportion de 61,33 % (N = 46). Le cacao qui représente en général la source de revenu annuelle la plus importante pour la plupart des planteurs est aussi détruit par les primates selon 41,33 % (N = 31) d'individus. La papaye, les graines de palme et le riz ne sont pas aussi épargnés par les singes mais de façon beaucoup moins importante que les premiers. Les fréquences des individus les ayant cités sont respectivement 12 % (N = 9) ; 10,67 % (N = 8) et 8 % (N = 6). La mangue et la goyave subissent également des dégâts avec une fréquence de citation de 6,67 % (N = 5) d'individus. L'avocat qui fait partie aussi de ces dégâts est cité par 5,33 % (N = 4) d'enquêtés (**Figure 48**).

L'appréciation de l'ampleur des dégâts causés par les singes selon les enquêtés, varie selon l'espèce de primate. Ainsi, pour l'ampleur négligeable, le Pétauriste a été plus cité (52,27 ; N = 23) que la Mone (47,73 % ; N = 21). Quant à l'ampleur assez important, elle a qualifié aussi les dégâts causés par la Mone et le Pétauriste aux proportions respectives de 51,85 % (N = 28) et 48,15 % (N = 26). Les dégâts très importants sont plus attribués au Pétauriste (52,38 % ; N = 11) qu'à la Mone (47,62 % ; N = 10). De même, les dégâts catastrophiques sont plus imputés au Pétauriste (57,14 % ; N = 4) qu'à la Mone (42,86 % ; N = 3) (**Figure 49**).

La différence de l'ampleur du dégât attribuée aux espèces de singes n'est pas significative selon le test d'ANOVA (P = 0,9496).

3-1-4-2– Caractéristiques des conflits singes-populations dans les champs selon les prospections

Les dégâts causés par les singes, enregistrés lors de nos prospections pédestres dans les champs concernent des produits divers (**Figure 50**). Ces dégâts sont plus observés sur le cacao avec un taux de 47 % (N = 94). Ces singes causent également des dégâts au maïs avec une proportion de

24,50 % (N = 49). La graine de palme connaît aussi des dégâts de la part de ces animaux (16 % ; N = 32). L'orange et l'avocat n'en sont pas épargnés. Ils sont sujets à ces dégâts avec des fréquences respectives de 10 % (N = 20) et 2,50 % (N = 5) (**Figure 51**).

L'ampleur des dégâts n'a pu être attribuée à une espèce précise de singe du fait de leur absence lorsque les prospections se déroulaient dans les champs. Les empreintes dentaires et les restes alimentaires ont servi donc à attribuer les dégâts d'une manière générale aux deux espèces enregistrées dans la zone lors de notre étude.



a



b

Figure 47 : Photographies d'une espèce de singe (Mone de Lowe) causant des dégâts dans les champs

a) Mone de Lowe consommant du maïs dans un champ de maïs

b) Mone de Lowe consommant des graines de palme sur un palmier

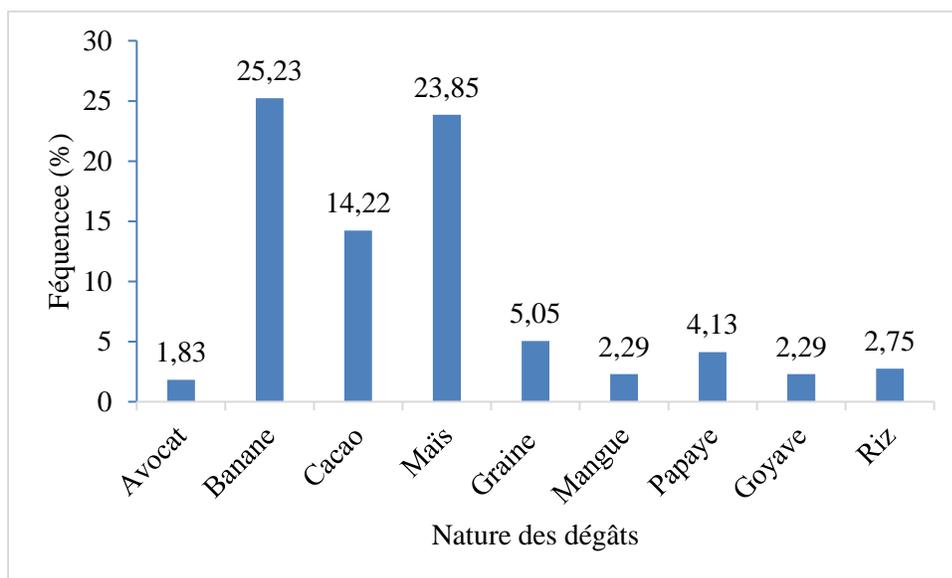


Figure 48 : Fréquence (%) de citation selon la nature de dégâts

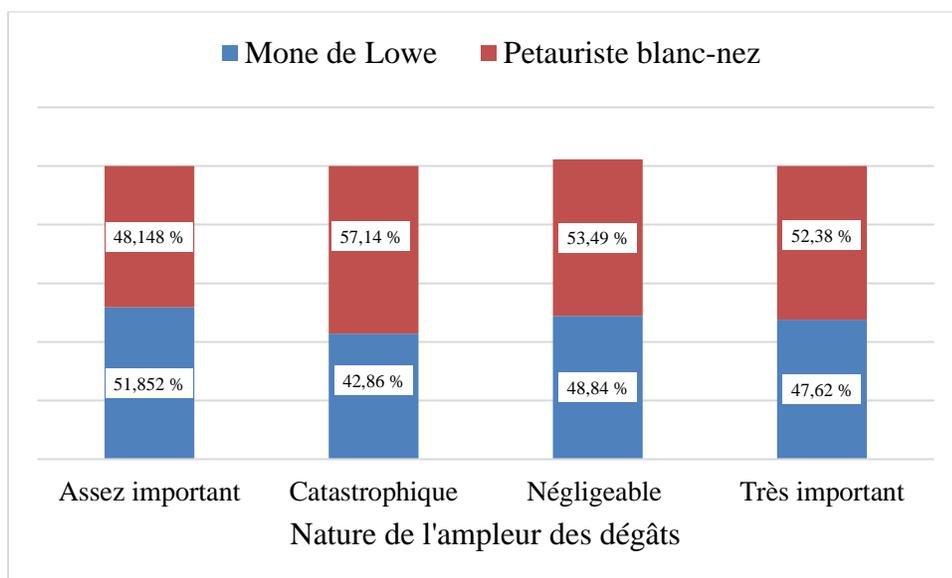


Figure 49 : Ampleurs de dégâts attribués aux singes lors des enquêtes



Dégât sur l'avocat



Dégâts sur des graines de palme



Dégâts sur une jeune cabosse



Dégâts sur des épis de maïs



Dégâts sur une orange



Dégâts sur des pieds de maïs

Figure 50 : Photographies de quelques exemples de dégâts causés par les singes dans les champs

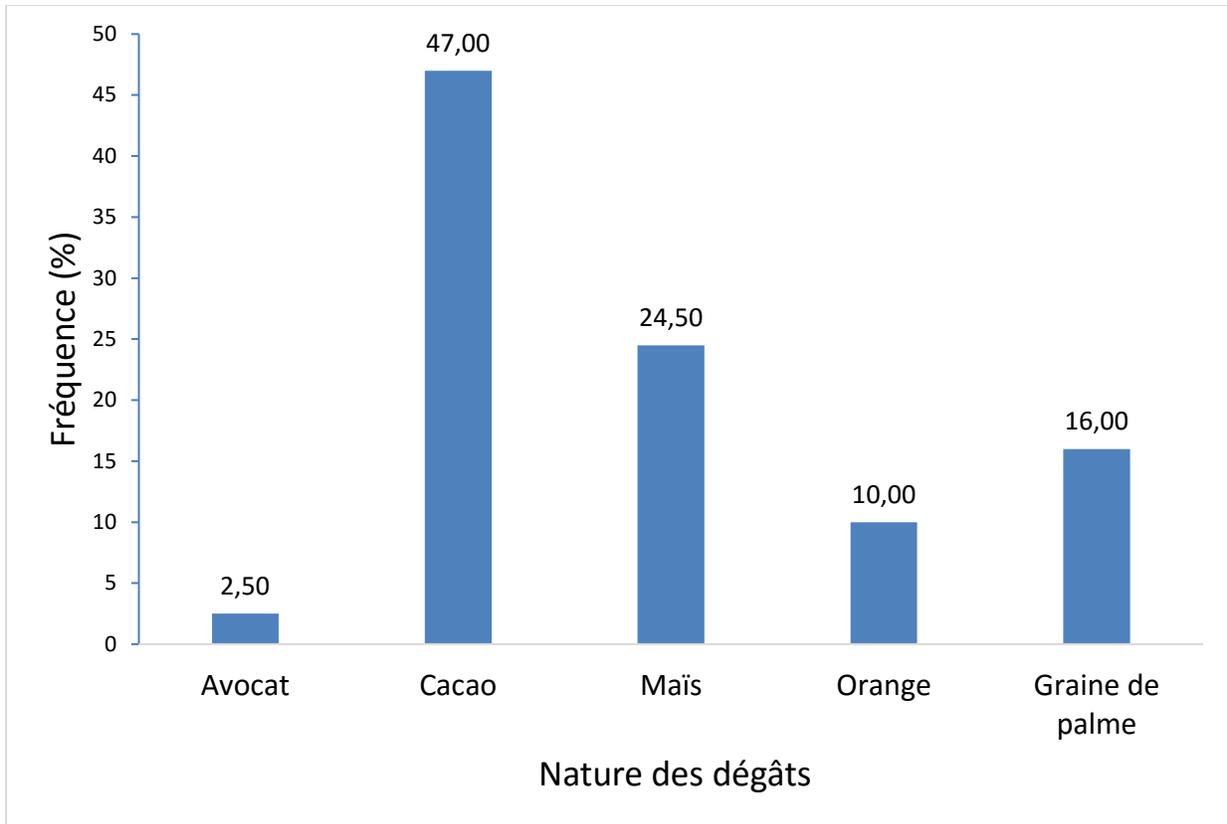


Figure 51 : Proportion (%) des dégâts causés par les singes sur les cultures selon les prospections pédestres

3-1-4-3 – Caractéristiques des conflits singes-populations dans les foyers humains

3-1-4-3-1 – Dégâts causés dans les foyers humains par les singes selon les enquêtés

Les dégâts causés dans les foyers par les singes ont été mentionnés par 39 foyers pour 217 foyers interrogés soit 17,97 %. La banane est la plus citée dans ces dégâts avec une proportion de 82,02 % (N = 32). Elle est suivie par le maïs avec 71,79 % (N = 28). Les œufs ont été cités avec une proportion aussi importante de 58,97 (N = 23). Le manioc a aussi une fréquence élevée dans ces dégâts avec 33,33 % (N = 13). La destruction de la toiture en plastique des cuisines et la souillure des réserves d'eau viennent avec une proportion identique de 30,77 % (N = 12). Les graines de palme sont aussi prisées par les PNH avec une fréquence de dégâts citée à 25,64 % (N = 10). Les fréquences de dégâts sur le riz et l'igname sont les moins révélées à des citations de 5,13 % (N = 2) (**Figure 52**).

3-1-4-3-2– Dégâts causés dans les foyers humains par les singes selon les prospections

Durant les études de prospection, les dégâts constatés ne concernent que 10 foyers à proximité de la forêt sacrée. Le nombre de dégâts recensés dans ces concessions s'élèvent à 98. Les dégâts observés concernent plus la banane avec un taux de 25,51 % (N = 25). La graine de palme subit aussi des dégâts par les singes avec une fréquence de 23,47 % (N = 23). Le maïs, la toiture de cuisine et l'eau ne sont pas négligeables dans ces dégâts dans les foyers. La proportion de ces dégâts est respectivement 18,37 % (N = 18), 15,31 % (N = 15) et 11,22 % (N = 11). Le riz aussi subit des dégâts mais beaucoup moins cités dans les foyers avec un taux de 6,12 % (N = 6) (**Figure 53**).

3-1-4-4 – Moyens de prévention et de lutte contre les dégâts causés par les singes

3-1-4-4-1– Moyens de prévention ou de lutte contre les dégâts dans les foyers humains selon les enquêtés

Les moyens de prévention et de lutte restent les mêmes chez tous les enquêtés qui subissent des dégâts dans le foyer. Ces moyens consistent à mettre à l'abri et à surveiller tous produits susceptibles d'attirer la convoitise des singes ou les chasser si les singes sont surpris en pleine action de dégât.

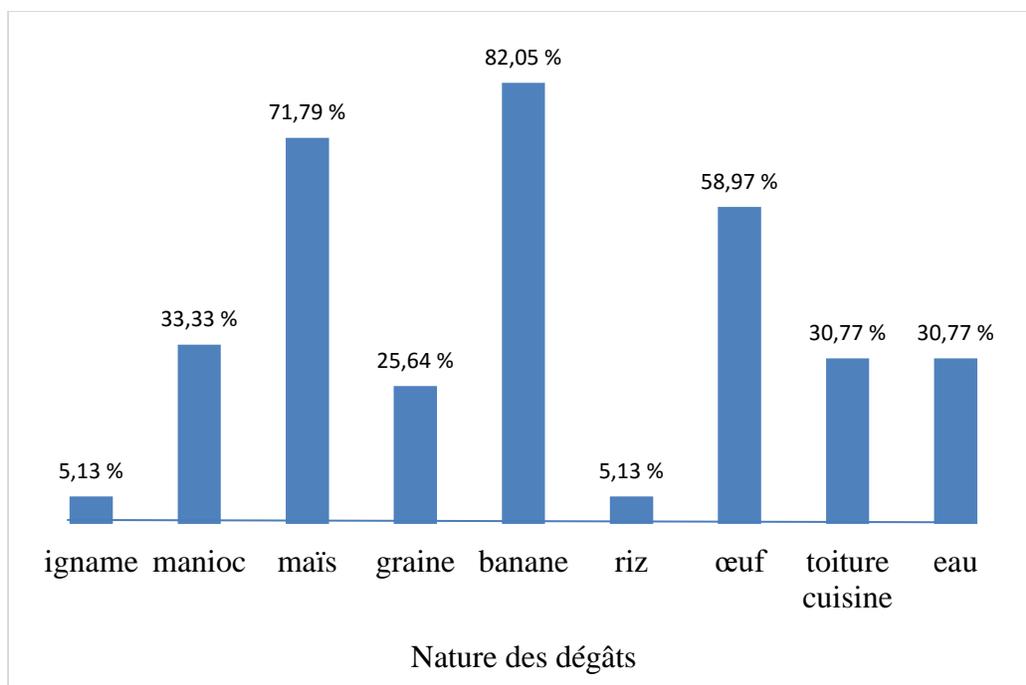


Figure 52 : Proportion des dégâts dans les foyers selon les enquêtes

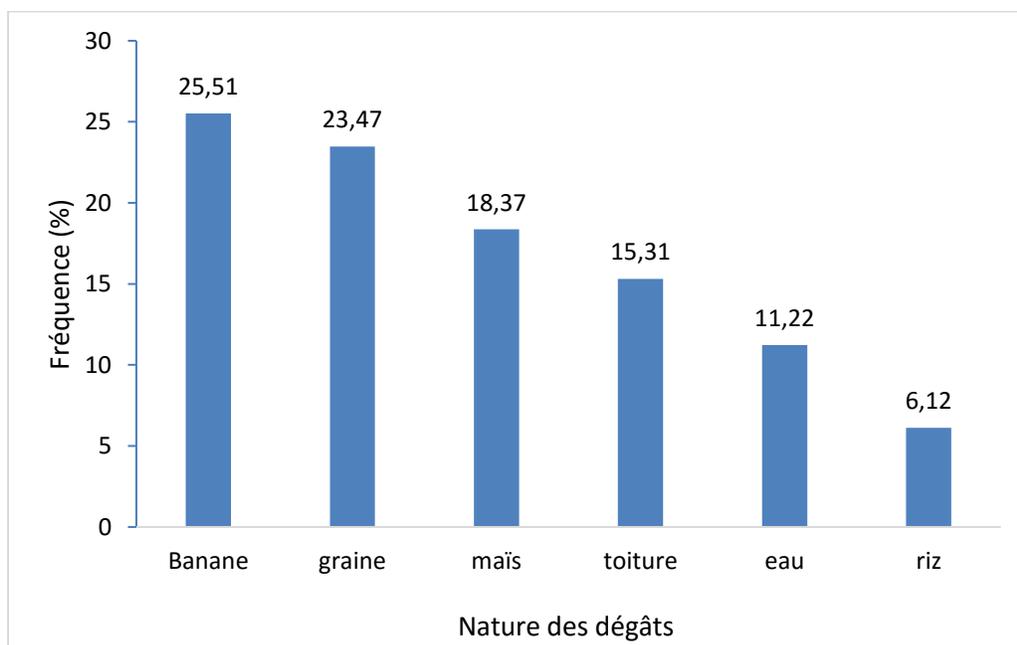


Figure 53 : Proportion (%) des enquêtés selon la nature du dégât dans les foyers

3-1-4-4-2– Moyens de prévention et de lutte contre les dégâts dans les champs selon les enquêtés

Les moyens de prévention et de lutte contre les singes utilisés par les enquêtés qui enregistrent des dégâts dans leurs champs sont divers. L'usage de l'épouvantail est plus fréquent contre les singes avec une proportion de 50,67 % (N = 38). Le nettoyage des champs est l'un des moyens pour éviter les dégâts causés par les singes avec une fréquence de 21,33 % (N = 16). D'autres enquêtés n'utilisent aucun moyen de lutte contre les singes (14,67 % ; N = 11). L'usage de la chasse au fusil et aux pièges est aussi fait pour lutter contre les dégâts des singes avec les fréquences respectives de 8 % (N = 6) et 5,33 % (N = 4) (**Figure 54**).

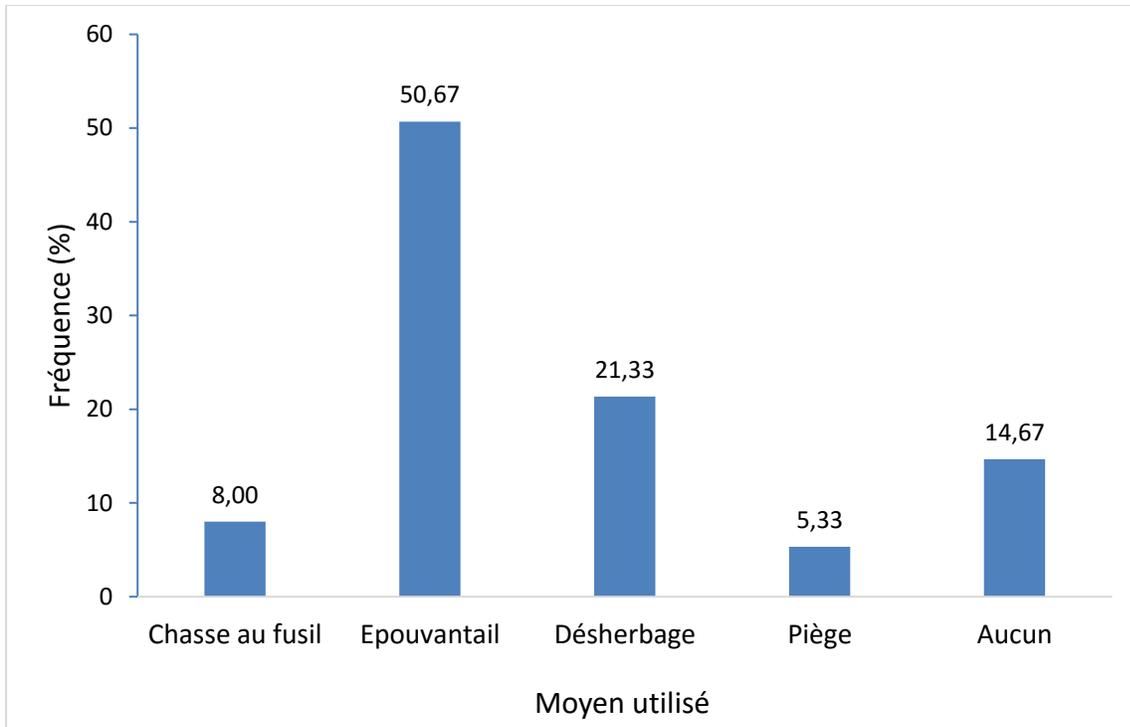


Figure 54 : Proportion des enquêtés selon le moyen de lutte contre les singes

3-2- Discussion

Dans notre étude, deux espèces anthropoïdes (*Cercopithecus lowei* et *Cercopithecus petaurista*) ont été inventoriées dans deux fragments forestiers et la forêt sacrée de Gbétitapéa. Ceci contraste avec les résultats des enquêtes qui ont révélé la présence de sept espèces. La présence confirmée des deux espèces de Cercopithèque serait liée au fait qu'elles soient abondantes dans ces forêts. En effet les Mones et les Pétauristes vivent en forêts primaires et secondaires (Booth, 1956), ce qui fait d'eux des espèces de singes les plus abondantes de l'Afrique de l'Ouest (Mc Graw, 1998 ; Oates *et al.*, 2000) particulièrement en Côte d'Ivoire. Ce nombre d'espèce révélé par les enquêtes s'avère moins important si l'on se réfère au Parc national de Taï, où il est dénombré 12 espèces de primates dont trois espèces de prosimiens (deux galagos et le potto de Bosman) et neuf anthropoïdes (Ouattara, 2009 ; Béné, 2007). Cette différence pourrait être due d'une part, par la petite superficie des forêts et d'autre part, par la pression que subissent ces animaux. La Côte d'Ivoire fait partie des pays d'Afrique de l'Ouest où le taux de déforestation est élevé. La forêt restante ne se résume qu'aux aires protégées et forêts classées dont la gestion ne revient qu'à la SODEFOR et à l'OIPR (Brou, 2005). Les fragments forestiers villageois qui subsistent encore sont généralement confrontés à des problèmes de conservation dont la gestion revient uniquement aux populations riveraines. Aussi, cette différence du nombre d'espèces de primates serait due aux prospections qui ne se sont déroulées que le jour et aussi à la présence de gibiers divers sur les marchés de Daloa (Bamba, 2015), ville très proche de la zone d'étude. En effet, la Côte d'Ivoire fait partie des pays où le commerce de gibier est florissant (Asibey, 1974 ; Wilson, 1991 ; Falconer, 1992 ; Caspary & Momo, 1998 ; FAO, 1998 ; Caspary, 2000 ; Caspary *et al.*, 2001). Les Primates non-humains occupent aussi une bonne place dans le spectre de gibier commercialisé dans les grandes agglomérations (Caspary, 1999 ; Caspary *et al.*, 2001). Une étude de la filière viande de brousse réalisée dans la région du Haut Sassandra dont la ville de Daloa est le chef-lieu, révèle que la chasse concerne aussi bien la mesofaune que la macrofaune appartenant aux ordres des Artiodactyla, Carnivora, Lagomorpha, Pholidota, Primates, Proboscida, Reptilia et Rodentia. Les espèces de singes concernées sont le chimpanzé, le colobe vert et le Colobe rouge (Bamba, 2015). Cette exposition aux populations locales des primates sur ces marchés leur donnerait une illusion d'abondance de ceux-ci dans les forêts environnantes.

