



ESJ Natural/Life/Medical Sciences

Caractérisation des Facteurs de Menace sur la Population Sauvage de Mones de Lowe *Cercopithecus lowei* Thomas, 1923 dans la Relique Forestière de l'Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

Sami Blaise Kambire

Karim Ouattara

Laboratoire des Milieux naturels et Conservation de la Biodiversité,
Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire,
Abidjan, Côte d'Ivoire

Elie Bandama Bogui

Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire,
Abidjan, Côte d'Ivoire

Unité de Formation et de Recherche d'Ingénierie, Agronomique Foresterie et
Environnementale, Université de Man, Côte d'Ivoire

Kouassi Alphonse Yao

Unité de Formation et de Recherche d'Ingénierie, Agronomique Foresterie et
Environnementale, Université de Man, Côte d'Ivoire

Akoua Clémentine Yao

Noufou Doudjo Ouattara

Unité de Formation et de Recherche Sciences de la Nature, l'Université
NANGUI ABROGOUA, Abidjan, Côte d'Ivoire
Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire,
Abidjan, Côte d'Ivoire

Inza Kone

Laboratoire des Milieux naturels et Conservation de la Biodiversité,
Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire,
Abidjan, Côte d'Ivoire

[Doi:10.19044/esj.2022.v18n30p319](https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n30p319)

Submitted: 06 June 2022

Accepted: 27 September 2022

Published: 30 September 2022

Copyright 2022 Author(s)

Under Creative Commons BY-NC-ND

4.0 OPEN ACCESS

Cite As:

Kambire S.B., Ouattara K., Bogui E.B., Yao K.A., Yao A.C., Ouattara N.D. & Kone I. (2022).
Caractérisation des Facteurs de Menace sur la Population Sauvage de Mones de Lowe

Cercopithecus lowei Thomas, 1923 dans la Relique Forestière de l'Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire. European Scientific Journal, ESJ, 18 (30), 319.
<https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n30p319>

Résumé

Les primates non-humains (PNH) sont observés dans les milieux périurbains sans protection, où leur survie est menacée, notamment à cause de l'urbanisation galopante qui réduit l'habitat et la disponibilité alimentaire. C'est le cas d'une population de 13 individus de Mones de Lowe, une espèce vulnérable selon la liste rouge de l'UICN, localisée dans la forêt de l'Université NANGUI ABROGOUA (UNA), à Abidjan en Côte d'Ivoire. Le présent travail a pour but d'approfondir les connaissances sur les principales menaces qui pèsent sur cette population de primates isolée dans cette forêt de 14 hectares bordée de plantations expérimentales et familiales. Un suivi journalier des Mones en utilisant la méthode d'observation par balayage régulier des groupes et les observations *Ad libitum* d'événements rares a permis de noter les indices directs d'agression sur les Mones et leur habitat pendant 24 mois, de janvier 2018 à décembre 2019. L'identification des indices indirects s'est basée sur des interviews semi-structurés de personnes qui fréquentent ladite forêt. Les résultats montrent que trois facteurs directs liés aux activités anthropiques constituent les plus grandes menaces sur ces Mones et de leur habitat : la pollution physique avec 71, 24 % des observations (N = 1510) ; le défrichement agricole avec 15, 21 % et le braconnage qui totalise 13,50 % de l'ensemble des facteurs de menace. Au sujet des facteurs indirects, les personnes interrogées (N = 401) évoquent par ordre d'importance, le manque de volonté administrative à 32,7%, l'inaction des autorités en charge de la protection de la faune à 20,9 % et le manque de surveillance de ces Primates (16,8 %).