De plus, la diversité spécifique est très faible dans ces trois forêts comme l'indique l'indice de diversité de Shannon qui varie de 0 à 0,655. La valeur élevée de l'indice de Shannon enregistrée

dans la forêt sacrée s'expliquerait par la sacralisation de ce site. En effet, comme la plupart des forêts sacrées de Côte d'Ivoire, ces forêts sont des îlots boisés abritant des divinités ou des esprits adorés par les habitants (Garcia, 2006). Ainsi, l'accès à de ces forêts reste interdit aux personnes non initiées ou non originaires des villages dont les terrains abritent les singes et les villages voisins (Gomé, 2003 ; Malan *et al.*, 2007 ; Malan, 2009). Ces forêts sacrées constituent alors des réservoirs de la biodiversité comme l'attestent plusieurs auteurs (Dugast, 2008 ; Ehinnou, 2013a ; 2013b). La protection de la biodiversité dans ces forêts sacrées tient non seulement aux multiples rites séquentiellement exécutés, mais aussi et surtout à la solennité qui renforce ces derniers, le tout ayant un pouvoir de dissuader toute action anthropique négative sur la biodiversité telle que l'agriculture, la chasse, la cueillette, la pêche (Ali, 2015). Une telle gestion des forêts par les autorités des villages riverains pourrait expliquer cette valeur élevée d'indice de Shannon par rapport aux autres fragments forestiers non sacrés. Ce résultat illustre le fait qu'en plus des aires protégées, les forêts sacrées pourraient jouer un grand rôle dans la conservation durable des singes. Les forêts sacrées sont des exemples de protection traditionnelle locale des forêts qui contribuent à la sauvegarde de la flore et de la faune menacées de disparition (Camara, 1994 ; Chandrashekara & Sankar, 1998 ; Kokou *et al.*, 1999). Ainsi, plusieurs auteurs ont évoqué la nécessité de tirer certaines leçons de ces systèmes de gestion locale (Ostrom, 1997 ; Ramakrishnan *et al.*, 1998). Malheureusement, ces exemples de gestion locale de la biodiversité connaissent des limites aujourd'hui. En effet, du fait de la raréfaction des terres arables, la déforestation, la forte croissance démographique, les défrichements et les feux de brousse, l'urbanisation, l'érosion des croyances religieuses traditionnelles, ces habitats naturels sont de plus en plus infiltrés et menacés de disparition. La plus spectaculaire d'entre elles est l'exploitation forestière qui est faite sans aucune distinction de la nature sacrée ou non du site (Ibo, 2005). La valeur d'équitabilité dans cette forêt indique qu'aucune espèce ne domine largement le peuplement mais qu'il y a co-dominance entre les espèces.

Par ailleurs, la valeur de l'indice de Shannon dans les fragments forestiers non sacrés est nulle sauf celle du fragment forestier 2 qui est toutefois très faible. Le fragment forestier 2 est une forêt marécageuse. Ce caractère marécageux, semble être le gage de la survie des singes et pourrait être à l'origine de cette diversité anthropoïdienne constatée dans cette forêt comme certaines recherches l'ont déjà démontré dans la Forêt de Marais Tanoé-Ehy (Koné, 2006 ; Béné *et al.*, 2007 ; Béné *et al.*, 2012 ; Gonedelé Bi *et al.*, 2008). A l'inverse, la valeur nulle de l'indice de

diversité de Shannon dans le fragment forestier 3 pourrait s'expliquer d'une part, par l'intensification des actions anthropiques à l'intérieur de ceux-ci et d'autre part, par le choix de territoire de ces animaux. En effet, la détérioration des écosystèmes montre que les hommes sont parmi les grandes causes de menaces sur les espèces à souci de conservation. Les pressions d'origine humaine sur les forêts conduisent à la fragmentation et la perte de ces dernières (Struhsaker, 1997). Par exemple, la pratique traditionnelle de l'agriculture sur brûlis dans de nombreux pays en développement tel que la Côte d'Ivoire, a de plus en plus isolé la matrice forestière restante. De plus, la chasse, la coupe des arbres et les feux incontrôlés dans les zones forestières empêchent le reboisement naturel et la régénération du sol. Ces pratiques peuvent avoir des impacts considérables sur la richesse, la densité, la diversité et la distribution des espèces de primates (Struhsaker, 1997 ; Oates, 1996). Par ailleurs, la structure de l'habitat doit fournir aux groupes sociaux de primates, la nourriture nécessaire mais aussi les sites de repos à l'abri des prédateurs. Ces deux facteurs sont intimement liés (Gautier-Hion *et al.*, 1981). De nombreux foyers de carbonisation ainsi que l'agriculture extensive en réponse aux besoins d'une population sans cesse croissante sont, en substance, les principales causes de la déforestation et des facteurs qui contribuent à la dégradation et à la perturbation de l'habitat des primates. Face au manque de ressources dû à ces activités anthropiques, les populations de primates qui sont des singes de forêt sont obligées de s'alimenter dans les champs, se laissant ainsi découvrir par les braconniers ou se retrouvent emprisonnés dans les pièges dressés par les cultivateurs. Tout ceci accentue non seulement la fragmentation et l'isolation, mais aussi la vulnérabilité des populations anthropoïdiennes (Agbessi *et al.*, 2017). La perte ou la fragmentation ou la perturbation de l'habitat des primates pourrait influencer leur distribution.

La distribution non uniforme des primates des fragments forestiers pourrait se justifier par l'influence de la structure forestière sur la distribution des mammifères qui serait liée à leur mode de vie. Selon Vidal & Cintra (2006), les primates n'utilisent pas au hasard leurs habitats, mais choisissent des zones en relation avec leurs activités diurnes ou nocturnes comme un microenvironnement caractérisé par des canopées plus ou moins fermées et hébergent plus d'arbres pour la ressource alimentaire et la locomotion (Rakotomalala *et al.*, 2017). Ces paramètres renseignent sur la disponibilité des ressources et déterminent la distribution de certains primates (Lehman *et al.*, 2006b ; Dammhahn & Kappeler, 2008 ; Seiler *et al.*, 2014). L'abondance des ressources est reconnue comme un facteur important pour la variation de la distribution d'une

population de primates (Chapman *et al.*, 1999 ; Sorensen & Fedigan, 2000 ; Mammides *et al.*, 2008). Cette variation de distribution des primates pourrait aussi s'expliquer par la présence de plusieurs arbres différents et de leur densité par endroit des fragments forestiers. En effet, la différence de composition floristique et la structure de l'habitat conduit à une différence de composition spécifique et de distribution d'abondance de primates (Haugaasen & Peres, 2005 ; Chanu *et al.*, 2012). Selon Stevenson (2001), la composition spécifique et la densité des primates est associée avec la production des fruits et la richesse spécifique des arbres et la densité des arbres sont corrélées avec la densité des primates frugivores (Ganzhorn, 1988 ; Rakotomalala *et al.*, 2017). De plus, une forêt mature est souvent caractérisée par une ressource alimentaire élevée (Sorensen & Fedigan, 2000) et héberge plus de grands arbres pour la locomotion (Dagosto & Yamashati, 1998). Ce type d'habitat offre ainsi une condition plus viable pour les primates arboricoles qui utilisent de grands supports pour leur locomotion (Cunha *et al.*, 2006 ; Blanchard *et al.*, 2015) et qui se nourrissent en groupe (Schwitzer *et al.*, 2006). Pourtant, l'influence de la caractéristique des arbres et de la structure forestière sur la disponibilité, la distribution et sur la taille des populations de primates est différentes et varie selon les espèces anthropoïdiennes (Lehman *et al.*, 2006a, 2006b, 2006c ; Pyritz *et al.*, 2010). Ainsi, l'hétérogénéité de l'habitat est l'une des caractéristiques forestières qui contribue à la variation des concentrations chez les primates (Potts *et al.*, 2011). Aussi, la gestion des habitats forestiers par l'Homme aurait-elle une influence sur la concentration de ces animaux.

Dans l'ensemble, les attitudes des villageois du site d'étude, toutes catégories confondues, ne militent pas tous en faveur d'une protection des singes. Par ailleurs, les données collectées avec l'échantillon utilisé (individus enquêtés), nous permettent de dire qu'une frange importante des populations riveraines est indifférente aux pratiques culturelles vouées aux singes. En effet, l'arrivée de la colonisation avec de nouvelles civilisations a ignoré les espaces ésotériques de l'ordre coutumier, laissant ainsi à chaque individu ou groupe d'individus, la liberté d'adhérer à l'opinion du monde de son choix dans une société avec plusieurs religions (Kragbe & Tahoux, 2010). Par ailleurs, l'indifférence aux pratiques culturelles dédiées aux singes serait due aux bouleversements politiques, sociaux et économiques qui ont entraîné une mutation dans les coutumes et les pratiques religieuses locales. Aujourd'hui, les sociétés traditionnelles ivoiriennes sont le lieu de nombreuses mutations socioculturelles dont la plupart constitue des facteurs d'abandon ou de rejet des coutumes anciennes (Kragbe & Tahoux, 2010). Ainsi, la pression

démographique, la raréfaction des terres et l'expansion des religions monothéistes, ont constitué des obstacles majeurs au fonctionnement harmonieux du système traditionnel de gestion de la nature. Une bonne gestion de ces espaces passe par le respect et la transmission des savoirs locaux aux générations futures.

Notre étude a révélé que plus de 60 % de la population de chaque village (Gbétapéa, Zakoua et Gbalagoua) se détourne des pratiques culturelles consacrées aux animaux. Ce constat a été fait par plusieurs auteurs. C'est ainsi que Toudonou et ses collaborateurs (2004), dans leurs travaux sur les pythons sacrés au Bénin, affirment que très peu de personnes sont aujourd'hui conscientes et respectent les cérémonies et les interdits.

Toutefois, les études montrent que ces populations (71,74 % des interviewés) accordent de l'importance aux singes. Alors que, selon nos prédictions, l'importance accordée aux singes devrait plutôt être liée à la participation aux rituels consacré à ceux-ci.

L'explication des résultats obtenus pourrait résider dans le fait que la renommée du village sous la dénomination « village des singes » constituerait un attrait touristique. De ce fait, la majorité de la population se limite juste à une satisfaction du renom à travers les villes de proximité et au Ministère du Tourisme et de l'Artisanat. Cependant, la minorité de la population a une conception différente des singes.

Comme la plupart des animaux, les primates sont considérés par l'Homme comme des animaux sacrés. La particularité de cette espèce animale est sa morphologie et son comportement proches de celle de l'Homme qui lui confère un statut particulier. Les singes de Gbétitapéa sont donc considérés par les populations de cette localité comme leurs aïeux. Cette raison de sacralisation est aussi décrite par Sié & Ibo (1990) dans leurs travaux sur l'histoire écologique du pays Abron-Koulango à Soko en Côte d'Ivoire. Un constat aussi similaire a été fait par Akowuah *et al.* (1975) avec le colobe de Geoffroy dans les villages de Boabeng et Fiema, dans la région de Bron Ahofo au Ghana. Ce même constat a été fait dans plusieurs localités par Djego-Djossou *et al.* (2012). Ainsi au Bénin, au sein de l'ethnie Fon, rencontrée au sud du pays, ces auteurs ont constaté que la consommation de la viande de singe en général, constitue un interdit dans les familles où sont nés des jumeaux. En Côte d'Ivoire, le chimpanzé est devenu un animal totem pour certaines familles d'un village riverain du Parc national de Taï, depuis qu'il a aidé une femme perdue en forêt, à accoucher. Pour les Batéké, en République Démocratique du Congo, ces auteurs ont noté également que c'est plutôt le bonobo qui est interdit de chasse à cause du statut quasi-humain que

les populations lui attribuent. Cette considération des primates implique des pratiques totémiques au sein des populations riveraines. Ces interdits peuvent avoir des répercussions positives sur la conservation de la biodiversité, en général et sur les primates en particulier. En effet, les traditions africaines ont toujours considéré la nature et ses ressources comme des éléments sacrés et revêtus d'une nature divine. Cette sacralisation englobe un ensemble de savoirs naturalistes qui concourt généralement à la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique (Kragbé et Tahoux, 2010). Il s'agit notamment de la conservation des écosystèmes, de la protection des animaux, des cultures, des sols, des eaux et des forêts (Friedberg, 1986 ; Kragbé & Tahoux, 2010). Cette règle coutumière souligne le rôle important des communautés locales dans la mise en place d'une gestion durable des écosystèmes naturels. L'implication des croyances dans la gestion de l'environnement est toujours bénéfique pour l'environnement et pour les hommes (Mehu, 1996). Les recettes que rapporte la forêt sacrée de Gbétitapéa et ses singes semi-domestiqués montrent l'importance de ce site pour les populations locales. En effet, la culture protectionniste en faveur des singes a permis une cohabitation pacifique entre Hommes et singes depuis plusieurs décennies. Cette cohabitation a favorisé l'habitation des singes et fait de la forêt sacrée un endroit où ceux-ci peuvent être facilement observés en milieu naturel. C'est donc un site idéal pour l'étude éco-éthologique des primates non-humains. Bien que les devises générées par ce site restent dérisoires sur tout le long de l'année, elles seraient prometteuses avec une gestion bien organisée. Ainsi, cette forêt sacrée pourrait générer des revenus à travers l'écotourisme et améliorer les conditions de vie des populations riveraines. Cette filière est source de grandes devises dans de nombreux pays africains (Weber & Vedder, 1983). C'est le cas du Mountain Gorilla project (Rwanda), des sites à Chimpanzés de Tongo (République démocratique du Congo), de Gombe Stream (Tanzanie) et de Tiwai Island (Sierra Leone) (Djégo-Djossou, 2013). Cependant, malgré le statut particulier que l'Homme leur accorde, ces animaux n'en demeurent pas moins que les autres, ils causent des dégâts dans les foyers domestiques comme dans les plantations.

La banane, le maïs, le cacao, et les graines de palme sont les produits agricoles dont les proportions de dégâts causées par les singes ont été révélées importantes aux niveaux des enquêtés ainsi que dans les prospections dans les plantations. Ces produits agricoles ont une teneur glucidique importante. Ainsi ces produits agricoles constitueraient des cibles alimentaires pour les animaux à la recherche de gain d'énergie (Emlen, 1966 ; Macarthur & Pianka, 1966 ; Stephens & Krebs, 1986). Aussi, le goût agréable de ces produits agricoles serait important dans l'attraction des

animaux sauvages (Hill, 1997 ; Parker *et al.*, 2007). Par ailleurs, les travaux de certains auteurs sur l'alimentation des primates ont montré que les singes généralement aiment particulièrement le cacao (Nchanji, 2001). En outre, les singes principalement folivores comme les colobes (Oates *et al.*, 1977 ; Oates *et al.*, 1980 ; Kool, 1992) et les singes hurleurs (Milton, 1981 ; Milton *et al.*, 1979) préfèrent les aliments riches en protéines, mais ayant peu de fibres et de tanins. En plus, les atèles (*Ateles geoffroyi*) qui sont frugivores, montrent une préférence pour les aliments ayant une teneur en énergie brute élevée (Laska *et al.*, 2000).

Aussi, comme la plupart des champs situés à proximité des aires protégées, les cultures à proximité de la forêt sacrée de Gbétitapéa seraient-elles une source d'alimentation facilement accessible aux animaux sauvages en l'occurrence les primates (Gatorano, 2014 ; Houpline & Fulconis, 2002). Toutefois la taille réduite de la forêt pourrait entraîner une compétition pour les habitats et les ressources naturelles disponibles entre la faune et les hommes (Okello, 2005 ; Kiringe *et al.*, 2007). La proportion des dégâts causés par les primates est fonction de l'espèce.

L'ampleur des dégâts attribués aux espèces de primates n'est pas significative. Par ailleurs, la méthodologie que nous avons adoptée ne permet pas de procéder à une évaluation quantitative précise des dégâts. Cependant, cette méthode permet de constater que l'ampleur des dégâts est surestimée par les planteurs. D'une part, cela peut être le fait qu'ils perçoivent réellement les dégâts comme plus importants qu'ils ne le sont en réalité. D'autre part, cela peut être dû au fait qu'ils espéraient recevoir un dédommagement après l'étude.

Les dégâts observés dans les foyers domestiques concernent aussi bien les produits agricoles ramenés des champs que d'autres produits domestiques. La destruction de la toiture des cuisines, des œufs de poules emportés et des eaux de réserve souillées représentent des dégâts non agricoles que subissent les villageois. En effet, les cuisines de ce village sont construites à l'aide de palmes de raphia et couvertes par une bâche plastique. Ces maisonnettes constituent les magasins de vivres des familles. Les dégâts occasionnés par les singes seraient dus d'une part, à la présence de nourriture, et d'autre part, à la proximité des maisons de la forêt sacrée. L'existence des conflits homme-singes dans ces foyers domestique serait liée à la proximité des habitats de la forêt sacrée. En outre, la survenue des dégâts dans les foyers domestiques pourrait s'expliquer par la disponibilité des produits alimentaires dans les maisonnettes. Les conflits Hommes-faune sont parmi les problèmes majeurs de conservation et de gestion partout où les Hommes et les animaux

sauvages cohabitent (FAO, 2009). Ces conflits se présentent sous plusieurs formes allant de la destruction des biens aux diverses agressions sur les personnes (Gatorano, 2014). En plus de ces conflits, la plupart des forêts sont minées par des activités anthropiques qui influencent la répartition des communautés animales.

La représentation simultanée de la répartition des activités anthropiques et des singes montre clairement une distribution centripète de ceux-ci dans les fragments forestiers. Les probabilités de rencontre des singes les plus fortes se s'obtiennent au centre alors que celles des activités anthropiques se situent à la périphérie des fragments forestiers. En effet, l'agriculture et les pratiques annexes, comme la culture sur brûlis, le feu et la coupe des bois ont un effet perturbateur sur l'habitat des primates, en altérant des milieux qui leur sont indispensables. La fragmentation de l'habitat a un impact considérable sur les populations des primates en affectant la disponibilité de leurs ressources (Ganzhorn *et al.*, 2003). Le changement d'habitat affecte la présence, l'abondance, la distribution et la phénologie des arbres (Arrigo-Nelson, 2006 ; Arroyo-Rodriguez & Mandulano, 2006 ; Irwin, 2006). De plus, la chasse et l'exploitation forestière ont un effet direct en réduisant la taille de population des primates, ainsi que leur viabilité (Borgerson *et al.*, 2016 ; Matthews & Matthews, 2004). Les variations d'organisation spatiale et de régimes alimentaires des espèces de primates pourraient déterminer leur distribution. En fait, certains primates sont très territoriaux et sont affectés par les activités humaines en l'occurrence le déboisement et les bruits associés qui peuvent perturber leur organisation socio-spatiale (Morgan & Sanz, 2007). Il est clair que l'exploitation forestière de toute nature exerce des impacts négatifs sur les populations des primates.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

CONCLUSION

Les présents travaux visaient à déterminer l'importance des fragments de forêt dans la conservation des primates non-humains dans le domaine villageois de Gbétitapéa. Au terme de cette étude, nous avons relevé sept espèces de primates appartenant à quatre familles (Cercopithecidae, Hominoidea, Loridae et Galagonidae). Parmi ces familles, une seule a été confirmée dans les fragments de forêt. Cette famille compte 76 individus de singes dans la forêt sacrée et les forêts villageoises de Gbétitapéa et appartenant à deux (2) espèces de singes : *Cercopithecus petaurista* et *Cercopithecus lowei*. Ces deux (2) espèces de singes ont été rencontrées dans deux fragments forestiers (forêt sacrée et fragment forestier 2). L'espèce de mone comprend 36 individus repartis en trois groupes tandis que l'espèce de pétauriste est représentée par 40 individus repartis en cinq groupes. Les effectifs des différents groupes varient de six (6) à 14 individus. Les domaines vitaux de ces groupes se chevauchent dans les fragments forestiers où leur distribution est telle qu'ils sont rencontrés le plus souvent dans les parties centrales des fragments forestiers.

Lors de l'étude, 1381 indices de présence humaine ont été relevés, dont 1190 d'observation indirecte et 191 d'observation directe (présence physique de l'homme). Tous ces indices se répartissent en cinq types de pressions anthropiques : l'exploitation d'arbre, l'agriculture, la chasse, les pistes, les dépôts d'ordure et la présence physique de l'Homme. L'exploitation d'arbre est la plus importante des pressions anthropiques de la zone d'étude. Ces pressions anthropiques ont une influence sur la distribution des singes dans les forêts. D'ailleurs le fragment forestier 1 qui enregistre la plus grande pression anthropique n'abrite pas de singes, tandis que la forêt sacrée qui a la plus faible pression anthropique présente le plus grand effectif d'individus de singes. Les deux espèces de singes sont localement abondantes et partiellement protégées (Annexe II) au niveau national. Selon l'UICN, ces deux espèces sont à préoccupation mineure (LC).

Les singes présentent un intérêt culturel pour les populations riveraines. La majorité de la population reconnaît l'origine ancestrale de ces animaux. Aussi, le respect de la tradition et le garant de l'héritage sont des raisons pour la non consommation de la viande de singe. En plus, les singes constituent un attrait touristique pour le village Gbétitapéa. Cependant, des conflits existent entre la population et les singes. Les singes causent des dégâts dans les champs ainsi que dans les foyers domestiques à proximité de la forêt sacrée. Tous ces conflits sont indirects. Aucune agression directe sur des personnes ainsi que sur les singes n'a été signalée. Les conflits homme-

singes n'ont été constatés qu'autour de la forêt sacrée du fait de l'inexistence de cultures appréciées autour des autres fragments forestiers.

Les singes de Gbétitapéa représentent un héritage laissé par les aïeux pour les villageois. Même si très peu de villageois se détournent des rituels consacrés aux singes, la famille héritière se reconnaît en ces primates comme étant leur protecteur. La présence de la forêt sacrée et de ses singes semi-domestiqués font du village Gbétitapéa un site potentiellement touristique.

En définitive, à l'instar de beaucoup d'espèces de primates menacées d'extinction dans le monde, ceux de la forêt sacrée et des forêts villageoises à Gbétitapéa ne sont pas épargnés des pressions de la population humaine. Cependant, ces formations végétales constituent l'un des derniers refuges pour ces espèces de primates dans la région du Haut-Sassandra. Des stratégies de conservation peuvent être développées de façon concertée avec les populations riveraines pour assurer à ces espèces de primates menacées une meilleure quiétude.

PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

L'étude qui apporte des connaissances capitales sur les primates non-humains mérite d'être poursuivie notamment dans les forêts villageoises en Côte d'Ivoire.

Afin de soutenir la gestion de la conservation locale, une étude du comportement alimentaire et d'adaptation des singes dans ces fragments forestiers s'avère nécessaire. En plus, des investigations ultérieures devront être menées sur l'ensemble des forêts sacrées afin de proposer un mode de gestion efficace pour soutenir les populations locales dans la conservation durable de ces surfaces.

Pour la sauvegarde et la gestion durable de la biodiversité actuelle, les forêts sacrées et forêts villageoises peuvent constituer un moyen pratique d'accomplir ce but. Dans ce sens, nous recommandons un reboisement entre la grande et petite forêt sacrée afin d'élargir l'habitat de ces primates pour assurer des populations viables des groupes de singes. Par ailleurs, les croyances et pratiques traditionnelles incluant les forêts sacrées doivent être légiférées pour garantir leur respect. Aussi, l'officialisation des stratégies traditionnelles de la conservation de la biodiversité ainsi que leur vulgarisation par les décideurs pourrait-elle dissuader les éventuels exploitants forestiers de ces forêts sacrées. Ensuite, il faut développer de nouvelles combinaisons de méthodes traditionnelles et modernes de conservation en avisant les communautés locales dans tout processus d'aménagement forestier.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adou D.L. (2012). L'économie de plantation et la dynamique de peuplement dans la région du Haut-Sassandra, Thèse unique de doctorat en géographie, Université Félix Houphouët-Boigny (Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire), 286 p.
- Adou Y. C. Y. & N'Guessan E. K. (2005). Diversité botanique dans le Sud du Parc National de Taï, Côte d'Ivoire. *Afrique Science*, 1 (2) : 295 - 313
- Agbessi K.G.E., Ouedraogo M., Camara M., Segniagbeto H., Houngbedji B.M. & Kabre T.A. (2017). Distribution spatiale du singe à ventre rouge, *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster* Gray et les menaces pesant sur sa conservation durable au Togo. *International Journal of Biological and Chemical Science*, 11(1): 157-173.
- Aké-Assi L. (2001). Flore de la Côte-d'Ivoire: catalogue systématique, biogéographie et écologie. I Boissiera 57: 1-396.
- Akowuah D.K., Rice K., Merz A. & Sackey V.A. (1975). The children of gods. *Journal Ghana Wildlife Society*, 1(2) : 19-22.
- Alden P.-C., Estes R.-D., Schlitter D. & McBride B. (2001). Photo-guide des animaux d'Afrique. Edi. DELACHAUX ET NIESTLE, Col. Les photo-guides du naturaliste, Lonay (Suisse), 989 p
- Alexandre D.Y. (1992). La survie des forêts tropicales. *La Recherche*, 244(23) : 693–694.
- Ali R.K.F.M. (2015). Déterminants écologiques, anthropologiques et socio-économiques pour la conservation et la gestion durable des forêts sacrées et communautaires de la basse vallée de l'Ouémé dans le Bénin méridional. Thèse de doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 182 p.
- Altieri M. & Pengue W. (2006). GM soybean: Latin America's new coloniser. *Seedling January*, 13-17.
- Anderson J., Cowlshaw G. & Rowcliffe J.M. (2007). Effects of forest fragmentation on the abundance of *Colobus angolensis palliatus* in Kenya's coastal forest. *Internal Journal Primatology*, 28: 637-655.
- Arrigo-Nelson S.J. (2006). The impact of habitat disturbance on the feeding ecology of the Milne-Edwards' Sifaka (*Propithecus edwardsi*) in Ranomafana National Park, Madagascar. Ph.D

- thesis, interdepartmental doctoral program in Anthropological Sciences Stony (Brook University, New York), 181 p.
- Arroyo-Rodriguez V. & Mandujano S. (2006). Forest fragmentation modifies habitat quality for *Alouatta palliata*. *International Journal of Primatology*, 27: 1079-1096.
- Ash N., Bennett K., Reid W., Irwin F., Ranganathan J., Scholes R., Tomich T.P., Brown C., Gitay H., Raudsepp-Hearne C. & Lee M. (2011). Les écosystèmes et le bien être humain. *Oisland Press*, Washington, USA. 301 p.
- Asibey E.O.A. (1974). Wildlife as a source of protein in Africa South of the Sahara. *Biological Conservation*, 6 : 32-39.
- Bakayoko A., Kouamé N.F., Tra B.H.F. & Traoré D. (2001). Quelques aspects floristiques et structuraux de la Forest Classée de Bossématié, dans l'Est de la Côte d'Ivoire. *Annales de Botanique de l'Afrique de l'Ouest*, 0(0) : 7-19.
- Baker J. (2001). Population density and home range estimates for the Eastern Bristlebird at Jervis Bay, south-eastern Australia. *Corella*, 25 : 62-67
- Balcomb S.R. & Chapman C.A. (2003). Bridging the gap: Influence of seed deposition on seedling recruitment in a primate-tree interaction. *Ecological Monographs* 73: 625–642.
- Bamba K. (2015). Etude des produits de chasse dans le Haut-Sassandra : outil d'évaluation de la faune et de la macrofaune. Master des Sciences de la Vie et de la Terre, Université Jean Lorougnon Guédé (Dalo, Côte d'Ivoire), 58 p.
- Bamba K., Béné J.C.K., Célestin Y.K., Kouamé A.N. & Victorien K.C. (2017). Diversité, distribution et statut de conservation des primates dans les reliques de forêts dans la région du Tonkpi, à l'ouest de la Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, 13, 26 : 20-41.
- Barbault R. (1992). Écologie des peuplements, structure, dynamique et évolution. *Masson*, Paris, 273 p.
- Barnes R.F.W. (1985). Woodland changes in Ruaha national park (Tanzania) between 1976 and 1982, *African Journal of Ecology*, 23 : 215-222
- Béné J.C.K. & Apkatou B, 2007. Inventaire préliminaire de la faune simienne de la Forêt de Marais Tanoé-Ehy. Rapport RASAP-CI, Abidjan, Côte d'Ivoire, 34 p.

- Béné J.C.K. (2007). Les règles structurales du comportement vocal du colobe vert (*Procolobus verus*, Van Beneden 1838) dans le parc national de Taï, Côte d'Ivoire. Thèse de doctorat, Option : biologie animale, UFR biosciences, Université de Cocody (Abidjan, Côte d'Ivoire), 147 p.
- Béné J.C.K., Inza K., & Klaus Z. (2007). Répertoire et contextes sociaux des cris unitaires du colobe vert (*Procolobus verus*) dans le parc national de Taï (PNT), Côte d'Ivoire. *Sciences et Nature*, 4(2) : 137-147.
- Béné J.C.K., Koné I., Gonédélé Bi S., Bitty E.A., Ouattara K., Akpatou K.B., N'Guessan K.A. & Koffi D.A. (2012). The diurnal primate community of the Tanoé Forest: species composition, relative abundance, distribution, polyspecific associations and conservation status International. *International Journal of Biological and Chemical Science*, 6(1) : 51-64.
- Bill S. (2000). Primate evolution : Lecture on the primate fossil record from the late Cretaceous to the end of the Miocene for the Human Origins course; 20 p.
- Bio O.R. (2011). Structure démographique et spatiale de *Gerbilliscus kempfi* et *Taterillus gracilis* (Rodentia muridae) de la zone d'occupation contrôlée de la Réserve de Biosphère de la Pendjari au nord-ouest du Bénin. Mémoire d'Ingénieur Agronome, Université de Parakou, Bénin, 87 p.
- Bitty A.E., Kadjo B., Gonédélé Bi O.O.M. & Kouassi K.K. (2013). Inventaire de la faune mammalogique d'une forêt urbaine, le Parc National du Banco, Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Science*, 7(4) : 1678-1687.
- Blanchard M.L., Furnell S., Sellers W.I. & Crompton R.H. (2015). Locomotor flexibility in *Lepilemur* explained by habitat and biomechanics. *American Journal of Physical Anthropology*, 156 : 58-66.
- Blondel J. (1975). L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique I. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E. F. P.). *La Terre et la Vie*, 29 : 533-589.
- BNETD, (2015). Gestion durable des ressources forestières. Rapport pour les Etats généraux de la forêt, de la faune et des ressources en eau 31 Juillet 2015. Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement, Côte d'Ivoire; p 89.

- Booth A.H. (1956). The distribution of primates in the Gold Coast. *Journal of the West African*, 2 : 122-123.
- Borgerson C., McKean M.A., Sutherland M.R. & Godfrey L.R. (2016). Who hunts lemurs and why they hunt them. *Biological Conservation*, 197 : 124-130.
- Bourlière F., Hunkeler C. & Bertran M. (1970). Ecology and behaviour of Lowe's guenon (*Cercopithecus campbelli lowei*) in the Ivory cost. In Old world monkeys: Evolution systematics and behaviour (Napier J. Napier P., eds) pp 297-350.
- Brou Y.T. (2005). Climat, mutations socio-économiques et paysages en Côte d'Ivoire. Mémoire de synthèse des activités scientifiques présenté en vue de l'obtention de l'habilitation à diriger des recherches. Université des Sciences et Technologies de Lille, France, 212 p.
- Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P. & Laake J.L. (1993). Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. Chapman and Hall, London , 446 p.
- Buican D. (1995). Ethologie comparée. *Hachette*, Paris, 158 p.
- Buzzard J.P. (2006b). Cheek pouch use in relation to interspecific competition and predator risk for three guenon monkeys (*Cercopithecus spp.*). *Primates*, 47 : 336–341.
- Buzzard P. J. (2006a). Ecological Partitioning of *Cercopithecus campbelli*, *C. petaurista*, and *C. diana* in the Tai Forest. *International Journal of Primatology*, 27 (2) : 529- 558.
- Buzzard P.J. (2004). Interspecific competition among *Cercopithecus campbelli*, *C. petaurista*, and *C. diana* at Tai Forest, Côte d'Ivoire. PhD Thesis Columbia University, New York, 165 p.
- Camara T. (1994). Biodiversité et forêts sacrées en Casamance, région de Ziguinchor. Rapport Afrinet 10, Unesco-Rosta, Dakar, Sénégal, 65 p.
- Caraco T., Martindale S. & Pulliam H.R. (1980). Avian flocking in the presence of a predator. *Nature*, 285 : 400-401.
- Carne C., Semple S., Morrogh-Bernard H., Zuberbühler K. & Lehmann J. (2014). The risk of disease to great apes: simulating disease spread in orang-outan (*Pongo pygmaeus wurmbii*) and chimpanzee (*Pan troglodytes schweinfurthii*) association networks. *PLoS One*, 9 (4) : e95039

- Carvalho K.S. & Vasconcelos H.L. (1999). Forest fragmentation in central Amazonia and its effects on litter-dwelling ants. *Biological Conservation* 91: 151–157
- Caspary H.-H., Koné I., Prouot C. & De Paw M. (2001). La chasse et la filière viande de brousse dans l'espace Taï, Côte d'Ivoire. *Tropenbos, Côte d'Ivoire, Série 2* : 188p.
- Caspary H.U & Momo J. (1998). La chasse villageoise en Côte d'Ivoire. Résultats dans le cadre de l'étude filière de viande de brousse (enquête chasseur). Rapport de la direction de la Protection de la Nature et de la Banque mondiale et 6 annexes, non publié, Abidjan, Côte d'Ivoire, 98 p.
- Caspary H.-U. & Momo J.J.M. (1998). La chasse villageoise en Côte d'Ivoire. Résultats dans le cadre de l'étude filière et viande de brousse (enquêtes chasseur). Rapport préliminaire, Version n. 1, DPN et BM/DAE/Abidjan, Côte d'Ivoire, 117 p.
- Caspary H.-U. (1999). Utilisation de la faune sauvage en Côte d'Ivoire et en Afrique de l'ouest potentiels et contraintes pour la coopération au développement. TÖB et Banque Mondiale. *TÖB série N°. F-V/10f*, 184 p.
- Caspary H.-U. (2000). Faune sauvage et la filière viande de brousse au sud-est de la Côte d'Ivoire. *Weissensee verlag, Berlin, Allemagne*, 253 p.
- Caspary H.U. Koné I., Prout C., & De Pauw M., (2001). La chasse et la filière de viande de brousse dans l'espace Taï, Côte d'Ivoire. *Tropenbos – Côte d'Ivoire série 2*, 98 p.
- Chandrashekara U.M. & Sankar S. (1998). Ecology and management of sacred groves in Kerela, India. *Forest Ecology and Management*, 112 : 162-177.
- Chanu L., Goetze D., Rajeriarison C., Roger E., Thorén S., Porembski S. & Radespiel U. (2012). Can differences in floristic composition explain variation in the abundance of two sympatric mouse lemur species (*Microcebus*) in the Ankarafantsika National Park, northwestern Madagascar? *Malagasy Nature*, 6: 83-102.
- Chapman C.A. (1995). Primate seed dispersal: coevolution and conservation implications. *Evolutionary. Anthropology*, 4 : 74-82.
- Chapman C.A., et Peres C.A., (2001). Primate conservation in the new millennium : the role of scientists. *Evolutionary Anthropology*, 10 : 16-33.

- Chapman C.A., Gautier-Hion A., Oates J.F. & Onderdonk D.A. (1999). African primate communities: Determinants of structure and threats to survival. In *Primate Communities*, eds. J. G. Fleagle, C. H. Janson & K. Reed, Cambridge University Press, Cambridge, 1-37.
- Chippaux J.-P. (2006). Les serpents d'Afrique occidentale et centrale. IRD, Paris, 311 p.
- Chirio L. & Lebreton M. (2007). Atlas des reptiles du Cameroun. MNHN/IRD, 686 p.
- CIRAD (Centre de Coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement) (2001). Directives pour le développement, le test et la sélection de critères indicateurs pour une gestion durable des forêts. Montpellier, France, 18-26.
- CIRAD (Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) (2001). Les forêts tropicales dans la vie des Hommes. Le Cirad au SIA (Salon International de l'Agriculture) en 2001, Paris, 32 p.
- CNDHCI (2017). Etude exploratoire sur les aires protégées en Côte d'Ivoire. Rapport d'étude de la Commission Nationale des Droits de l'Homme de Côte d'Ivoire, décembre 2017, 20 p.
- Connell J.H. (1971). On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and in forest trees. In: *Dynamics of Populations*. P.J. den Boer & G. Gradwell (eds.). Pudoc, Wageningen, The Netherlands, pp. 298–312.
- Coop R.L. & Kyriazakis I. (1999). Nutrition-parasite interaction. *Veterinary Parasitology*, 84: 187-204.
- Coop R.L. et Holmes P.H. (1996). Nutrition and parasite interaction. *International Journal for Parasitology*, 26 : 951-962.
- Cords M. (1987). Forest guenon and patas monkeys : male-male competition in one-male group. In primate societies (Smuts B.B., Cheney D.L. & Seyfarth , R.M., Wrangham R.W., Strushsake T.T. ? eds), Chicago, *University of Chicago Press*, pp 98-111.
- Cowlishaw G. & Dunbar R. (2000). Primate conservation biology. The University of Chicago Press. Chicago, London, 402 p.
- Creel S. & Creel N.M. (2002). The African wild dog: behavior, ecology, and conservation. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 341 p.

- Cumming D.H.M. (1982). The influence of large herbivores on savana structure in Africa, *in* : Huntley, B. J. and WALKER, B. H. eds, *The ecology of tropical savannas*, Springer-Verlach, Berlin, 217-245.
- Cunha A., Vieira M. & Grelle C. (2006). Preliminary observations on habitat, support use and diet in two non-native primates in an urban Atlantic forest fragment: The capuchin monkey (*Cebus* sp.) and the common marmoset (*Callithrix jacchus*) in the Tijuca Forest, Rio de Janeiro. *Urban Ecosystem*, 9 : 351-359.
- Daget J. (1976). Les modèles mathématiques en écologie. Masson, Paris, 172 p.
- Dagosto M. & Yamashita N. (1998). Effect of habitat structure on positional behavior and support use in three species of *Lemur*. *Primates*, 39 : 459-472.
- Dajoz R. (1975). Précis d'écologie. Troisième édition, collection *Sciences Sup*, Dnod, 549 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) : 138-53.
- Dammhahn M. & Kappeler P.M. (2008). Comparative feeding ecology of sympatric *Microcebus berthae* and *M. murinus*. *International Journal of Primatology*, 29 : 1567-1589.
- Dian B (1985). L'économie de plantation en Côte d'Ivoire forestière. Les nouvelles éditions africaines, Abidjan, Côte d'Ivoire, 458 p.
- Djègo-Djossou S. & Sinsin B. (2009). Distribution et statut de conservation du colobe de Geoffroy (*Colobus vellerosus*) au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 3(6) : 1386-1397.
- Djègo-Djossou S. Huynen M.C., Djègo J. & Sinsin B. (2012). Croyances Traditionnelles et Conservation du Colobe de Geoffroy, *Colobus vellerosus* (Geoffroy, 1834), dans la Forêt Sacrée de Kikélé, Bénin (Afrique de l'Ouest). *African Primates*, 7(2) : 193-202.
- Djègo-Djossou S.G. (2013). Aires d'occurrence et éco-éthologie du colobe de Geoffroy (*Colobus vellerosus*) et du colobe olive (*Procolobus verus*) au Bénin. Thèse présentée en vue de l'obtention du Doctorat Unique de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 194 p.
- Du toit J.T. (1990). Giraffe feeding on acacia flowers : predation or pollinization ? *African Journal of Ecology*, 28 : 63-68.

- Dudley N., Higgins-Zogib L. & Mansourian S. (2005). Beyond Belief, Linking faiths and protected areas to support biodiversity conservation. A research report by WWF, Equilibrium and The Alliance of Religions and Conservation (ARC), 144 p.
- Dufour S., Béné J.C.K., Dao D. & N'guessan E. (2015). Gestion durable de la faune et des ressources cynégétiques en Côte d'Ivoire. Rapport pour les états généraux de la forêt, de la faune et des ressources en eau, 101 p.
- Dugast S., (2008). Incendies rituels et bois sacrés en Afrique de l'Ouest : une complémentarité méconnue. Bois et Forêts des Tropiques, vol. 2, no 296 : 17-26.
- Ehinnou K.R.I., Agbani P.O. & Sinsin B. (2013a). Influence des perturbations anthropiques sur la biodiversité des bois sacrés du Centre Bénin. *International Journal of Biology Chemical Science*, 7(1) : 306-318.
- Ehinnou K.R.I., Chougourou D.C., Agbani P.O. & Sinsin B. (2013b). Étude de la diversité floristique par strates de quelques bois sacrés du Centre Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, 69 : 5429–5436.
- Emlen J.M. (1966). Role of time and energy in food preference. *American Naturalist*, 100 : 611-617.
- Fahrig L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual review of Ecology, Evolution, and Systematics* 34 : 487-515
- Falconer J. (1992). Non-timber forest products in southern Ghana. A Summary report. Overseas development administration, Forestry Series No. 2, London, 23 p.
- FAO (1998). Wildlife and food security in Africa. FAO Conservation Guide 33, FAO, Rome, 117 p.
- FAO (2001). « Situation des forêts du monde 2001 », FAO – Forestry Division, State of the World's Forests, Rome, 135 p.
- FAO (2006). Global forest resource assessment 2005. Progresss towards sustainable forest management, *Forestry Paper* 147, 320 p.