Mots-clés : Primates non-humains, Mones de Lowe, milieu urbain, Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

Characterization of Threat Factors on the Wild Population of Lowe's Monkey *Cercopithecus lowei* Thomas, 1923 in the Forest Relic of NANGUI ABROGOUA University, Cote d'Ivoire

Sami Blaise Kambire

Karim Ouattara

Laboratoire des Milieux naturels et Conservation de la Biodiversité,
Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire,
Abidjan, Côte d'Ivoire

Elie Bandama Bogui

Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire,
Abidjan, Côte d'Ivoire

Unité de Formation et de Recherche d'Ingénierie, Agronomique Foresterie et
Environnementale, Université de Man, Côte d'Ivoire

Kouassi Alphonse Yao

Unité de Formation et de Recherche d'Ingénierie, Agronomique Foresterie et
Environnementale, Université de Man, Côte d'Ivoire

Akoua Clémentine Yao

Noufou Doudjo Ouattara

Unité de Formation et de Recherche Sciences de la Nature, l'Université
NANGUI ABROGOUA, Abidjan, Côte d'Ivoire
Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire,
Abidjan, Côte d'Ivoire

Inza Kone

Laboratoire des Milieux naturels et Conservation de la Biodiversité,
Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire,
Abidjan, Côte d'Ivoire

Abstract

Non-human primates are observed in peri-urban environments without any legal protection, where their survival is threatened, notably because of the galloping urbanization that reduces habitat and food availability. This is the case of Lowe's monkey (*Cercopithecus lowei*) population, a vulnerable species according to the IUCN RedList, located in the forest relic of the NANGUI ABROGOUA University (UNA), in Abidjan, Côte d'Ivoire. The goal of this study is describing the main threats to the isolated primate population in this forest of 14 hectares bordered by experimental and family

plantations. Daily monitoring of Mones using a regular group scan method of observation and Ad libitum observations of rare events recorded direct evidence of aggression on this Lowe's monkeys and their habitat over a 24 month in 2018 and 2019. The identification of indirect indices, semi-direct interviews were conducted with people who use this forest. Results show that three direct factors related to anthropogenic activities are the greatest threats to the primate groups and the UNA forest: physical pollution with 71.24% of observations (N = 1510); agricultural encroachment with 15.21%; and poaching which represents 13.50% of all threat factors. For indirect factors, the respondents (N = 401) mentioned, by order of importance, the lack of administrative will (32.7%); the lack of action by the authorities in charge of wildlife protection (20.9%) and the lack of surveillance of these primate groups (16.8%).

Keywords : Non-human primates, Lowe's monkey, peri-urban environment, NANGUI ABROGOUA University, Côte d'Ivoire

Introduction

La fragmentation des habitats combinée à la chasse, la conversion des habitats et l'urbanisation sont les principales menaces pour la conservation des primates (**Cowlishaw et Dunbar, 2000**). Les mammifères vivant dans les forêts, tels que les primates, sont particulièrement vulnérables à la fragmentation ou à la destruction des forêts tropicales à un rythme alarmant (**Arroyo-Rodríguez et Dias, 2009**). En effet, les études dans les fragments ont généralement montré que la fragmentation affecte négativement la biologie ou l'écologie des primates (**Arroyo-Rodríguez et Mandujano, 2009**).

Les pays qui abritent des populations de primates perdent environ 125 000 km² de forêt par an (**Chapman et Peres, 2001**). Les populations de primates restantes de ces pays sont isolées dans des habitats très fragmentés et de faibles qualités, ce qui pourrait conduire à l'extinction de ces populations d'espèces animales dans un futur proche (**Cowlishaw et Dunbar, 2000**). Au Mexique, selon **Estrada et Coates-Estrada (1996)**, à Los Tuxtlas, les populations locales ont détruit 75 % de forêt originelle à des fins d'élevage et d'agriculture. Les 25% de forêt restantes sont constituées de 20 % de fragments de forêt et seulement 5 % de blocs forestiers en haute altitude. Cette destruction de la forêt originelle a eu pour conséquence une extinction importante de la population des singes hurleurs qui s'est réfugiée dans les 5 % de blocs forestiers en haute altitude.

En Côte d'Ivoire, le couvert forestier connaît une dégradation continue depuis plusieurs décennies (**Bakayoko et al., 2004**). En effet, de 16 millions d'hectares (ha) au début du vingtième siècle, la superficie des forêts denses

ivoiriennes est passée, de nos jours, à moins de 3 millions d'hectares (**Brou et al., 2005**). L'exploitation effrénée des forêts a été accentuée essentiellement par les défrichements pratiqués par les paysans pour des cultures sur brûlis, qui ont entraîné la fragmentation et la dégradation de l'habitat originel de la faune sauvage au profit de l'apparition de néoformations sylvicoles (**Adou Yao, 2005**). Le phénomène s'est amplifié avec les exploitations extensives et itinérantes des bois d'œuvre industriels, les activités d'orpaillage sans oublier les grands travaux d'ouverture de routes. Toutes ces activités ont conduit à la fragmentation et à la dégradation des forêts de même qu'à la création d'habitations clandestines en milieux forestiers (**Yao, 2011**). Les conséquences de ces perturbations généralisées à la majorité des forêts de Côte d'Ivoire sont entre autres, l'appauvrissement des sols et surtout la disparition locale de nombreuses espèces végétales et animales (**Kassi et al., 2017**). Ce phénomène entraîne le confinement des PNH dans des fragments de forêts (**Karamoko et al., 2017**). Par ailleurs, l'urbanisation dans les pays subsahariens entraîne la fragmentation voire la destruction des forêts et aires protégées périurbaines (**Bitty et al., 2015**).

Dans cette optique, et compte tenu de l'importance écologique des primates dans le maintien de la structure et le fonctionnement de leurs écosystèmes, par exemple la dispersion des graines (**Stoner et al., 2007**), il est essentiel d'identifier les réponses des primates à la perte et à la fragmentation de leur habitat. La conservation des primates est une préoccupation prioritaire (**Estrada et al., 2006a**). En effet, les Primates sont considérés comme des espèces « fanions » pour la conservation des habitats et particulièrement des forêts (**Koné et al., 2011**). Cette préoccupation s'appuie sur des études de terrain dans des habitats fragmentés (**Gilbert, 2003**). Les résultats de ces études ont permis d'obtenir des informations précieuses sur l'importance de la taille, de la forme et de l'isolement des fragments dans les processus écologiques et les probabilités de survie des espèces des primates. Malgré un nombre croissant de recherches, des informations sur l'adaptation des Primates manquent pour comprendre comment ces animaux doués de flexibilités comportementales répondent à la fragmentation (**Gilbert, 2003**). De plus, les travaux antérieurs sur les primates vivant dans des habitats fragmentés ont porté sur des fragments des aires protégées (**Gilbert, 2003**). Cependant, la plupart des fragments à travers le pays ne sont pas protégés et sont caractérisés par un accès libre des populations vivant à la périphérie, qui en dépendent pour le bois énergie, les plantes médicinales ou du gibier (**Colin et al., 2007**). C'est le cas de la relique forestière de l'UNA en Côte d'Ivoire, dans la ville d'Abidjan, issue de la fragmentation forestière du Parc national du Banco en faveur de l'urbanisation (**Yéo et al., 2013**).

Cette relique forestière de l'UNA a subi une réduction continue de sa taille originelle. Elle était constituée de deux îlots d'environ 14 ha avant la

crise post-électorale de 2010 (**Koné et al., 2011**) puis est passée à un îlot de 10 ha à ce jour (**Kambiré et al., 2021**). Malgré cette réduction importante, deux groupes de Mones de Lowe *Cercopithecus lowei* Thomas, 1923, et des galagos y vivent (**Kambiré et al., 2021**). Aucune donnée scientifique actualisée sur les facteurs de menace n'existe de nos jours sur ces deux groupes de singes vivant dans cette relique forestière considérablement réduite. La présente étude a pour objectif général de caractériser les différentes menaces spatio-temporelles qui entravent à la conservation durable de la relique forestière et des Mones de Lowe *Cercopithecus lowei*. De manière spécifique, il s'agit (i) d'identifier les indices anthropiques qui impactent la survie des Mones et de leur habitat, (ii) d'évaluer la perception de la population riveraine sur la conservation durable de la relique forestière et des Mones de Lowe.