- FAO. (2009). Human–wildlife conflict in Africa : causes, consequences and management strategies. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Forestry Paper no. 157, 112 p.
- Friedberg C. (1986). Classifications populaires des plantes et modes de connaissance. *In* : L'ordre et la diversité du vivant, Fayard, Paris, 22-49.
- Galat G. & Galat-Luong A. (1985). “La communauté de primates diurnes de la forêt de Taï, Côte d’Ivoire”. *Terre Vie*, 40 : 3-32.
- Galat G., Galat-Luong A., Mba Yem B.A.S. & Rigoult J.B. (1998). La grande et moyenne faune sauvage terrestre diurne de la réserve de Biosphère du Delta du Saloum (Sénégal) : abondance relative des Mammifères et Oiseaux. UICN, ed. Dakar, 34 p.
- Ganzhorn J.U. (1988). Food partitioning among Malagasy primates. *Oecologia*, 75 : 436-450.
- Ganzhorn J.U., Fietz, J., Rakotavao, E., Schwab, D. & Zinner, D. (1999). Lemurs and the Regeneration of Dry Deciduous Forest in Madagascar. *Conserv. Biol.*, 13 (4) : 794-804.
- Ganzhorn J.U., Goodman S.M. & Dehgan A. (2003). Effects of forest fragmentation on small mammals and lemurs. *In The natural history of Madagascar*, eds. Goodman S. M. & Benstead J. P., University of Chicago Press, Chicago, 1228-1234.
- Garcia C., Pascal J.P. & Kushalappa C.G. (2006). Les forêts sacrées du Kodagu en Inde : écologie et religion. *Bois et Forêts des Tropiques*, 2(288) : 5-13.
- Gardner T.A., Barlow J., Sodhi N.S. & Peres C.A. (2010). A multi-region assessment of tropical forest biodiversity in a human-modified world. *Biological Conservation*, 143 : 2293–2300.
- Gascon C. & Lovejoy T.E. (1998). Ecological impacts of forest fragmentation in central Amazonia. *Zoology* 101: 273–280
- Gatorano G. (2014). Contribution à la résolution des conflits hommes-babouins dans la périphérie ou parc national de Nyungwe : cas du secteur Rangiro et Nkungu. Rapport de stage, Présenté en vue de l’obtention Diplôme de Spécialiste de la Faune (Cycle B) ; république du Cameroun, Ministère des Forêts et de la Faune, Ecole pour la Formation de Spécialistes de la Faune, 41 p.

- Gautier-Hion A., Gautier J.P. & Quris R. (1981). Forest Structure and fruit availability as complementary factors influencing habitat use by a troop of monkeys (*Cercopithecus cephus*), in Revue. Ecologie. *Terre et Vie*, 35 : 511-536.
- Ghazoul J. & Sheil D. (2010). Tropical rain forest ecology, diversity, and conservation. Oxford University Press, 516 p.
- Gilardi K.V., Gillespie T.R., Leendertz F.H., Macfie E.J., Travis D.A., Whittier C.A. & Williamson E.A. (2016). Lignes directrices pour de meilleures pratiques en matière de suivi de la santé et de contrôle des maladies des populations de grands singes. Gland, Suisse: Groupe de spécialistes des primates de la CSE/UICN. 68 p.
- Gillespie T.R., Nunn C.L. & Leendertz F.H. (2008). Integrative approaches to the study of primate infectious disease: implications for biodiversity conservation and global health. *American Journal of Physical Anthropology*, 51 : 53–69.
- Gomé G.H. (2003). Forêts sacrées de Côte d'Ivoire : la tradition au secours de l'environnement, pp 33 – 45, Butare, I., *Les pratiques culturelles. Sauvegarde et conservation de la biodiversité en Afrique de l'Ouest et du Centre : Actes du Séminaire-Atelier de Ouagadougou (Burkina Faso), du 18 au 21 juin 2001*, CRDI, Canada, 251 p.
- Gonedélé Bi S., Koné, I., Béné J.-C. K., Bitt, A.E., Akpatou B.K., Goné B.Z., Ouattara K. & Koffi D.A. (2008). Tanoé forest, South-eastern Côte-d'Ivoire identified as a high priority site for the conservation of critically endangered Primates in West Africa. *Tropical Conservation Science*, 1(3) : 263-276.
- Goodall J. (1986). The Chimpanzees of Gombe : patterns of behavior. Harvard University press. Cambridge, Massachusetts, 19p.
- Grall J. & Coïc N. (2005). Synthèse des méthodes d'évaluation de la quantité du benthos en milieu côtier. Institut Universitaire de la Mer – Université de Bretagne Occidentale, Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin. Ifremer DYNECO/VIGIES/06613/REBEN, 91 p.
- Gross-Camp N.D. & Kaplin B.A. (2011). Differential seed handling by two African primates affects seed fate and establishment of large-seeded trees. *Acta Oecologica* 37 : 578–586.

- Guillaumet J.L. & Adjanohoun. (1971). La végétation de la Côte d'Ivoire. In Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Avenard JM, Eldin M, Girard G, Sircoulon J, Touchebeuf P, Guillaumet JL, Adjanohoun E et Pernaud A (eds). Mémoires ORSTOM n°50, Paris, France, pp 161-263.
- Hacourt A.H. (1978). Strategies of migration and transfert by primates, with particular reference to gorillas. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 48 : 401-20
- Hall J., White L.J.T., Inogwabini B.-L, Omari I., Simons Moriand H., Williamson E. A., Saltonstall K., Walsh P., Sikubwabo C., Bonny D., Kiswele K.P., Vedder A. & Freeman K. (1998). A survey of Grauer's gorillas (*Gorilla gorilla graueri*) and chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthi*) in the Kahuzi-Biega National Park lowland sector and adjacent forest in eastern Congo. *International Journal of Primatology*, 19 : 207-235.
- Harding R.S.O. (1984). Primates of the kilimi area, northwest Sierra Leone. *Folia Primatol*, 42 : 96-114.
- Haugaasen T. & Peres C.A. (2005). Primate assemblage structure in Amazonian flooded and unflooded forests. *American Journal of Primatology*, 67 : 243-258.
- Haxaire C. (2003). Âge de la vie : accomplissement individuel chez les Gouro (Nord) de Côte d'Ivoire. *L'Homme*, 167(3-4) : 105-127.
- Hervet L.G. (2008). La biodiversité : un concept flou ou une réalité scientifique ? *Courrier de l'environnement de l'INRA* n° 55 février 2008. 33 p.
- Hill C. (1997). Crop-raiding by wild vertebrates: the farmer's perspective in an agricultural Community in western Uganda. *International Journal of Pest Management*, 43(1) : 77-85.
- Hoppe-Dominik B. (1997). Suivi et analyse des résultats du travail de la cellule suivi faune sur l'état actuel des effectifs des grands mammifères dans l'ensemble du Parc National de Taï : proposition et mise en oeuvre d'un système plus efficace de surveillance. Rapport du GTZ, Abidjan, San-Pédro, 50 p.
- Houpline C. & Fulconis R. (2002). Gérer les conflits humains-faune sauvage, la place de l'animal. *Espaces et sociétés*, 110, n°3-4 : 278-293.
- Hsu M.J & Lin J-F. (2001). Troop size and structure in free-ranging Formosan macaques (*Macaca cyclopis*) at longevity, Taiwan. *Zoological Studies*, 40(1) : 49-60.

- Hudson P.J., Dobson A.P., & Newborn d. (1992). Do parasites make prey vulnerable to predation - Red grouse and parasites. *Journal of Animal Ecology*, 61 : 681-692.
- Hughes, R.H. & Hughes, J.S. (1992). Répertoire des zones humides d'Afrique. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume Uni/PNU, Nairobi, Kenya/CMSC, Cambridge, Royaume Uni xx +, 808 p.
- Huibregts B., De Wachter P., Obiang L.S.N. & Akou M.E. (2003). Ebola and the decline of gorilla *Gorilla gorilla* and chimpanzee *Pan troglodytes* populations in Minkebe Forest, north-eastern Gabon. *Oryx*, 37 : 437-443.
- Ibo J. (2005). Contribution des organismes non gouvernementales écologistes à l'aménagement des forêts sacrées en Côte d'Ivoire : L'expérience de la croix verte, [Vertigo] – la revue électronique en science de l'environnement, 6, 1, [En ligne], URL : URL : <http://vertigo.revues.org/2813>. Consulté le 10 juillet 2010. DOI : [10.4000/vertigo.2818](https://doi.org/10.4000/vertigo.2818).
- INS (2000). Recensement général de la population et de l'habitation 1998, Volume III, Données socio-démographiques et économiques des localités, Tome 1 : Résultats définitifs par localités, Région du Haut-Sassandra, Abidjan, INS, 33 p.
- Irwin M.T. (2006). Ecological impacts of forest fragmentation on Diademed Sifakas (*Propithecus diadema*) at Tsinjoarivo, eastern Madagascar: Implications for conservation in fragmented landscapes. Ph.D thesis, Interdepartmental Doctoral Program in Anthropological Sciences, Stony Brook University, New York, 186 p.
- Jaccard P. (1902). Lois de distribution florale dans la zone alpine. In Bulletin de la Société. *Vaudoise des Sciences Naturelles*, 38(144) : 69-130.
- Janzen D.H. (1970). Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *American Naturalist*, 104 : 501–528.
- Jarman P.J. (1976). Damage to *acacia tortilis* seeds eaten by impala, East African. *Wildlife Journal*, 14 : 223-225
- Jean-D., Henri D. & Roland D. (1999). La biodiversité, Livret de l'environnement 1999, 235 p.
- Jolly A. (1972). *The evolution of primates behavior*. New York: Macmillan, 397p.
- Jonathan K. (1997). The Kingdom Field Guide to Africa Mammal, 476 p.

- Jules E.S., E.J. Frost, L.S. Mills, D.A. Tallmon, 1999. Ecological consequences of forest fragmentation in the Klamath region. *Natural Areas Journal* 19: 368–378
- Kadjo B., Azani D., Tsague L. & Gomse A. (2014). Etat des lieux des populations d'Hippopotames et autres grands mammifères du Parc National de la Marahoué (Côte d'Ivoire). *Agronomie Africaine*, 26 (2) : 89-101.
- Kaur T., Singh J., Tong S., Humphrey C., Clevenger D., Tan W., Szekely B., Wang Y., Li Y., Alex muse E., Kiyono M., Hanamura S., Inoue E., Nakamura M., Nuffman M. A., Jiang B., & Nishida T., (2008). Descriptive epidemiology of fatal respiratory outbreaks and detection of a human-related metapneumovirus in wild chimpanzees (*Pan troglodytes*) at Mahale Mountains National Park, Western Tanzania. *American Journal of Primatology* 70 : 755-765.
- Kiringe J.W., Okello M.M. & Ekajul S.W. (2007). Managers' perceptions of threats to the protected areas of Kenya: prioritization for effective management. *Oryx*, 41(3) : 314-321.
- Koffi K.P., Affian K. & Abé J. (1993). Contribution à l'étude des caractéristiques morphologiques de l'unité littorale de Côte d'Ivoire, Golfe de Guinée. Cas du périmètre littoral de Port-Bouët. *Journal Ivoirien d'Océanologie et de Limnologie*, 2 : 43-52.
- Koffi-Bikpo C.Y. & Kra K.S. (2013). La région du Haut-Sassandra dans la distribution des produits vivriers agricoles en Côte d'Ivoire. *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, n° 2, 95-103.
- Kokou K., Afiademanyo K. & Akpagana K. (1999). Les forêts sacrées littorales du Togo : rôle culturel et de conservation de la biodiversité. *Journal de la recherche Scientifique de Lomé, Bénin (Togo)*, 3(2) : 91-104.
- Kolongo T.S.D., Decocq G., Yao C., Blom E.C. & Rompaey R.S.A. (2006). Plant species diversity in the southern part of the Tai National Park (Côte d'Ivoire). *Biodiversity and Conservation*, 15 : 2123-2142.
- Köndgen S., Kühl H., N'Goran P.K., Walsh P.D. & Schenk S. (2008). Pandemic human viruses cause decline in endangered great apes. *Current Biology* 18 : 260–264.

- Koné I. (2004). Effet du braconnage sur quelques aspects du comportement du Colobe bai *Procolobus [piliocolobus] badius* et du Cercopitèque diane *Cercopithecus diana diana* dans le Parc National de Taï, Côte d'Ivoire, Thèse de Doctorat, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 146 p.
- Koné I. (2006). Conservation des primates en Afrique de l'ouest : la Forêt de Marais Tanoé-Ehy identifiée comme un site de haute priorité, Mémo, 8 p.
- Koné I., Bahans L-I. & Ouattara K. (2011). Les mones de Lowe (*Cercopithecus campbelli lowei*) utilisent une stratégie de fourragement optimale dans la forêt Réserve de l'Université d'Abobo-Adjamé, Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 5(3) : 1265-1277.
- Kool K.M. (1992). Food Selection by the Silver Leaf Monkey, *Trachypithecus-Auratus-Sondaicus*, in relation to plant chemistry. *Oecologia*, 90 : 527-533.
- Kouakou C.V., Béné J.C.K., Kouamé N.A., Yao K.C. & Bamba K. (2017). Diversity, distribution and social structure of monkey species in forest fragments of Gbetitapea, central-western Ivory Coast. *Journal of Chemical, Biology an Physical Section B*, 8(1) : 127-143.
- Kouakou K.A., Yao S.S., Akoua T.M.K., Yao C.S., Issouf B. & N'guessan F.K. (2015). Diversité végétale post-conflits armés de la Forêt Classée du Haut-Sassandra (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire). *Journal of Animal & Plant Sciences*, 26(2) : 4058-4071
- Kouakou Y. V., Zadou A.D., Jean C.N., Ouattara K., Siméon K., Koffi B.J.-C.K., Koné I. & Ibo J. (2017). Perception contrastée des singes sacrés à Gbétitapéa (Centre-ouest Côte d'Ivoire). *Annales de l'Université de Lomé, Série Lettres et Sciences Humaines*, Tome XXXVII-1, Juin 2017, 27-38.
- Kouame B., Kone D. & Yoro G.R. (2006). La pluviométrie en 2005 et 2006 dans la moitié Sud de la Côte d'Ivoire. Bulletin le CNRA en 2006, document technique, 12-13.
- Kouamé N., Tra Bi H.F., Etien T.D. & Traoré D. (1998). Végétation et flore de la forêt classée du Haut-Sassandra en Côte d'Ivoire. *Revue CAMES*, n°00 : 28-35.
- Kouamé N.G., Ofori-Boateng C., Adum G.B., Gourène G. & Rödel M.-O. (2015). The anuran fauna of a west African urban area. *Amphibian & Reptile Conservation*, 9(2) [Special Section] : 1-14 (e106).

- Kouassi A.M., Kaba N. & Metongo S. (1995). Land based sources of pollution and environmental quality of the Ebrié lagoon waters. *Marine Pollution Bulletin*, 30 : 295-300.
- Koue B.T.M., Yaokokore-B.H.K., Konan E.M., Odooukpe S.G.K. & Kouassi K.P. (2015). Oiseaux comme outils d'initiation à la connaissance de la faune et du développement de la personnalité chez les Gouro de la Marahoué, centre ouest de la Cote d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 89 : 8337– 8347.
- Kpéra G.N., Mensah G.A. & Sinsin B. (2004). Utilisation des produits et sousproduits de crocodile en médecine traditionnelle au nord du Bénin. *Bulletin de Recherche Agronomique du Bénin*, N°44, 12 p.
- Kragbé A.G. & Tahoux T.M. (2010). La sacralisation de la nature dans la gestion de l'environnement. *Revue des Sciences Sociales*, 43 : 130-141.
- Lacoste R. (2009). Les parasites intestinaux chez le macaque crabier (*macaca fascicularis*) : Etude expérimentale et recommandations pour la diagnose et la gestion des rhizoflagelles et des ciliés. Thèse pour le doctorat vétérinaire, école nationale vétérinaire d'Alfort, la faculté de médecine de Créteil (France), 237 p.
- Lambert J. E. (1999). Seed handing in Chimpanzees (*Pan Troglodytes*) and Redtail Monkeys (*Cercopithecus ascanius*) Implication for understanding Homonoid and Cercopithecine Fruit-Progressing Strategies and Seed Dispersal. *American Journal Physical Anthropology*, 109 : 365-386.
- Lambert J.E. & Garber, P. (1998). Evolutionary and Ecological Implications of Primate Seed Dispersal. *American Journal Physical Anthropology*, 45 : 9-28.
- Lambert J.E. (1998). Primate frugivory in Kibale National Park, Uganda, and its implications for human use of forests resources. *African Journal of Ecology*, 36 : 234-240.
- Lambert J.E. (1999). Seed Handling in Chimpanzees (*Pan troglodytes*) and Redtail Monkeys (*Cercopithecus ascanius*): Implications for understanding Hominoid and Cercopithecine Fruit-Processing Strategies and Seed Dispersal. *American Journal Physical Anthropology*, 109 : 365-386.

- Lambert J.E. (2001). Red-Tailed Guenons (*Cercopithecus ascanius*) and *Strychnos mitis*: Evidence for plant Benefits Beyond Seed Dispersal. *International Journal of Primatology*, 22(2) : 189-201.
- Lanly J.-P. (1992). « Les principes du rendement soutenu en foresterie tropicale ». *Bois et forêts des tropiques*, 234 (1) : 7-11.
- Laska M., Salazar L.T.H. & Luna E.R. (2000). Food preferences and nutrient composition in captive spider monkeys, *Ateles geoffroyi*. *International Journal of Primatology*, 21 : 671-683.
- Lauginie, F. (2007). Conservation de la nature et aires protégées en Côte d'Ivoire. NEI et Afrique Nature, Abidjan, xx + 668 p.
- Laurance W.F., H.L. Vasconcelos, T.E. Lovejoy, 2000. Forest loss and fragmentation in the Amazon: implications for wildlife conservation. *Oryx* 34: 39–45
- Le Loeuff P., Marchal E. & Amon Kothias J.B. (1993). Environnement et ressources aquatiques de Côte d'Ivoire. Tome 1. Le milieu marin. Editions de l'ORSTOM, Paris, 589 p.
- Leendertz F. H., Pauli G., Maetz-rensing K., Boardman W., Nunn C., Ellerbrok H., Jensen S. A., Junglen S., & Christophe B. (2006). Pathogens as drivers of population declines: The importance of systematic monitoring in great apes and other threatened mammals. *Biological Conservation*, 131 : 325-337.
- Lehman S.M., Rajaonson A. & Day S. (2006a). Edge effects and their influence on lemur density and distribution in southeast Madagascar. *American Journal of Physical Anthropology*, 129 : 232-241.
- Lehman S.M., Rajaonson A. & Day S. (2006b). Edge effects on the density of *Cheirogaleus major*. *International Journal of Primatology*, 27 : 1569-1588.
- Lehman S.M., Rajaonson A. & Day S. (2006c). Lemur responses to edge effects in the Vohibola III Classified Forest, Madagascar. *American Journal of Primatology*, 68 : 293-299.
- Lévêque C. (1994). Environnement et diversité du vivant. Collection Explora, 127 p.

- Lévêque C. (1999). Les introductions d'espèces dans les milieux naturels et leurs conséquences. In : Poissons des eaux continentales africaines, Diversité, Ecologie, Utilisation par l'homme (Lévêque C. et D Paugy, eds), Paris : IRD, 351-364.
- Lobry J., Gascuel D. & Domain F. (2003). La biodiversité spécifique des ressources démersales du plateau continental guinéen : utilisation d'indices classiques pour un diagnostic sur l'évolution de l'écosystème. *Aquatic Living Resources*, 16(2003) : 59–68.
- Macarthur R.H. & Pianka E.R. (1966). On optimal use of a patchy environment. *American Naturalist*, 100 : 603-609.
- Malaisse F. (1997). Se nourrir en forêt claire africaine : approche écologique et nutritionnelle, Les Presses Agronomiques/CTA, Gembloux (Belgium), 384 p.
- Malan D. F., L., Aké A. F. H., Tra Bi D. & Neuba T. (2007). Diversité floristique du Parc National des Îles Éhotilé (littoral est de la Côte d'Ivoire). *Bois et Forêts des Tropiques*, 292 (2) : 49-58.
- Malan F.D. (2009). Religion traditionnelle et gestion durable des ressources floristiques en Côte d'Ivoire : Le cas des Éhotilé, riverains du Parc National des Îles Éhotilé, [VertigO] – la revue électronique en sciences de l'environnement, 9, 2, [En ligne], URL :<http://vertigo.revues.org/index8661.html>. Consulté le 10 juillet 2010.
- Mammides C., Cords M. & Peters M.K. (2008). Effects of habitat disturbance and food supply on population densities of three primate species in the Kakamega Forest, Kenya. *African Journal of Ecology*, 47 : 87-96.
- Marcon E., Héroult B., Baraloto C. & Lang G. (2011). The decomposition of Shannon's entropy and a test for beta diversity. No claim to original US government works. Oikos © 2011. Nordic Society Oikos Subject Editor: Karin Johst. Accepted 20 June 2011, 7 p. <https://www.ecofog.gf/en/perso/Baraloto/publications/Marcon%20et%20al%20Oikos11.pdf>
- Maréchal C. & Bastin D. (2008). Test de la marche de reconnaissance dans une unité forestière d'aménagement du sud-est du Cameroun. *Bois et forêts des tropiques*, 297(3) : 81-85
- Margulis L. & Schwartz R. (1988). Five kingdoms. (W. H.) Freeman and Company, New York. 52 p.