Matériel et méthodes

Description du milieu d'étude

Le site d'étude est une forêt résiduelle, située au sein de l'UNA à Abidjan-Côte d'Ivoire. Fragment du Parc national du Banco, cette relique forestière est située entre 4°0'36'' à 4°1'12'' latitude Nord et 5°22'48'' à 5°23'42'' longitude Ouest (Figure 1). Comme la forêt du Parc National Banco, la relique forestière de l'UNA fait partie du secteur ombrophile ivoirien qui est placé sous un climat de type subéquatorial (**Avenard et al., 1971**). Cette relique forestière héberge une richesse floristique relativement importante. On y dénombre plus de 426 espèces végétales réparties entre 259 genres et 60 familles (**Missa et al., 2019**). La faune compte les invertébrés constitués des Hyménoptères, des Lépidoptères, des Coléoptères et des Orthoptères. Les vertébrés sont représentés par les Oiseaux tels que le Touraco gris et le Francolin. La présence des Mammifères est signalée d'une part par le rat géant, qui constitue le principal gibier des braconniers de cette relique forestière. Cette faune mammalienne compte d'autre part les PNH représentés par les Galagos de Demidoff, Galago de Thomas et de cette population rescapée de Mones de Lowe (**Kambiré et al., 2021**). La température mensuelle moyenne varie de 24,4 °C (août) à 27,88 °C (mars) tandis que la précipitation moyenne maximale s'observe au mois de juin (406,08 mm) et la valeur minimale au mois de janvier (28,26 mm) (**Lauginie, 2007**). Les variations moyennes des précipitations de la ville d'Abidjan sont caractérisées par quatre saisons dont deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches. La grande saison sèche s'étend de début janvier à fin février suivie par la grande saison des pluies qui part de mars à juillet. La petite saison sèche qui se situe au mois d'août, intervient après la grande saison des pluies. La petite saison des pluies s'étendant de début septembre à fin décembre parachève la boucle saisonnière du climat de cette relique forestière (**Lauginie, 2007**).