- Masi S., Chauffour S., Bain O., Todd A., Guillot J. & Krief S. (2012). Seasonal effects on great ape health: a case study of wild chimpanzees and western gorillas. *PLoS One* 7: e49805
- Mather A. (1992). The forest transition. *Area*, 24 : 367–379.
- Matthews A. & Matthews A. (2004). Survey of gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) and chimpanzees (*Pan troglodytes troglodytes*) in southwestern Cameroon. *Primates*, 45 : 15-24.
- McConkey K.R., Prasad S., Corlett R.T., Campos-Arceiz A., Brodie J.F., Rogers H. & Santamaria L. (2012). Seed dispersal in changing landscapes. *Biological Conservation*, 146 : 1–13.
- McGraw W.S. (1998). Comparative locomotion and habitat use of six monkeys in the Tai Forest, Ivory Coast. *American Journal of Physical Anthropology*, 105 : 493-510.
- Mcintosh R.P. (1967). An index of diversity and the relation of certain concepts to diversity. *Ecology*, 48(3) : 392–404.
- Mcnaughton S.J. (1979). Grassland-herbivore dynamics, in : sinclair, A.R.E. and Norton-Griffiths M. eds, *Serengeti : dynamics of an ecosystem*, University. of Chicago press, Chicago, 46-81.
- Mensah G.A., Akpona H.A., Guidigbi E.A.T., Ogouma E.E., Pomalegni S.C.B., Toudonou C.A.S. & Yolou D.A. (2006). Inventaire des mammifères rongeurs et des reptiles dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari : Rapport technique final. Septembre 2006. PGPNP/GTZ/GFA et CENAGREF/MEPN/Bénin, 130 p.
- Meulman, E.P. & Klomp N.I. (1999). Is the home range of the heath mouse *Pseudomys shortridgei* an anomaly in the *Pseudomys* genus? *Victorian Naturalist*, 116 : 196-201
- Milton K. (1981). Food choice and digestive strategies of 2 sympatric primate species. *American Naturalist*, 117 : 496-505.
- Milton K., Casey T.M. & Casey K.K. (1979). Basal metabolism of mantled howler monkeys (*Alouatta-Palliata*). *Journal of Mammalogy*, 60, 373-376.
- MINAGRI (2010). Ministère de l’agriculture, novembre 2010, annuaire des statistiques agricoles, Abidjan, Direction des statistiques, de la documentation et de l’informatique, 73 p.
- MINEF (1999). Diversité biologique de la Côte d’Ivoire. Rapport de synthèse, Ministère de l’Environnement et de la Forêt. Côte d’Ivoire, 273 p.

- MINEF (2014). Diversité biologique de la Côte d'Ivoire. Cinquième rapport national sur la biodiversité biologique, 106 p.
- Ministère d'Etat, Ministère de l'agriculture et des ressources animales. (2000). Etude de faisabilité techno-économique du projet d'aménagement de 1600 ha dans la région Centre-ouest, Rapport principal, Abidjan, 190 p.
- MINTA (2014). Sites touristiques nationaux. Portail Officiel du Gouvernement de Côte d'Ivoire, [en ligne] http://www.gouv.ci/_actualite-article.php?d=1&recordID=4942&p=185
- Mittermeier R.A., Norman Myers N., Gil P.R. & Mittermeier G.G. (1999). "Hotspots : Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions", Cemex, Mexico, 1999, (ed.), 430 p.
- Montagnini F. & Nair P.K.R. (2004). Carbon sequestration: an under-exploited environmental benefit of agroforestry systems. *Agroforest System*, 61 : 281-298.
- Morgan D. & Sanz C. (2007). Lignes directrices pour de meilleures pratiques en matière de réduction de l'impact de l'exploitation forestière commerciale sur les grands singes en Afrique centrale, *Groupe de spécialistes des primates de la Commission de la Sauvegarde des Espèces de l'Union Mondiale pour la Nature*, Gland, 40 p.
- Myers M., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., Da Fonseca G.A. & Kent J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403 : 853-858.
- N'guessan A.A.N.A. (2018). Régime alimentaire des singes dans les fragments de forêt de gbétiapéa, dans la région du Haut-Sassandra (centre-ouest de la Côte d'Ivoire). Mémoire de Master Biodiversité et Gestion Durable des Ecosystèmes, UFR Environnement, Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa, Côte d'Ivoire, 61 p.
- Napier J.R & Napier P.H. (1967). A handbook of living primates. London : Academic press, 456 p.
- Nchanji C.A. (2001). Crop damage around Northern Banyang-Mbo Wildlife Sanctuary, Wildlife Conservation Society, report for the Biodiversity Program in Cameroon. East African Wild Life Society, *African Journal of Ecology*, 39 : 24-32.

- Norbert N.K., François K.N., Hauverset A.N., Pierre W.N. & Yao T. (2015). Variations saisonnières des populations de mirides du cacaoyer dans la région du Haut Sassandra en Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 25(1) : 3787-3798.
- Nusbaumer L. (2003). Composition floristique de la Forêt Classée du Scio (Côte d'Ivoire). *Candollea*, 60(2) : 393-443.
- Nzoo D.Z.-L. (2003). Suivi écologique dans le Parc National de Lobeke et sa zone périphérique données de base sur la dynamique des populations de grands et moyens mammifères et des activités anthropiques. Rapport WWF-CPO.220 p + Annexes. RAMSAR, (2000). Utilisation rationnelle des zones humides. Bureau de la Convention Ramsar. ISBN. 27 p.
- Oates J.F. (1996). African primates : status survey and conservation action plan. IUCN/SSC primate specialist Group, 80 p.
- Oates J.F., Abedi-Lartey M., McGraw W.S., Struhsaker T.T. & Whitesides G.H. (2000). Extinction of a west African red Colobus monkey. *Conservation Biology*, 4 : 1526-1532.
- Oates J.F., Swain T. & Zantovska J. (1977). Secondary compounds and food selection by Colobus monkeys. *Biochemical Systematics and Ecology*, 5 : 317-321.
- Oates J.F., Waterman P.G. & Choo G.M. (1980). Food selection by the south Indian leaf-monkey, *Presbytis-Johnii*, in relation to leaf chemistry. *Oecologia*, 45 : 45-56.
- Okello M.M. (2005). Land use changes and human-wildlife conflicts in the Amboseli area, Kenya. *Human Dimensions of Wildlife*, 10 : 19-28.
- Ostrom E. (1997). Local institutions for resource management. *In* : Beyond fences : seeking social sustainability in conservation. Volume 2. Borrini-Feyerabend G. (ed). Iucn, Gland, Suisse, 14-16.
- Oszwald J., Bigot S. & Brou Y.T. (2003). Evolution géo-historique de la Forêt Classée du Haut-Sassandra (Côte d'Ivoire). *Version originale d'un mémoire soumis au XIIe congrès forestier mondial, 2003, Québec city, canada*, 11 p.
- Otani T. & Shibata E. (2000). Seed dispersal and predation by Yakushimacacques, *Macaca fuscata yakui*, in a warm temperate forest of Yakushima Island, Southern Japan. *Ecological Research*, 15 : 133-144.

- Ouattara K. (2009). Communication vocale chez la mone de Campbell sauvage (*Cercopithecus campbelli campbelli*) au Parc national de Taï- Côte d'Ivoire : flexibilité acoustique et proto-syntaxe. Biologie option écologie - psychologie animale de l'université de Cocody-Abidjan et psychologie de l'université de Rennes, 269 p.
- PACPNT (Projet Autonome pour la Conservation du Parc National de Taï)(1997). Rapport d'évaluation des activités du PACPNT d'octobre 96 à juillet 97. PACPNT, San-Pédro, 16 p.
- Pahari K. & Murai S. (1999). Modelling for prediction of global deforestation based on the growth of human population. *Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 54: 317–324
- Parker G.E., Osborn F.V., Hoare R.E. & Niskamen L.S. (2007). Human-elephant conflict mitigation : a Training course for community-based approaches in Africa. Trainer's manual. Elephant Papper Development Trust, Livingstone, Zambia IUCN/SSC AFESG, Nairobi, Kenya. 83 p.
- Parker I.S.C. (1983). The Tsavo story : an ecological case history, *in* : Owen-smith, R. N. ed, *Management of large mammals in africain conservation areas*, Haum, Pretoria, 37-50 p.
- Parmentier I., Malhi Y. & Senterre B. (2007). The odd man out? Might climate explain the lower tree alpha-diversity of African rain forests relative to amazonian rain forests? *Journal of Ecology*, 95 : 1058-1071.
- Pielou E.C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13 : 131–144.
- Poorter L., Bongers F., Kouamé F.N. & Hawthorne W.D. (2004). Biodiversity of west african forests : an ecological atlas of woody plant species. CABI Publishing, Nederland, 521 p.
- Potts K.B., Watts D.P. & Wrangham R.W. (2011). Comparative feeding ecology of two communities of chimpanzees (*Pan troglodytes*) in Kibale National Park, Uganda. *International Journal of Primatology*, 32 : 669-690.
- Pyritz L.W., Büntge A.B.S., Herzog S.K. & Kessler M. (2010). Effects of habitat structure and fragmentation on diversity and abundance of primates in tropical deciduous forests in Bolivia. *International Journal Primatology*, 31 : 796-812.
- Rakotomalala J.E., Proctor S., Rakotondravony D., Rakotondraparany F., Raharison J.-L. & Irwin M.T. (2017). Influence des caractéristiques forestières et des perturbations anthropogéniques

- sur la distribution des lémuriens de la Forêt Classée d'Ankadivory Tsinjoarivo-Ambatolampy. *Malagasy Nature*, 12 : 16-31.
- Ramakrishnan P.S., Saxena K.G., Chandrashnan U.M. (1998). Conserving the sacred : for biodiversity management. Unesco, Oxford IBH Publ., New Delhi, India, 480 p.
- Refisch J. & Koné I. (2001). Influence du braconnage sur les populations simiennes et effets secondaires sur la végétation ; Un exemple tiré d'une région forestière de régime pluvieux en Côte d'Ivoire. Rapport de GTZ ; 125 p.
- Refisch J. & Koné, I. (2001). Influence du braconnage sur les populations simiennes et effets secondaires sur la végétation. Un exemple tiré d'une région forestière de régime pluvieux en Côte-d'Ivoire. GTZ, Eschborn, 89 p.
- René C. (2001). Utilisation rationnelle de la faune sauvage en Afrique : *moyen de la conservation des ressources naturelles et de leur diversité biologique, de l'amélioration de la sécurité alimentaire et du développement rural* ; Document de travail sur la gestion de la faune sauvage, numéro 1 ; FAO, Rome 2001, 41 p.
- RGPH (1998). Enquête démographique et de santé 1998 – 1999, République de Côte d'Ivoire, 296 p.
- Riitters K.H., J.D. Wickham, R.V. O'Neill, K.B. Jones, E.R. Smith, J.W. Coulston, T.G. Wade, J.H. Smith, 2002. Fragmentation of continental United States forests. *Ecosystems* 5: 815–822
- Robbins M.M. (1995). A demographic analysis of male life history and social structure of mountain gorillas. *Behaviour*, 132(12) : 21-47.
- Rowe N. (1996). The pictorial guide to the living primates. *Pongonias Press*. East Hampton, New York, 263 p.
- Rurik, L. and Macdonald D. W. 2003. Home range and habitat use of the kit fox (*Vulpes macrotis*) in a prairie dog (*Cynomys ludovicianus*) complex. *Journal of Zoology*, 259(1) : 1-5.

- Rushmore J., Caillaud D., Matamba L., Stumpf R.M., Borgatti S.P. & Altizer S. (2013). Social network analysis of wild chimpanzees provides insights for predicting infectious disease risk. *Journal of Animal Ecology*, 82 : 976–986.
- Saj T.L., Mather C. & Sicotte P. (2006). Traditional taboos in biological conservation: the case of *Colobus vellerosus* at the Boabeng-Fiema Monkey Sanctuary, Central Ghana. *Social Science Information*, 45(2) : 285–310
- Saunders S.C., Chen J., Crow T.R. & Brosofske K.D. (1998). Hierarchical relationships between landscape structure and temperature in a managed forest landscape. *Landscape Ecology*, 13(6) : 381–395.
- Schwitzer N., Randriatahina G.H., Kaumanns W., Hoffmeister D. & Schwitzer C. (2006). Habitat utilization of blue-eyed black lemurs, *Eulemur macaco flavifrons* (Gray, 1867), in primary and altered forest fragments. *Primate Conservation*, 22: 79-87.
- Seiler M., Holderied M. & Schwitzer C. (2014). Habitat selection and use in the Critically Endangered Sahamalaza sportive lemur *Lepilemur sahamalazensis* in altered habitat. *Endangered Species Research*, 24 : 273-286.
- Serge W. & Andrew J. M. (2016). An introduction to primate conservation ; Published 2016 by Oxford University Press, 251 p.
- Shannon C.E. (1948). A mathematical theory for communication. *Bell System Technical Journal* 27 : 623–656.
- Sheil D., Puri R.K., Basuki I., van Heist M., Wan M., Liswanti N., Sardjono M.A., Samsedin I., Sidiyasa K., Permana E., Angi E.M., Gatzweiler F., Johnson B. & Wijaya A. (2004). A la découverte de la biodiversité, de l’environnement et des perspectives des populations locales dans les paysages forestiers. Méthodes pour une étude pluridisciplinaire du paysage. Center for International Forestry Research, 97 p.
- SIA (Salon Internationale de l’Agriculture), (2001). Les forêts tropicales dans la vie des Hommes, 15 p.
- Sie K. & Ibo G.J. (1990). Histoire écologique du pays Abron-Kulango : approche conceptuelle et méthodologique - Abidjan : Bibliothèque ORSTCM Centre de Petit Basam, 1990, 69 p.

- Singh K.D. (1993). L'évaluation des ressources forestières en 1990. *Unsaylva*, 174 (44) : 10-20.
- Smith K.F., Sax D.F. & Lafferty K.D., (2006). Evidence for the role of infectious disease in species extinction and endangerment. *Conservation Biology*, 20 : 1349-1357
- Sorensen T.C. & Fedigan L.M. (2000). Distribution of three monkey species along a gradient of regenerating tropical dry forest. *Biological Conservation*, 92 : 227-240.
- Soudant D. & Belin C. (2011). Note sur l'approche statistique de la diversité en écologie. Centre de Nantes ; Ifremer 02 2011 - DYNECO/VIGIES/11-02/DS, 21 p.
- Stephens D.W. & Krebs J.R. (1986). *Foraging theory*, Princeton, N.J., Princeton University Press, 247 p.
- Stevenson P.R. (2001). The relationship between fruit production and primate abundance in Neotropical communities. *Biological Journal of the Linnean Society*, 72 : 161-178.
- Struhsaker T.T. (1997). Ecology of an African rain forest. Logging in Kibale and the conflict between conservation and exploitation. University Press of Florida, Gainesville, 434 p.
- Thiollay J.M. (1985). The birds of Côte d'Ivoire: status and distribution. *Malimbus*, 7 : 1-59.
- Toudonou A.S.C., Mensah G.A. & Sinsin B. (2004). Les serpents dans l'univers culturel au Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 44 : 23-33.
- Trochain J.-L. (1957). Accord interafricain sur la définition de la végétation de l'Afrique tropicale. Bulletin de l'Institut des *Etudes Centrafric*, 13114 : 55-93.
- Tutin C.E.G., Parnell R.J. & White F. (1996). Protecting seeds from primates: Examples from *Diospyros* spp. in the Lopé reserve, Gabon. *Journal of Tropical Ecology*, 12 : 371-384.
- Tutin C.E.G., Williamson E.A., Rogers M.E. & Fernandez M. (1991). A case study of a plant-animal relationship: *Cola lizae* and lowland gorillas in the Lopé Reserve. Gabon. *Journal of Tropical Ecology*, 7 : 181-199.
- UICN (2011). Guide pratique pour la réalisation de listes rouges régionales des espèces menacées : Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration, Paris, Comité français de l'UICN, 2011, 56 p.
- UICN (2018). The red List of Threatened Species. Version 2018-1 <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 05 July 2018.

- Vederra A. (1989). In the hall of the mountain king. *Animal kingdom*, 92(3) : 31-43
- Vidal M.D. & Cintra R. (2006). Effects of forest structure components on the occurrence, group size and density of groups of bare-face tamarin (*Saguinus bicolor* – Primates: Callitrichinae) in Central Amazonia. *Acta Amazonica*, 36(2) : 237-248.
- Voysey B.C., McDonald K.E., Rogers M.E., Tutin C.E.G. & Parnell R.J. (1999a). Gorillas and seed dispersal in the Lopé Reserve, Gabon. I: Gorilla acquisition by trees. *Journal of Tropical Ecology*, 15 : 23–38.
- Voysey B.C., McDonald K.E., Rogers M.E., Tutin C.E.G. & Parnell R.J. (1999b). Gorillas and seed dispersal in the Lopé Reserve, Gabon. II: Survival and growth of seedlings. *Journal of Tropical Ecology*, 15 : 39–60.
- Wallis J & Lee D.R. (1999). Primate conservation: the prevention of disease transmission. *International Journal of Primatology*, 20 : 803–826.
- Walsh, P.D., Abernethy K.A., Bermejo M., Beyers R., De Wachter P., Akou M.E., Huijbregts B., Mambounga D.I., Toham A.K., Kilbourn A.M., Lahm S.A., Latour S., Maisels F., Mbina C., Mihindou Y., Obiang S.N., Effa E.N., Starkey M.P., Telfer P., Thibault M., Tutin C.E., White L.J. & Wilkie D.S. (2003). Catastrophic ape decline in western equatorial africa. *Nature*, 422 : 611-614.
- Walsh P.D., Thibault M., Mihindou Y., Idiata D., Mbina C. & White L.J.T. (2000). A statistical framework for monitoring forest elephants. *Natural Resource Modelling*, 13 : 89-134.
- Walsh P.D., Tutin C.E.G., Baillie J.E.M., Maisels F., Stokes E.J. & Gatti S. (2008). *Gorilla gorilla* ssp. *gorilla*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.4. www.iucnredlist.org
- Walsh P.D. & White L.J.T. (1999). What will it take to monitor forest elephant populations? *Conservation Biology*, 13 : 1194-1202.
- Walsh P.D., White L.J.T., Mbina C., Idiata D., Mihindou Y., Maisels F. & Thibault M. (2001). Estimates of forest elephant abundance: projecting the relationship between precision and effort. *Journal of Applied Ecology*, 38 : 217-228.

- Warfield K.L., Goetzmann J.E., Biggins J.E., Kasda M.B., Unfer R.C., Vu H., Aman M.J., Olinger G.G. & Walsh P.D. (2014). Vaccinating captive chimpanzees to save wild chimpanzees. *Proceedings of the National Academy of Science*, 111 : 8873–8876.
- Warter R. E. L. (2006). Utilisation des primates non humains en recherche biomédicale. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse, France, 153 p.
- Weber A.W. & Vedder A.L. (1983). Population dynamic of the virunga gorilla : 1959-1978. *Biological conservation*, 26 : 341-366.
- White L.J.T. & Edwards A. (2000). Conservation en forêt pluviale africaine : méthodes de recherche. Wildlife Conservation Society, New York. 444 p.
- Whittaker R.H. (1960). Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecological Monographs*, 30(3) : 279-338.
- Wilkie D.S. & Carpenter J.F. (1999). Bushmeat hunting in the Congo Basin: an assessment of impacts and options for mitigation. *Biodiversity and Conservation*, 8 : 927- 955.
- Williamson E.A., Tutin, C.E.G., Rogers M.E. & Fernandez M. (1990). Composition of the diet of lowland gorillas at Lopé in Gabon. *American Journal of Primatology*, 21 : 265–277.
- Wilson V. J. & B.L.P. (1991). La chasse traditionnelle et commerciale dans le sud-ouest du Congo. TURACO, Turaco Press, Brussels, Research Report No. 4, Chapter 16, 279-389.
- Wöll H.J. (1992). Le projet “Réhabilitation de la Forêt Classée de Bossematié”, Côte d'Ivoire, région d'Abengourou. Compte rendu du séminaire sur l'aménagement intégré des forêts denses humides et des zones agricoles périphériques (Abidjan, 1991), Tropenbos, Wageningen, Pays-Bas, 163-179.
- Wolters S. & Zuberbühler K. (2003). Mixed-species associations of Diana and Campbell's monkeys: the costs and benefits of a forest phenomenon. *Behaviour*, 140 : 371–385.
- Woodford M.H., Butynski T.M. & Karesh W.B. (2002). Habituating the great apes: the disease risks. *Oryx*, 36 : 153–160.
- Wrangham R.W., Chapman, C.A. & Chapman, L.J. (1994). Seed dispersal by forest chimpanzees in Uganda. *Journal of Tropical Ecology*, 10 : 355–368.

- Yaokokoré-Béibro K.H., Konan E.M. & Kouadio K.P. (2015). Diversité et abondance des oiseaux de la forêt classée de la Téné, Centre-Ouest Côte d'Ivoire. *Animal & Plant Sciences*, 24(1) : 3733-3743.
- Ye L. & Yang C. (2015). Development of vaccines for prevention of Ebola virus infection. *Microbes and Infection* 17 : 98–108.
- Yéo K., Tiho S., Ouattara K., Konate S., Kouakou L.M.M. & Fofana M. (2013). Impact de la fragmentation et de la pression humaine sur la relique forestière de l'Université d'Abobo-Adjamé (Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*, 61 : 455-4565.

ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire adressé à tous les foyers

Fiche d'enquête – IMPLICATION DES FRAGMENTS DE FORET DANS LA
CONSERVATION DES PRIMATES

Fiche N°.....VILLAGE.....DATE.....

ENQUETEUR :

IDENTIFIANT DU VILLAGEOIS

Nom et Prénoms :

Sexe	<input type="text"/>	Age	<input type="text"/>	Ethnie	<input type="text"/>
Niveau d'étude	<input type="text"/>	Religion	<input type="text"/>		
Situation matrimoniale	<input type="text"/>	Nombre d'enfants	<input type="text"/>		
Activités principales	<input type="text"/>	Autre activité	<input type="text"/>		

QUESTIONS

- 1- Y a-t-il des singes sacrés dans la région ?.....
Si oui, où ?.....
- 2- D'où viennent-ils ?.....
- 3- Que représentent ces singes pour vous ? (raison de la sacralisation).....
.....
- 4- Vos rapports avec les singes sont-ils importants ?.....
- 5- Quelle est la raison de ces rapports ?.....
- 6- Nourrissez-vous ces singes ?.....
- 7- Participez-vous au rituel des singes ?.....
- 8- Participiez-vous au rituel des singes avant ?.....
Si oui, quelles sont les raisons de l'abandon ?.....
- 9- Qui sont ceux qui participent au rituel des singes aujourd'hui ?.....

-
- 10- Qui sont ceux qui participaient au rituel avant ?.....
- 11- Quelles sont les raisons de l'abandon du rituel des singes ?.....
-
- 12- Consommez-vous la viande de ces singes ?.....
Quelles sont les raisons ?.....
- 13- Quel est le nombre (estimation) de singes par groupe avant ?.....
Quel est le nombre (estimation) de singe par groupe aujourd'hui ?.....
Quelles sont les raisons de la différence des effectifs ?.....
Qui sont ceux qui sont responsables de cette différence ?.....
-
- 14- Ces singes rapportent-ils de l'argent au village ?.....
Si oui, comment ?.....
Combien ? Jour.....mois.....année.....
- 15- Qui sont ceux qui sont responsables de la gestion de ces singes ?.....
-
- 16- A qui profitent les devises générées par les singes ?.....
- 17- Ces singes vous causent-ils des dégâts ?.....
- 18- Si oui, où ? (champ ou maison).....
- 19- Quelles sont les espèces de singes impliquées ?.....
- 20- Quelle est la nature des dégâts ?.....
-
- 21- Quelle est l'ampleur des dégâts (négligeable, assez important, très important, catastrophique) ?.....
- 22- Quelles sont les périodes de ces dégâts (saison) ?.....
A quel moment (jour/nuit) ?.....
- 23- Quels sont vos moyens de lutte contre ces singes (solution appliquée ?.....
-
- 24- Y a-t-il autres animaux qui vous causent des dégâts ?.....
- 25- Si oui, où (maison/champ) ?.....
- 26- Quels sont ces animaux (espèces impliquées) ?.....

.....
.....
.....
.....
.....

27- Quelle est la nature de ces dégâts ?.....

28- Quelles sont les périodes de ces dégâts (saison) ?.....

A quel moment (jour/nuit) ?.....

29- Quels sont vos moyens de lutte contre ces animaux (solution appliquée) ?.....

.....

30- Quel est votre avis si l'on veut vous aider à conserver cette forêt sacrée ?

.....

Annexe 2 : Questionnaire adressé aux chasseurs et aux vieux de plus de 50 ans

FICHE D'ENQUETE - IMPLICATION DES FRAGMENTS DE FORET DANS LA
CONSERVATION DES SINGES

FICHE

N°.....VILLAGE.....DATE.....

ENQUETEUR :

IDENTIFICATION DE L'ENQUETE

Nom et Prénoms

.....

Sexe :Age :Ethnie

.....Religion.....

Situation matrimoniale :Nombre de femmes :Nombre d'enfants

.....

Catégorie	Liste	Présent	Abondance			
			Fréquent	Moyen	Rare	Absent
Mésafaune	Aulacode	x	x			
	Ecureuil volant	x			x	
	Rat géant de Gambie	x	x			
	Athérure Africain	x		x		
	Nandinie	x			x	
	Mangouste brune	x	x			
	Lièvre					x
	Pangolin commun	x		X		
	souris	x	x			
Macrofaune	Porc - épic géant					x
	Biche blanche	x		x		
	Biche rouge	x		X		
	Buffle	x			X	
	Guib harnaché	x	x			
	Phacochère					x
	Civette	x		x		
	Chimpanzé					x
	Colobe vert	x			x	
	Cercopithèque	x	x			
	Singe rouge	x			x	
	Cercocèbe enfumé	x		x		
	Callitriche	x	x			
	Galago de Bosman	x	x			
Colobe blanc et noir	x	x				

PUBLICATION

Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences



An International Peer Review E-3 Journal of Sciences

Available online at www.jcbps.org

Section B: Biological Sciences

CODEN (USA): JCBPAT

Research Article

Diversity, Distribution and Social Structure of Monkey Species in Forest Fragments of Gbetitapea, Central-Western Ivory Coast

Victorien Kouakou Claude^{1*}, Béné Jean-Claude Koffi², Kouamé Antoine N'Guessan², Célestin Yao Kouakou², Bamba Kramoko¹

¹Ph.D. candidate, Jean Lorougnon Guédé University, UFR Environment, Ivory Coast, BP 150 Daloa,

²Lecturer and researcher, Jean Lorougnon Guédé University, UFR Environment, Ivory Coast

Received: 30 October 2017; **Revised:** 13 November 2017; **Accepted:** 10 December 2017

Abstract: Ivory Coast is part of the tropical zone with an interesting biodiversity. However, its essentially agriculture-based economy has led to the degradation and loss of forest favorable to several export crops. The pressure on these habitats, coupled with commercial hunting, affects both the functioning of ecosystems and the survival of living animals such as primates. These fragments of persistent forests in the Gbetitapea agroforestry system could be the refuge of the remaining fauna. It is therefore important to compile a biological inventory of forest fragments for the conservation of biodiversity and primates in particular. We aim to record the primate species and highlight their spatial distributions in these forest fragments. We conducted firstly, interviews of the populations bordering these forests to get a general idea of the species of monkeys in the space and the forests that shelter them. Then, field surveys were organized in the forests identified during the interview. From these investigation, 76 primates belonging to two species (*Cercopithecus lowei* and *Cercopithecus petaurista*). Three groups of Mona monkey and one group of white-nosed monkey were recorded in the sacred forest. In the forest fragment 1 only *Cercopithecus petaurista* was recorded. In forest fragment 2, one species (*Cercopithecus lowei*) has been also identified. With the exception of bordering areas, these species are encountered throughout the forests

but are more concentrated in the center of forest fragments 1 and 2. To ensure sustainable management of these forests, all stakeholders, including scientists, foresters and local populations, should be involved.

Keywords: primates, sacred forest, Gbetitapea, forest fragment, village forest

INTRODUCTION

One of the most fascinating characteristics of nature is the diversity of living organisms it contains. Biodiversity is defined as the set of all forms of living organisms, including genetic, specific and ecosystem diversity as well as the functions existing between these units¹⁻³. It constitutes the web of terrestrial and aquatic life on which we depend totally for our well-being and our survival. Biodiversity reaches its peak in tropical regions where forests are home to more than 50% of the species known to date in the world. Indeed, tropical rainforests alone account for 80% of insects, 84% of reptiles, 91% of amphibians, 90% of primates, but these forests are also home to many unknown species and the lists are far from completed⁴⁻⁵. But over the last 100 years, especially in the last 50 years, more than half of the rainforests and even more than 70% of the forests of West Africa have been destroyed by human at a rate of at least 17 million hectares per year⁶⁻⁸.

In Ivory Coast, the total forest area of 16 million hectares of dense forest in 1960 fell around 3.5 million hectares in 2000⁹. From the beginning of independence, the country based its development on the agricultural economy with the coffee/cocoa pair. Replacing the rainforest and mesophilic forests, export plantations account for 95% of the Ivorian agricultural production¹⁰. These threats greatly affect both the ecosystems and the living organisms that harbor them. In forest areas, outside the protected areas, only patches of forest remain, which are the remains of continuous vegetation⁹. But in addition to habitat destruction, fauna of many rainforests is also increasingly threatened by hunting and poaching^{11, 12}. This activity leads to the disappearance of various species of conservation interest, including several primate species¹³⁻¹⁶. The conservation of these animals can only be effective if they integrate the refugee populations into fragments of village forests imprisoned in agrosystems.

Unfortunately, the status of primate populations in these forest fragments remains poorly described. Also, the country based its policy of conservation of biodiversity only on protected areas and other classified forests. Yet, according to their history, these forest fragments could harbor an important part of the biodiversity that made up the Ivorian primitive forest¹⁷. It is therefore important to determine the biological richness of the remaining forests with a view to the sustainable conservation of biodiversity in general and of primates in particular. This study aims to inventory monkey species, to highlight their spatial distributions and the social structure of the groups in the forest fragments of Gbétitapéa, a village located in the Upper Sassandra region.

METHODS

Study site: This study was carried out in the central-western Ivory Coast, in the Gbetitapea village, situated at 5 km from Daloa, between latitude North 6 ° 47'12.2 " and longitude West 6 ° 27 9.7 "(Figure 1). Three forest fragments have been considered in this study: (i) the sacred forest (7.57ha) marks limit with the village, this forest is divided into two blocks separated of 400m, the largest of which is about 6.1 ha and the smallest one in about 1.47 ha. These fragments are also limited by three (3) cocoa plantations and two (2) palm groves, corn and cassava fields. (ii) Forest fragment 1, mainly hydromorphic to raffia, is located at 1.4 km from the village Gbetitapea (west of the village) . It is almost

flooded during the rainy season and is dry during the dry season, except for a few places. (iii) Located at 1,120 km from the village (East of the village) and bordered by cassava fields, the forest fragment 2 is fallow for more than fifteen years and gives a glimpse of some cocoa plants.

The region has a humid tropical climate characterized by a great rainy season from mid-March to mid-July and a small season from September to November and by a great dry season, from December to mid-March and a small season little marked in the month of August. The mean annual precipitation is between 1200 mm and 1600 mm per year¹⁸⁻²¹. Wetland par excellence, hygrometry is important with an average annual homogeneous temperature of 26 °C²⁰. At the hydrographic level, the region is influenced by the Sassandra River and its tributaries (Lobo and Davo) and the reservoir lake at Buyo. In addition, many seasonally flowing watercourses drain the area into many cultivable shoals that have resulted in a large population²⁰. The relief consists largely of plateau with many valleys. The soils are generally ferralitic of moderately and weakly desaturated granitic origin with semi-deciduous dense vegetation. The economy of the population is generally based on agriculture²⁰.

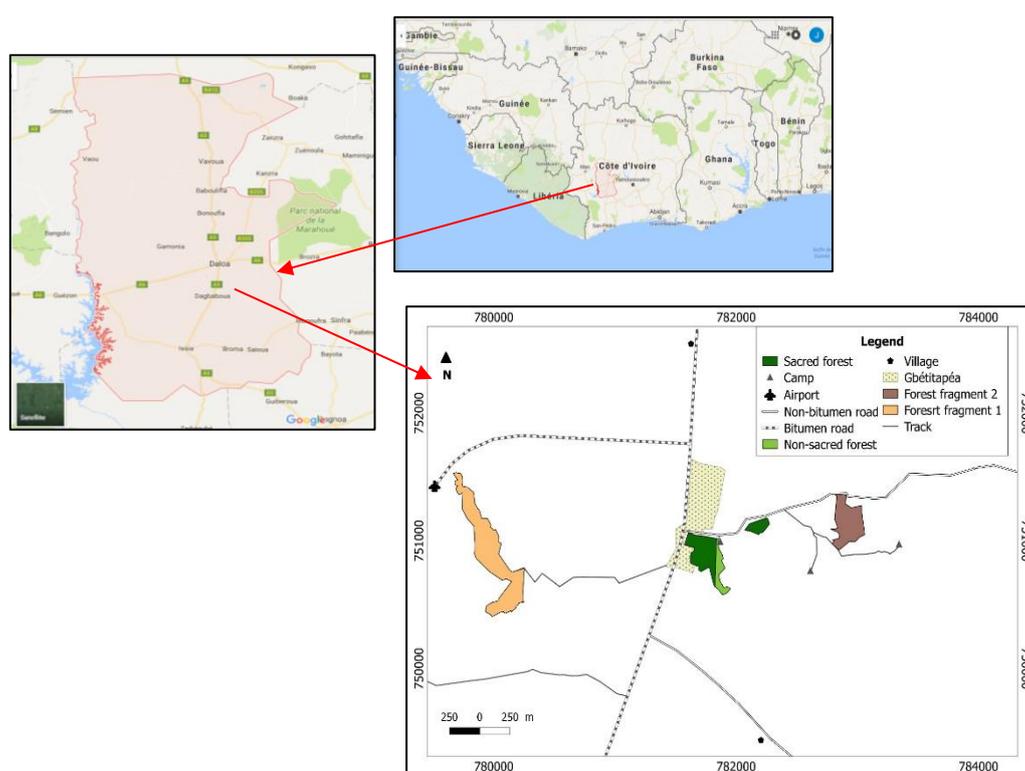


Figure 1: study site localization

DATA COLLECTION

Interview: To find out the diversity of primates in the study area and to identify the forests that still housing them, an interview was carried out among the population in the villages of Gbetitapea, Zakoua and Lagoguhe. A total of 53 hunters and old people with proven knowledge of wildlife in general and primates in particular were interviewed. During the survey, we showed a pre-selected sample of different images of primate species likely to be present in the region, as well as several other primate images not known in the region to assess the reliability of identification through photos.

Foot surveys in forest fragments: On the basis of the information gathered during the interviews, three (3) forest fragments were selected for pedestrian surveys. These are the sacred forest of Gbetitapea and two other forest fragments (fragment 1 and fragment 2). These surveys were carried out by combining the method of linear transects and recce. These two methods have been combined to increase our efforts and increase our chances of detecting primate species in the study area. During the prospection on linear transects, deviations are not allowed. As for the reconnaissance walk, we followed a predetermined direction, which allowed deviations during the surveys²². The reccees have the advantage of allowing the team to cover more areas in a short period of time, with minimal impact on the environment^{23, 22}.

Using GPS and a compass, we walk slowly along lines at a speed of 0.5 to 1 km/h to collect data on the presence of monkeys. Detection of species along transects may be direct or indirect. Direct observation concerns any visual contact with animals during walking on transect. Indirect observations take into account all the indirect indices that can undoubtedly justify the presence of monkeys on the sites. These indices are usually constituted of vocalizations, food remains and droppings. When a presence index is found, the team stops to characterize it and take the geographical coordinates. All observations are reported on a pedestrian inventory sheet designed for this purpose.

Data analyzes: To determine the spatial distribution of the primates inventoried in each forest, analyzes were carried out using the QGIS software (2.14.9) using the geographical coordinates of the direct and indirect observations. The PAST software (2.17c) was used to perform statistical tests on frequency differences, numerical abundance calculation, Shannon index values and equitability. The Shannon Diversity Index (H) was used to assess the specific richness of monkey populations, taking into account the relative abundance of each species. This index is calculated from equation:

$$H' = - \sum P_i \times \ln P_i$$

P_i = relative abundance of species i . H is minimal ($H' = 0$) if all individuals belong to a single species or if, each species is represented by a single individual. The index is maximal when all individuals are equally distributed over all species. The distribution of the numbers of the different species of stand was obtained from the Pielou equitability index (E) :

$$E = H' / \log_2 S$$

S = total number of species in the habitat considered and $\log_2 S$ = maximum theoretical diversity. E varies from 0 to 1; it is maximal when the species have identical abundances in the stand and is minimal when a single species dominates the entire stand. Insensitive to specific richness, the equitability index is very useful for comparing potential dominances between sites.

RESULTS

Specific wealth of monkeys according to interviews: Interviews among local people reveal the existence of seven (7) primate species that persist in forest relics (Table 1). These species include Olive colobus (*Procolobus verus*), Lowe's Monkey (*Cercopithecus lowei*), White-nosed cercopithecus (*Cercopithecus petaurista*), Red colobus (*Piliocolobus badius*), West African Chimpanzee (*Pan troglodytes verus*), Bosman Potto (*Perodicticus potto*) and Galago of Thomas (*Galagoïdes thomasi*). Among these species, white-nosed cercopithecus was the most cited with 28.70% (N = 62) followed by Lowe's Mone cited at 23.15% (N = 50), then Thomas's Galago 22.22% (N = 48). The Bosman Potto

comes with a relatively low frequency of 15.28% (N = 33). The least cited species are Red Colobus (5.09%, N = 11), West African Chimpanzee (3.24%, N = 7) and Olive colobus (2.31%, N=5).

Table 1: Monkeys species in the area of Gbetitapea according to interviews

Order	common Name	Local name	Scientific name	Number	Frequency (%)
Primate	White-nosed cercopithecus	Douè	<i>Cercopithecus petaurista</i>	62	28,70
	Lowe monkey	Yourouba	<i>Cercopithecus lowei</i>	50	23,15
	West African Chimpanzee	Guhè	<i>Pan troglodytes verus</i>	7	3,24
	Red colobus	Tibi	<i>Piliocolobus badius</i>	11	5,09
	Olive colobus	Glè	<i>Procolobus verus</i>	5	2,31
	Thomas' Galago	Gumé	<i>Galagoïdes thomasi</i>	48	22,22
	Bosman Potto	Déha	<i>Perodictitus potto</i>	33	15,28

Specific wealth in the forest fragments according to field survey

In the sacred forest: The Sacred Forest is home to species of monkeys that are sacred to the people of Gbetitapea. This forest harbors two (2) species that are Lowe's Monkey (*Cercopithecus lowei*) and White-nosed cercopithecus (*Cercopithecus petaurista*). The Lowe Monkey represent three (3) groups whose attributes are group1 mona (14 individuals), group2 mona (8 individuals) and group3 mona (13 individuals). The white-nosed cercopithecus is represented by two (2) groups whose attributes are group1 petaurista with 7 individuals and group2 petaurista with 13 individuals.

Social structure of groups: The characteristics of monkey stands in this forest differ according to the group in term of number, but all of them contain all age classes. These age classes are represented by adults (individuals capable of reproducing), juveniles (individuals of the given sex and unable to reproduce) and subadults (individuals between the juveniles and adults). The three (3) Mone groups Lowe monkeys are characterized by one dominant male per group.

These adult male of each group are illustrated in figure 2. The group1 mona is consisted of one adult male, six (6) adult females, three (3) subadults and four (4) juveniles. Group2 mona is consisted of one (1) adult male, three (3) adult females, 2 subadults and 2 juveniles. Group3 mona is composed by one (1) adult male, six (6) adult females, one (1) subadult and five (5) juveniles. All age groups are also present in white-nosed monkey groups. The group1 petaurista contains one (1) adult male, five (5) adult females, two (2) subadults and five (5) juveniles, while the composition of the group2 petaurista is made up of one (1) adult male, three (3) females, one (1) subadult and two (2) juveniles (Table 2).

The specific richness in this forest is very low ($H = 0.655$) and the very high equitability tends towards 1 ($E = 0.94$), so there is co-dominance at the level of the Lowe monkey and of white-nosed cercopithecus in this sacred forest.

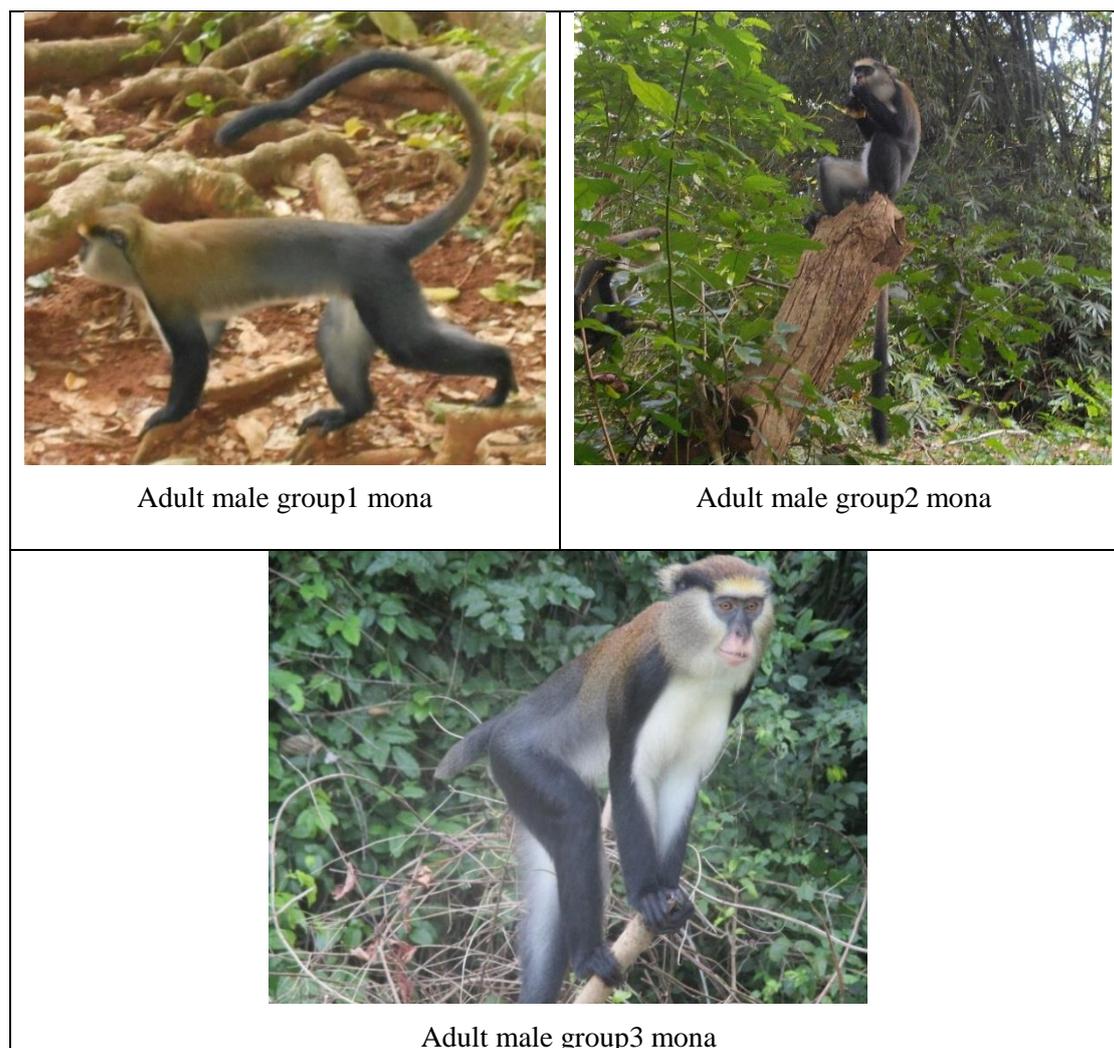


Table 2: Structure of the monkey stands of the sacred forest

Species	Groupe	Adult male	Adult female	Juvenile	Subadult	Total
White nose monkey	Group1 Petaurista	1	5	5	2	13
	Group2 Petaurista	1	3	2	1	7
Lowe monkey	Group1 mona	1	6	4	3	14
	Group2 mona	1	3	2	2	8
	Group3 mona	1	6	5	1	13
	Total	5	23	18	9	55

In the Forest fragment 1: Investigations in this fragment revealed the presence of two monkey species by direct observations. These are the White-nose cercopithecus (*Cercopithecus petaurista*) and Lowe's

Monkey (*Cercopithecus lowei*). The white-nosed cercopithecus constitute two (2) groups whose attributes are group1 petaurista with a total of six (6) individuals and group2 petaurista with seven (7) individuals. The Lowe's monkey is represented by one solitary adult male individual.

Social structure: The structuration of the white-nosed cercopithecus encountered in the forest fragment 1 is as following: The group1 petaurista is composed of one (1) adult male, two (2) adult females, one (1) subadult and two (2) juveniles. The group2 petaurista presents one (1) adult male, three (3) adult females, one (1) subadult and two (2) juveniles (Table 3).

The specific richness in this forest fragment is very low ($H = 0.257$) and almost all of the numbers are concentrated on a single species with an equitability tending towards 0 ($E = 0.37$).

Table 3: Structure of monkey stands of forest fragment 1

Espèce	Groupe	Adult male	Adult female	Juvenile	Subadult	Total
white-nosed cercopithecus	Group1 petaurista	1	2	2	1	6
	Group2 petaurista	1	3	2	1	7
	Total	2	5	4	2	13

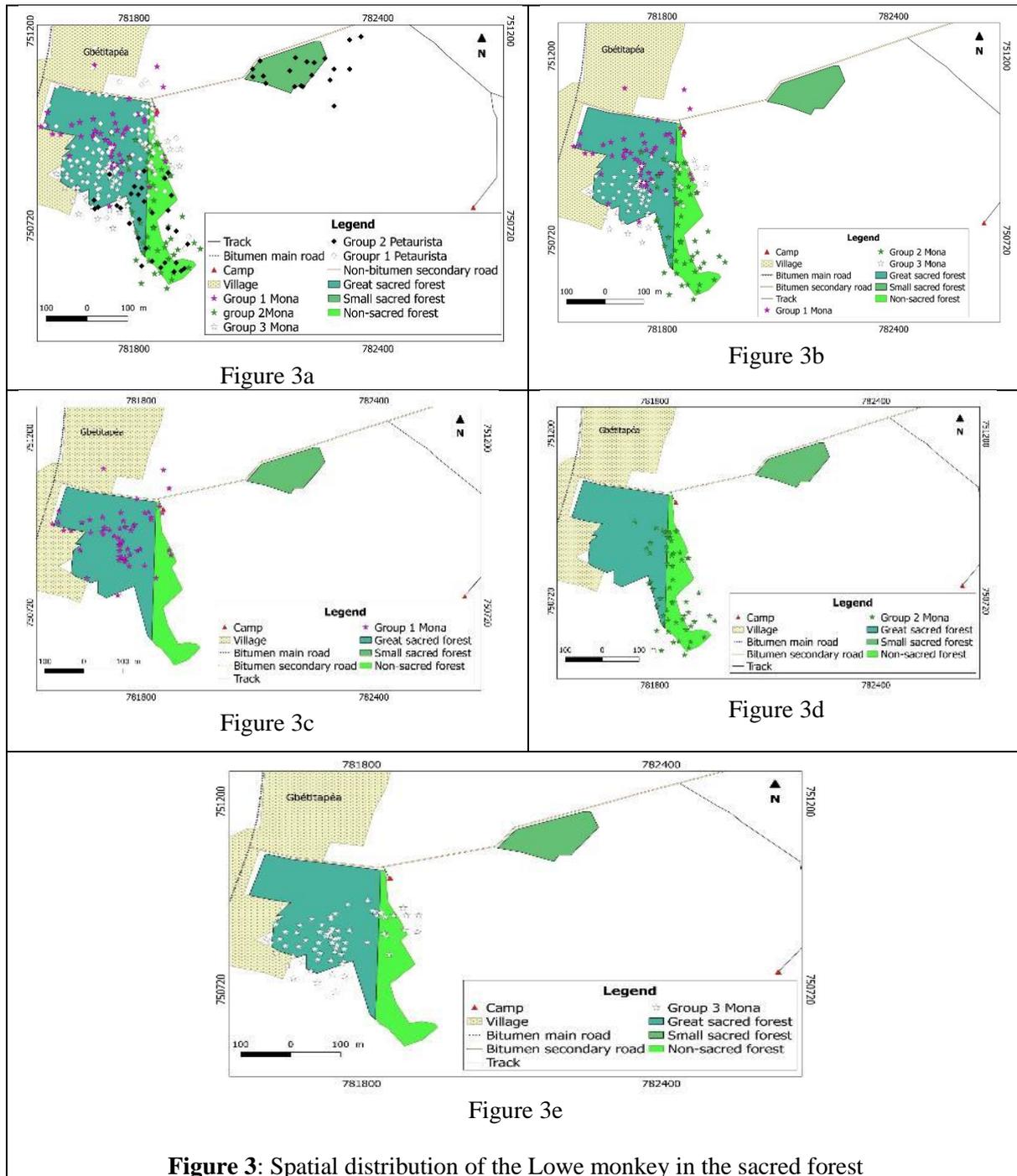
Forest fragment 2: Prospections in this fragment also revealed the presence of primates. This forest fragment contains one (1) species of monkeys represented by the White-nosed cercopithecus. The monkeys in this forest constitute a single group of seven (7) survivors. The social structure of this group of monkeys contains one (1) adult male two (2) adult females, two (2) subadults and two (2) juveniles. The specific richness in this fragment is zero ($H = 0$) and zero equitability ($E = 0$).

Distribution of monkeys in fragments forests of Gbétitapéa

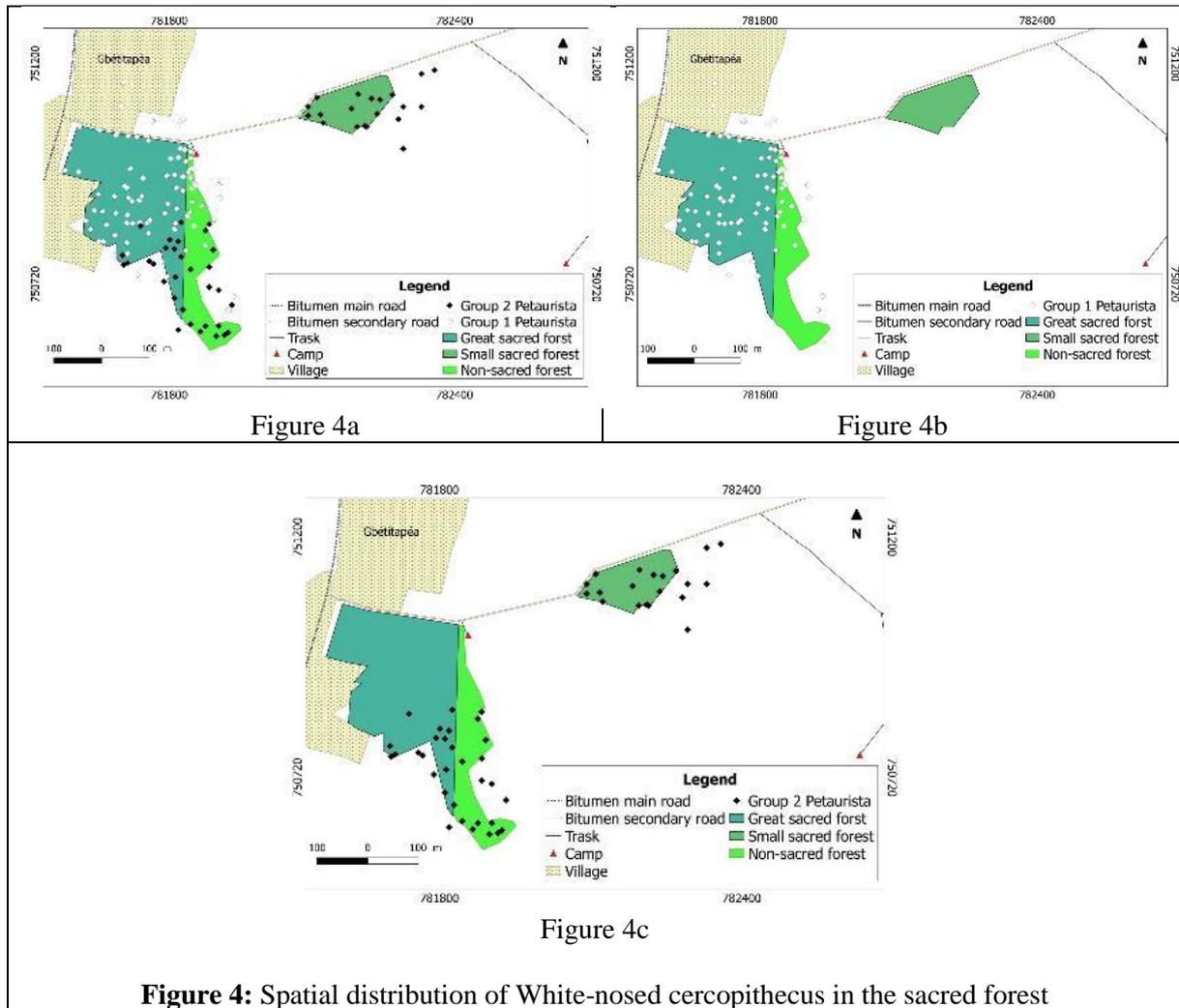
Distribution of monkeys in the Sacred Forest: The monkeys of this forest occupy both fragments of the sacred forest. The two species encountered coexist in this forest (Figure 3a). But the Lowe monkeys are only encountered in the larger fragment. This fragment is frequented by three different groups of this species with an overlap in their area of occurrence (Figure 3b). The first one Group1 mona extends its distribution in the northeast part which makes limit with the village with an incursion in V towards the center of the forest. This group ventures from time to time into the village.

No presence evidence of this group 1 was observed in the south, much less in the second fragment of this sacred forest (Figure 3c). This southern part of the large portion of sacred forest is rather the area most frequented by the second group (group2 mona). Its territory also encompasses the northern part of the contiguous forest (non-sacred forest) to the large portion of the sacred forest. This group was also never found in the small portion of the sacred forest of Gbetitapea (Figure 3d).

The center of the large portion of the sacred forest is the home range of the third group (group3 mona). The group also visits the non-sacred forest annexed to the large portion of the sacred forest. It may also be encountered in the east of the large portion, or even in the fields to the south-east and south-west of the non-sacred portion. This group also does not venture into the small sacred portion of the forest (Figure 3e).



The second species of Gbetitapea sacred forest, the white-nosed cercopithecus, is found both in the large fragment and in the small fragment. The two groups encountered also share this sacred forest with an overlap in their area of occurrence (Figures 4a). The largest group (group1 petaurista) is almost distributed over the whole large fragment. It also extends beyond the boundaries of this fragment to occupy the non-sacred portion as well as the borders of the village (Figure 4b). This group does not frequent the small portion of sacred forest. Only group 2 petaurista was met in this small portion of sacred forest. Nevertheless, it is sympatric of the south of the great sacred portion with group1 (Figure 4c).



Distribution of monkeys in Forest fragment 1: This fragment contains two (2) species of monkeys. Like groups of monkeys in the sacred forest, these groups of monkeys have an overlap in their area of occurrence. The white-nosed cercopithecus groups have a distribution that extends almost over the entire forest fragment1 (Figure 5a). Group 1 petaurista occupies the more central-north (Figure 5c). The group 2 petaurista monkeys also scan the center but are more present in the south of this forest (Figure 5b). The solitary Lowe monkey was observed twice in the south of this forest fragment. Due to its composition of a single individual, its distribution could not be determined.

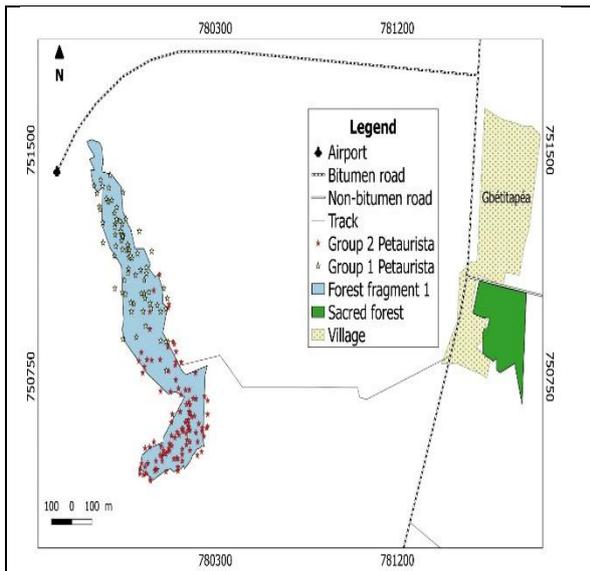


Figure 5a

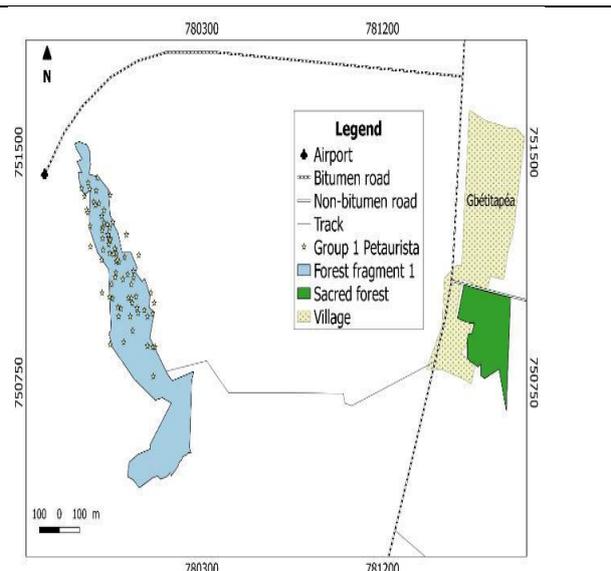


Figure 5b

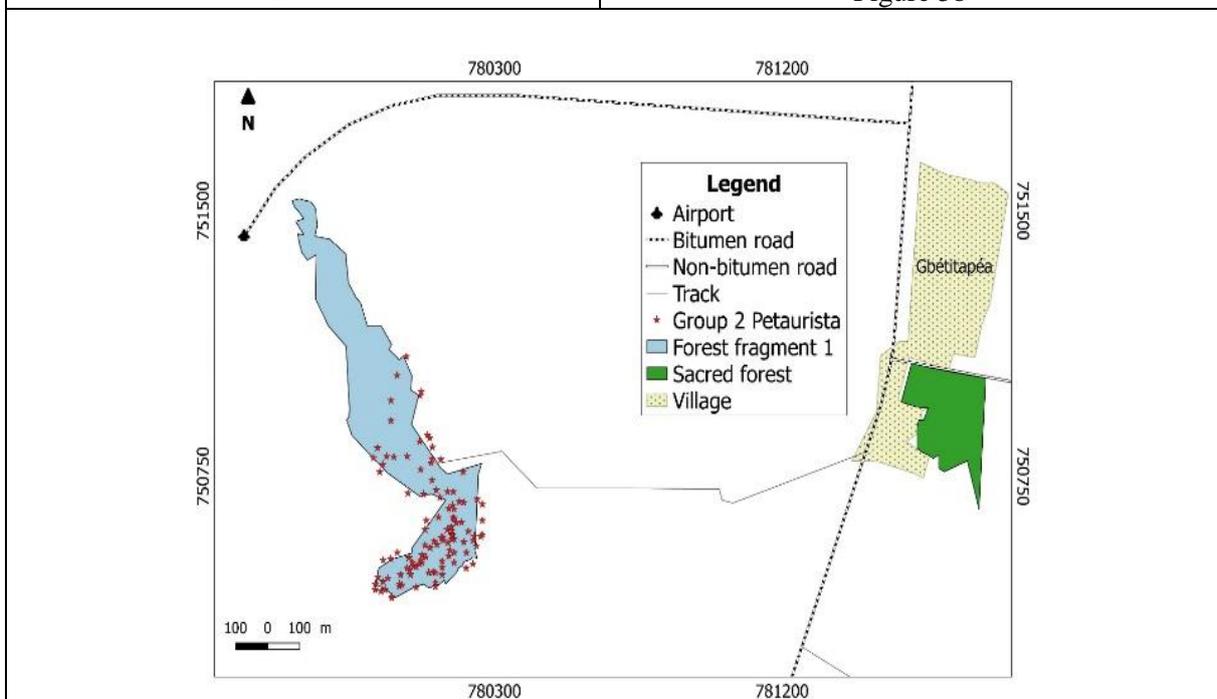


Figure 5c

Figure 5 : Spatial distribution of white-nosed cercopithecus in forest fragment 2

Distribution of monkeys in forest fragment 2: The white-nosed cercopithecus are the only ones to occupy this forest whose range of occurrence extends almost all over it. However, their distribution is more concentrated in the center of the forest (Figure 6)

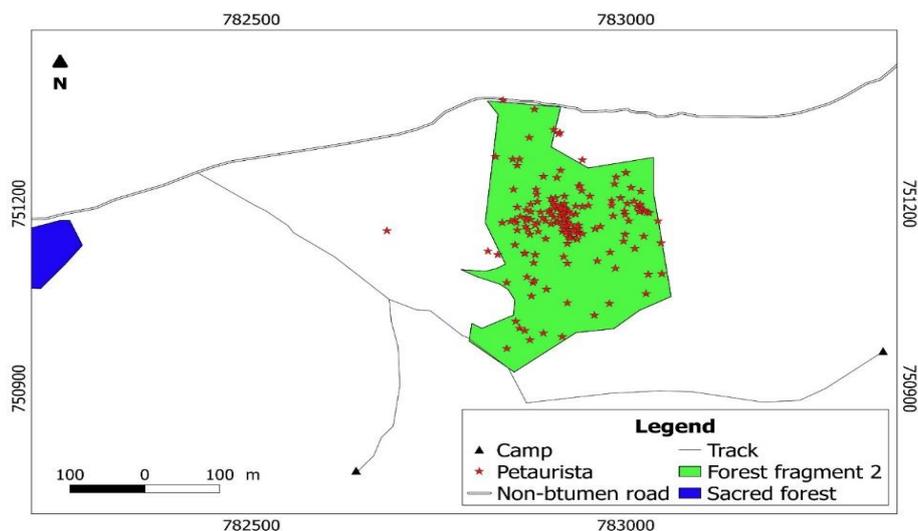


Figure 6: spatial distribution of white nosed cercopithecus in forest fragment 2

DISCUSSION

In the study area two (2) species of monkeys (*Cercopithecus lowei* and *Cercopithecus petaurista*) were inventoried in two (02) forest fragments and in the sacred forest of Gbetitapea. This contrasts with the results of interviews that revealed seven (7) species. These two species occur in primary and secondary forests at the same time²⁴, making them one of the most abundant species of monkeys in West Africa^{25,26} and also in Ivory Coast. If we compare these results with those of the interviews, we find that at least five species of monkeys have disappeared from the forests of Gbetitapea. This number is also smaller if we refer to the Tai National Park, where there are 12 species of primates including 3 species of prosimians (2 galagos and Bosman's potto) and 9 monkeys^{27,28}. This difference could be explained by the loss of habitats for these monkeys, most of which are adapted to intact forests but also to uncontrolled hunting²⁹. Indeed, Ivory Coast has the highest rate of deforestation in West Africa. The remaining forest is limited to protected areas and classified forests^{16, 30}. The few surviving village forest fragments are usually at the mercy of the people. Also, primates occupy a good place in the commercial game spectrum in large cities^{11, 31}. A study on bushmeat sector carried out in the region of Haut Sassandra, of which the city of Daloa is the chief town, reveals that hunting concerns both mesofauna and macrofauna belonging to the orders of Artiodactyla, Carnivora, Lagomorpha, Pholidota, Primates, Proboscidea, Reptilia and Rodentia. The species of monkeys concerned are the chimpanzee, the olive colobus and the red monkey³².

Specific diversity is very low in these three (3) forests as indicated by the Shannon diversity index ranging from 0 to 0.655. The high value of Shannon index recorded in the sacred forest is explained by the status of this site. Indeed, like most sacred forests in Cote d'Ivoire, access to these forests is still forbidden to uninitiated or non-native people from neighboring villages^{33,34}. The management of this forest by the authorities of the riparian villages could explain this high value of Shannon index compared to the other non-sacred forest fragments. This result illustrates that in addition to protected areas, sacred forests could play a major role in the sustainable conservation of monkeys. Sacred forests are examples of local traditions that contribute to the conservation of flora and fauna threatened with extinction³⁵⁻³⁷. Therefore, several authors have pointed to the need to draw some lessons from these local management systems^{38,39}. Unfortunately, these examples of local management of biodiversity are limiting today.

The value of the Shannon index in the non-sacred forest fragments is zero except that of the forest fragment 1 but is very low. Forest fragment 1 is a Hydromorph forest, character that seems to be the guarantee of the survival of the monkeys and could be at the origin of this simian diversity observed in this forest, as some research has already demonstrated in the Tanoé-Ehy marsh forest⁴⁰⁻⁴³. Conversely, the zero value of the Shannon diversity index in forest fragment 2 could be explained by the intensification of anthropogenic actions within this fragment. Indeed, the deterioration of ecosystems shows that men are among the main causes of threats to conservation-minded species. Human-induced pressures on forests lead to fragmentation and loss of forests⁴⁴. For example, the traditional practice of slash-and-burn agriculture in many developing countries such as Ivory Coast has increasingly isolated the remaining forest matrix. In addition, hunting, logging and uncontrolled fires in forested areas prevent natural reforestation and soil regeneration. These practices can have significant impacts on the richness, density, diversity and distribution of primate species^{44,45}.

Thus, the spatial distribution of these species presents similarities and differences within each prospective forest. The distribution of the monkeys extends out of all prospected forests. This distribution beyond the forests could be explained by the proximity of the plantations which have replaced a good part of these natural habitats of the monkeys⁴⁶. Plantations within or near the forest would thus be an easily accessible source of food⁴⁷. The monkeys present a nearly uniform distribution throughout the Sacred Forest. A distribution that could be explained by the presence of several trees due to the ban on access and in which hunting is prohibited. This protected forest is thus a refuge for monkeys hiding from their predators and hunting⁴⁸⁻⁴⁹. It would also offer adequate supports for rest or for social interactions such as play²⁵. The presence of the three groups of Lowe's Mone in the sacred forest could be explained by the fact that group 1 would have accommodated well to the human presence. This habituation was also observed with the sacred monkeys of Soko⁵¹. This group is fed by the guardian of the sacred forest every morning and evening with sweet bananas. In addition, the concessions near the sacred forest offer them food leftovers. To preserve these privileges, group 1 spends very little time in the sacred forest, either during the hot hours of the day, or in search of nutritional supplement. This allows the other two groups to spend more time in the sacred forest.

Forest fragments 1 and 2 have a rather centripetal distribution. In their distribution, primates are more abundant in the center than at the periphery of these forests. This distribution can be explained by seasonal flooding within the forest fragment 1. This flood makes this part difficult to access for man. It thus constitutes a refuge zone for these monkeys, as has been elucidated in the Tanoé Ehy Marsh forest^{42,43}. As for the forest fragment 2, this central distribution is due to the complex structure of its vegetation inside it which is an old fallow. The entanglement constituted by tall grass fallows could slow down the human impact and displacement of men. Moreover, these observations do not support those made by⁵²Bamba *et al.*⁵², when they were studied in forest relics in the Tonkpi region of western Côte d'Ivoire. This difference would come from the fact that this author worked in classified forests. According to these authors, people living near forest relics invest in the interior of forests, leaving their peripheries intact to deceive the vigilance of the authorities. In Gbetitapea, forest fragments 1 and 2 are free at any access. The periphery of these village forests is degraded by human activities, the monkeys would therefore use the center of these forests for a refuge.

The groups of monkeys of the two species encountered have the same main social composition (one adult male, several adult females, subadults and juveniles). All age groups and sex are present in these observed social groups. Indeed, the groups of monkeys in the cypher are common heterosexuals and generally live in harem of variable size according to the species with only one male and several adult females⁵³. The harem structure (unimal/multifemel group) is common in many species of African

*Cercopithecus*⁵⁴. However, the size of groups varies according to species and social group. The size of the social groups observed varies from 6 to 14 individuals. The difference in group size is due to social groups that are dynamic systems with a demographic structure that varies according to different events (death, birth, fission, fusion, male or female migration)⁵⁵⁻⁶¹. Galat and Galat's work on the diurnal primate communities in the Taï forest show that the size of the Campbell monkeys groups varies from 5 to 33 individuals and that of the white-nosed cercopithecus vary from 4 to 24 individuals. Fragments of forest and the sacred forest would therefore be important for the conservation of monkeys. But the presence of the solitary Lowe monkey male in the forest fragment 1 is due to the social organization of this species. In Campbell's monkey, social groups live in harem with only one adult male and several lineages composed of adult females and their offspring. The males therefore leave the group at sexual maturity⁵².

CONCLUSION

According to interviews, the study area sheltered about seven species of monkeys. However, surveys conducted in the fragment forests and in the sacred forest confirmed the presence of two species (*Cercopithecus petaurista* and *Cercopithecus lowei*). These two species of *Cercopithecus* form social groups constituting harem with one adult male, adult females, subadults and juveniles. They have a nearly uniform distribution but more accentuated in the center of these forests more difficult of access for the man. The forest fragments and the sacred forest of Gbetitapea are therefore spaces that contribute to the conservation of fauna in general but especially of monkeys.

ACKNOWLEDGMENTS

We warmly thank all the inhabitants of Gbétitapéa, especially the village chief, Mr. Odjé Gnonka theodore, the guardian of the sacred forest, Mr. Gnobbo Nanhounou Jean-Claude who allowed these studies to take place in their village and especially in the forest sacred. We also thank our interpreter, Mr. Odjé Roméo and our guide Mr. Kpéné Barouhan John Octave. We would also like to thank Dr Kpangui Kouassi Bruno and Mr Kouakou Kouassi Apollinaire for their help and advice during the realization of the maps.

REFERENCES

1. A. Bakayoko, N. F. Kouamé, N. F. Tra Bi, D. Traoré, Quelques aspects floristiques et structuraux de la forest classée de Bossématié, dans l'Est de la Côte d'Ivoire = Some structural and floristic aspects of Bossematié forest in the East of Côte d'Ivoire. *Annales de Botanique de l'Afrique de l'Ouest*, 2001, 0(0): 7-19.
2. A. E. Bitty, B. Kadjo, O. O. M. Gonedele bi et K. K. Kouassi, Inventaire de la faune mammalogique d'une forêt urbaine, le Parc National du Banco, Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 2013; 7(4): 1678-1687, August 2013, 10.
3. A. H. Booth. The distribution of primates in the Gold cost. *J. of the West African sce Ass*, 1956; 2: 122-123
4. A. H. Hacourt, Strategies of migration and transfert by primates, with particular reference to gorillas. *Z Tierpsychol*, 1978; 48: 401-20
5. A. Jolly, *The evolution of primates behavior*. New York: Macmillan, 1972; 397.

6. B. Berrod, L. Bonnel, Q. Schmidt, Préservation du singe Zinkaka, le singe à ventre rouge (*Cercopithecus erythrogaster erythrogaster*) dans l'environnement de Togbota, Bénin, 2010; 59.
7. B. C. Y. Koffie et K. S. Kra, La région du Haut-Sassandra dans la distribution des produits vivriers agricoles en Côte d'Ivoire. Institut de Géographie Tropical, Université Félix Houphouët-Boigny de Cocody / Abidjan / Côte d'Ivoire; Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement, n° 2, 2013; 9 .
8. B. Dian, L'économie de plantation en Côte d'Ivoire forestière. Les nouvelles éditions africaines, Abidjan, 1985. 458.
9. B. Kadjo, D. Azani, L. Tsague, & A. Gomse, Etat des lieux des populations d'Hippopotames et autres grands mammifères du Parc National de la Marahoué (Côte d'Ivoire). Agronomie Africaine, 2014, 26 (2), 89 - 101.
10. B. Kouame, D. Kone, G. R. Yoro, La pluviométrie en 2005 et 2006 dans la moitié Sud de la Côte d'Ivoire. Bulletin le CNRA en 2006, document technique: 12-13.
11. C. Houpline & R. Fulconis, Gérer les conflits humains-faune sauvage, La place de l'animal, Espaces et sociétés, 2002; 110, n°3-4: 278-293.
12. C. Lévêque, Environnement et diversité du vivant. Collection Explora 1994, 127.
13. CIRAD (Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, Les forêts tropicales dans la vie des Hommes. Le Cirad au SIA (Salon International de l'Agriculture) en 2001; 15.
14. D. F. L. Malan, A. F. H. Aké. D. Tra Bi, Neuba, Diversité floristique du Parc National des Îles Éhotilé (littoral est de la Côte d'Ivoire), *Bois et Forêts des Tropiques*, 2007, 292, 2, 49-58.
15. D. Jean, D. Henri et D. Roland, La biodiversité, Livret de l'environnement, 1999, 235.
16. D. Y. Alexandre, La survie des forêts tropicales. La Recherche, 1992, 244 (23): 693 – 694.
17. E. Ostrom, Local institutions for resource management. *In: Beyond fences: seeking social sustainability in conservation. Volume 2.* Borrini-Feyerabend G. (ed). Iucn, Gland, Suisse, 1997; 14-16.
18. F. Bourlière, C. Hunkeler & M. Bertran, Ecology and behaviour of Lowe's guenon (*Cercopithecus campbelli lowei*) in the Ivory cost. In *Old world monkeys: Evolution systematics and behaviour* (Napier J. Napier P., eds), 1970.297-350
19. FAO, Situation des forêts du monde 2001, FAO – Forestry Division, State of the World's Forests, Rome, 2001,135 p.
20. G. Galat & A. Galat-Luong, "La communauté de primates diurnes de la forêt de Taï, Côte d'Ivoire"; 1985. *Terre Vie* 40 : 3-32
21. G. H. Gomé, Forêts sacrées de Côte d'Ivoire: la tradition au secours de l'environnement, 2003, 33 – 45.
22. H. U. Caspary, I. Koné, C. Prout, & M. De Pauw, La chasse et la filière de viande de brousse dans l'espace Taï, Côte d'Ivoire. *Tropenbos – Côte d'Ivoire*, 2001. série 2, 98.
23. H. U. Caspary, Willife utilization in Côte d'Ivoire in West Africa – potential and constraints for development cooperation. *GTZ, Eschborn*, 1999. 147.

24. I. Kone, Conservation des primates en Afrique de l'ouest : la FMTE identifiée comme un site de haute priorité, Mémo, 2006, 8.
25. I. Koné, Effet du braconnage sur quelques aspects du comportement du colobe bai *Procolobus [piliocolobus] badius* et du cercopitèque diane *Cercopithecus diana diana* dans le Parc National de Taï, Côte d'Ivoire, Thèse de Doctorat, Université de Cocody, Abidjan, 2004, 146.
26. J. Anderson, G. Cowlshaw, J. M. Rowcliffe, Effects of forest fragmentation on the abundance of *Colobus angolensis palliatus* in Kenya's coastal forest. *Inter. J. Primat.*, 2007, **28**: 637-655.
27. J. F. Oates & G. H. Whitesides, Association between olive colobus (*Procolobus verus*), diana guenons (*Cercopithecus diana*), and other forest monkeys in Sierra Leone. *Am. J. Primatol.*, 1990, 21: 129-146
28. J. F. Oates, M. Abedi-Lartey., W. S. McGraw, T. T. G. H. Struhsaker and Whitesides, Extinction of a West African Red Colobus Monkey *Conservation Biology*. 2000, 14: 1526-1532
29. J. R. Napier et P. H. Napier, *A handbook of living Primates*. London, 1967: Academic press, 456.
30. J.C. K. Béné, D. Daouda, N. Eric, Gestion durable de la faune et des ressources cynégétiques en Côte d'Ivoire. Rapport pour les Etats généraux de la forêt, de la faune et des ressources en eau, 2015; 101.
31. J.C. K. Béné, I. Koné, S. Gonédélé Bi, E. A. Bitty, K. Outtara, K. B. Akpatou, K. A. N'guessan, & D. A. Koffi, The diurnal primate community of Tanoé Forest species composition, relative abundance, distribution, polyspecific associations and conservation status *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 2012, **6 (1)**: 51-54.
32. J.C. K. Béné, J. Gamys & S. Dufour, A wealth of Wildlife Endangered in northern Nimba country, Liberia. *International Journal of Innovation of Applied Studies*, 2013. *ISSn 2028-9324* **2**: 314-323.
33. J.C. K. Béné, K. Inza & Z. Klaus, Répertoire et contextes sociaux des cris unitaires du colobe vert (*Procolobus verus*) dans le parc national de Taï (PNT), Côte d'Ivoire, 2007, 4(2), 137-147.
34. J.C. K. Béné, Les règles structurales du comportement vocal du colobe vert (*Procolobus verus*, Van Beneden 1838) dans le parc national de Taï, Côte d'Ivoire. Thèse de doctorat, UFR bioscience, biologie animale, Université de Cocody, 2007; 147.
35. J.P. Lanly, Les principes du rendement soutenu en foresterie tropicale », Bois et forêts des tropiques, 1992, 234 (1), 7-11.
36. K. Bamba, Etude des produits de chasse dans le Haut Sassandra: outil d'évaluation de la faune et de la macrofaune. Master Des sciences de la vie et de la terre, Université Jean Lorougnon Guédé, Dalo, Côte d'Ivoire, 2015, 58.
37. K. Bamba, J.C. K. Béné, Y. K. Célestin, A. N. Kouamé, K. C. Victorien, Diversité, distribution et statut de conservation des primates dans les reliques de forêts dans la région du tonkpi, à l'ouest de la côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, 2017; 13, 26.
38. K. Kokou, K. Afiademanyo, K. Akpagana, Les forêts sacrées littorales du Togo: rôle culturel et de conservation de la biodiversité. *J. Rech. Sci. Univ. Bénin (Togo)*, 1999; 3 (2): 91-104.

39. K. Ouattara, Communication vocale chez la mone de Campbell sauvage (*Cercopithecus campbelli campbelli*) au Parc national de Taï- Côte d'Ivoire: flexibilité acoustique et proto-syntaxe. Biologie option écologie - psychologie animale de l'université de cocody-abidjan et psychologie de l'université rennes, 2009, 269.
40. K. Sie et G. J. Ibo, Histoire écologique du pays Abron-Kulango, février 1990 ; 69
41. K. Yéo, S. Tiho, K. Ouattara, S. Konate, L. M. M. Kouakou, & M. Fofana, Impact de la fragmentation et de la pression humaine sur la relique forestière de l'Université d'Abobo-Adjamé (Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*, 2013, 61, 4551- 4565.
42. L. G. Hervet, La biodiversité: un concept flou ou une réalité scientifique? *Courrier de l'environnement de l'INRA* n° 55 février 2008. 33.
43. L. J. T. White, et A. Edwards, Conservation en forêt pluviale africaine: méthodes de recherche. *Wildlife Conservation Society*, New York. 2000, 444 .
44. L. Nusbaumer, Composition floristique de la forêt classée du Scio (Côte d'Ivoire), 2003, 8.
45. M. Cords, Forest guenon and patas monkeys: male-male competition in one-male group. In primate societies (Smuts BB, Cheney, D. L. & Seyfarth , R. M., Wrangham R. W., Strushsake T. T. ? eds), Chicago, *University of Chicago Press*. 1987; 98-111.
46. M. M. Robbins, A demographic analysis of male life history and social structure of mountain gorillas. *Behaviour*. 1995; 132 (12): 21-47.
47. N. K. Norbert, K. N. François, A. N. Hauverset, W. N. Pierre et T. Yao, Variations saisonnières des populations de mirides du cacaoyer dans la région du Haut Sassandra en Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 2015. Vol.25, Issue 1: 3787-3798; 12.
48. N. Rowe, The pictorial guid to the living primates. *Pongonias Press*. East Hampton, New york, 1996; 263.
49. P. D. Walsh and L. J. T. White, What will it take to monitor forest elephant populations? *Conservation Biology*, 1999, 13, 1194-1202.
50. P. J. Buzzard, *Interspecific Competition Among Cercopithecus campbelli, C. petaurista, and C. diana at Taï Forest, Côte d'Ivoire*. Unpublished Ph.D. Dissertation, Columbia University, New York, 2004.
51. P. S. Ramakrishnan, K. G. U. M. Saxena, Chandrashnan, Conserving the sacred: for biodiversity management. Unesco, Oxford IBH Publ., New Delhi, India, 1998; 480.
52. R. S. O. Harding, Primates of the kilimi area, northwest Sierra Leone. *Folia Primatol*, 1984; 42:96-114.
53. S. Gonedele Bi, Tanoé forest, south-eastern Côte d'Ivoire Identified as a high priority site for the conservation of critically endangered primates in West Africa, Mongabay.com Open Acces *Journal Tropical Conservation Science*, 2008, 263-276.
54. S. Wolters & K. Zuberbühler. Mixed-species associations of Diana and Campbell's monkeys: the costs and benefits of a forest phenomenon. 2003, *Behaviour* 140: 371–385.

55. T. A. Gardner, J. Barlow, N. S. Sodhi, C. A. Peres, A multi-region assessment of tropical forest biodiversity in a human-modified world. *Biological Conservation*, 2010, 143, 2293–2300.
56. T. Camara, Biodiversité et forêts sacrées en Casamance, région de Ziguinchor. Afrinet Report 10, Unesco-Rosta, Dakar, Sénégal, 1994. 65.
57. T. Struhsaker, Ecology of an African rain forest. University of Florida Press, Gainesville, Florida, USA. / Jonah Ratsimbazafy, Christopher Clark, Joanna Durbin, Herilala Randriamahazo, Jamie Copsey, Daniel Rakotondravony, and Olga Ramilijaona. Gestion des Espèces Menacées: Cas des Vertébrés. *Lessons in Conservation*, 1997, 6, 80-108.
58. T. Y. Brou, E. Servat et J.E. Paturel. Contribution à l'analyse des inter-relations entre activités humaines et variabilité climatique : cas du sud forestier ivoirien. Académie des sciences/ Elsevier, Paris, 1999, tome 327, série IIa, p. 833-838.
59. U. M. Chandrashekara et S. Sankar, Ecology and management of sacred groves in Kerela, India. *Forest Ecology and Management*, 1998; 112, 162-177.
60. W. S. McGraw, Comparative locomotion and habitat use of six monkeys in the Tai Forest, Ivory Coast. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1998, 105: 493-510.
61. Y. T. Brou, Climat, mutations socio- économiques et paysages en Côte d'Ivoire. Mémoire de synthèse des activités scientifiques présenté en vue de l'obtention de l'habilitation à Diriger des Recherches. Université des Sciences et Technologies de Lille, France, 2005, 212.

Corresponding author: Victorien Kouakou Claude,

PhD candidate, Jean Lorougnon Guédé University, UFR Environment, Ivory Coast,
BP 150 Daloa,

Online publication Date: 10.12.2017

RESUME

La Côte d'Ivoire fait partie de la zone tropicale avec une biodiversité fascinante. Cependant, son économie essentiellement basée sur l'agriculture a conduit à une dégradation et une perte des milieux forestiers au détriment des plantations agricoles. Ainsi dans le centre-ouest de la Côte d'Ivoire, en dehors des aires protégées, il ne reste que des fragments de forêts qui pourraient être les derniers refuges de la faune subsistante en général et des primates en particulier. Il est donc important de dresser l'inventaire biologique des fragments forestiers pour la conservation de la biodiversité en général et des primates en particulier. Cette étude vise à (i) inventorier les espèces de primates, à (ii) évaluer leur statut de conservation puis à (iii) déterminer leur importance pour les populations riveraines et à (iv) identifier les conflits éventuels Homme-singes dans la région. La méthodologie utilisée a consisté d'abord en des enquêtes auprès des populations riveraines de ces fragments de forêt pour avoir une idée générale des espèces de singes dans la région et les forêts qui les abritent. Ensuite des prospections pédestres ont été organisées dans les forêts identifiées au cours des enquêtes. Au terme de cette étude, 7 espèces de singe ont été révélées par les enquêtes et 811 indices de présence de singes appartenant à deux espèces (*Cercopithecus lowei* et *Cercopithecus petaurista*) dont 55 individus dans la forêt sacrée et 21 dans les forêts villageoises ont été confirmées. La probabilité de rencontre de ces singes augmente des bordures au centre des fragments forestiers excepté la forêt sacrée. Parmi les espèces de singe révélées par les études seules *Cercopithecus lowei* et *Cercopithecus petaurista* sont fréquentes au niveau local, quatre sont intégralement protégées (Annexe I) et trois sont partiellement protégées (Annexe II) au plan national. Au niveau international, trois espèces (*Pan troglodytes verus* (EN) et *Ptilocolobus badius* (EN)) sont en danger selon la liste rouge de l'UICN. Les singes représentent un repère culturel et une source de revenu pour les villageois. Cependant les conflits homme-singes surviennent dans les champs et les foyers à proximité de la forêt sacrée. Malgré l'existence de ces conflits les forêts qui les abritent, telles que la forêt sacrée, sont de bons exemples de traditions locales qui contribuent au sauvetage de la flore et de la faune. Toutefois, la protection accordée à ces forêts connaît des limites. Pour assurer une gestion durable de ces forêts, il convient d'impliquer l'ensemble des acteurs, notamment les scientifiques, les forestiers et les populations locales.

Mots-clés : primates, forêt sacrée, Gbétitapéa, fragment forestier, forêt villageoise, conflit Homme-singe, activité anthropique.

ABSTRACT

Ivory Coast is part of the tropical zone with a fascinating biodiversity. However, its predominantly agriculture-based economy has led to degradation and loss of forest habitats to the detriment of plantations. In the west-central region of Côte d'Ivoire, apart from protected areas, only fragments of forest remain and these forests could be the last refuges of the remaining wildlife in general and primates in particular. It is therefore important to draw up a biological inventory of forest fragments for biodiversity conservation in general and primates in particular. This study aims to (i) inventory primate species, (ii) assess their conservation status, then (iii) determine their importance for local populations and finally (iv) identify possible human-monkey conflicts in the region. The methodology used consisted first of all in surveys of the populations bordering these forest fragments to have a general idea of monkey species in the region and the forests which shelter them. Then, pedestrian surveys were organized in the forests identified during the surveys. At the end of this study, 7 species of monkey were revealed by interviews and 811 indices of presence of monkeys belonging to two species (*Cercopithecus lowei* and *Cercopithecus petaurista*) of which 55 individuals in the sacred forest and 21 in the other forest fragments were confirmed. The probability of encounter of these monkeys increases from the borders to the center of the forest fragments except for the sacred forest. Among these monkey species *Cercopithecus lowei* and *Cercopithecus petaurista* are common at the local level, four are fully protected (Appendix I) and three are partially protected (Appendix II) at the national level. At the international level, three species *Pan troglodyte verus* (EN) and *Ptilocolobus badius* (EN) are endangered according to the IUCN Red List. Monkeys represent a cultural landmark and source of income for villagers, but human-monkey conflicts occur in the fields and the fireplaces near the sacred forest. Despite these conflicts, the forests that shelter them, such as the sacred forest are good examples of local traditions that contribute to the conservation of flora and fauna. However, there are limits to the protection afforded to these forests. To ensure sustainable management of these forests, all stakeholders, including scientists, foresters and local people, should be involved.

Keywords: primates, sacred forest, Gbetitapéa, forest fragment, village forest, human-apes conflict, anthropogenic activity.