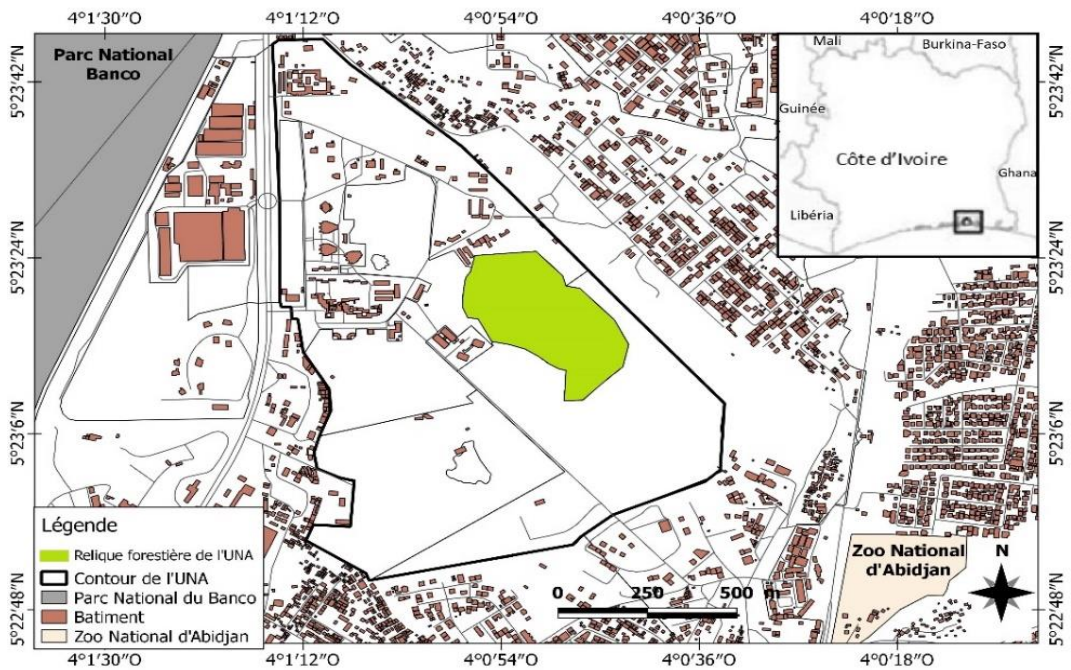


Figure 1. Localisation de la relique forestière de l'UNA

Méthodes de collecte de données ***Données d'observations directes***

Les indices anthropiques sur l'habitat et sur les singes ont été collectés durant 24 mois, de janvier 2018 à décembre 2019 dans les types d'habitats, pendant les différentes saisons lors du suivi journalier des singes. Ce suivi consistait à repérer les singes tôt le matin vers 6 h 30 et à les suivre dans leur activité journalière jusqu'en fin d'après-midi à 17 h30. Lors de ce suivi, tous les facteurs de menaces observés pour les singes et leurs habitats étaient notés. Les données comportementales observées ne sont pas l'objet de cette étude. Les indices anthropiques recensés concernaient la création des trouées par les étudiants, les pièges, les espèces et le nombre d'individus d'arbre coupés, les trouées (ouvertures naturelles et occupées de façon permanente par les étudiants) récentes ou anciennes fréquentées y compris leurs dimensions, la chasse sous terre (le déterrage des animaux), le prélèvement des organes végétaux, la présence de sachets de pesticides, les espaces cultivés, les dépôts d'ordures, les plastiques usés, les chasseurs et leurs matériels de chasse etc. Les coordonnées géographiques et l'habitat dans lequel l'indice était collecté, ont été renseignés.

Enquêtes auprès de la population riveraine

Un questionnaire conçu a été administré aux riverains qui ont une interaction confirmée avec la relique forestière. Cette communauté riveraine était composée des enseignants, des étudiants, des agents de la police universitaire, des paysagistes, du personnel administratif de l'UNA. Les critères d'identification des enquêtés étaient la fonction, le grade, le niveau d'étude, l'unité de formation et de recherche, la durée de présence à l'UNA, le sexe et le service. Ces personnes ont été interrogées en vue de connaître leur perception sur de la gestion durable de cette relique forestière. Sur la base de l'effectif total de la population riveraine, un échantillon représentatif de 401 personnes à interroger a été obtenu à partir de la formule $n = (z)^2 p (1 - p) / d^2$ (Pupion, 2008) où n représente la taille de la population totale à interroger, z = niveau de confiance selon la loi normale centrée réduite, p représente le niveau de perception de l'importance de la conservation et de la gestion durable de cette forêt par la communauté universitaire de l'UNA. La perception p n'étant pas connue, l'on considère $p = 0,25$; d est la marge d'erreur fixée à 5%.

Analyses des données

Les données sur les menaces directes sur la forêt ont été renseignées dans le tableur Excel Office 2016. Le logiciel XLSTAT. Pro 2016 a permis de faire les différents tests avec un seuil de significativité de 5%. Ainsi, des tests de ANOVA, de comparaison de Marasculio et le test de Dunn suivi de la correction de Bonferroni (khi^2) ont permis de faire des comparaisons des facteurs entre les types d'habitats. En outre, des tests de Kolmogorov et Sminov ont été utilisés pour monter la distribution des facteurs dans les habitats au cours des différentes saisons. Les proportions des visites par trouée ont été calculées en fonctions des saisons afin d'évaluer leur niveau de pression. Pour ce qui est des facteurs indirects provenant des enquêtes, les tests de khi^2 ont été utilisés pour établir les liens entre les proportions des perceptions. Ensuite, les tests de comparaison de Marasculio et le test de Dunn suivi de la correction de Bonferroni (Mitchell et Takacs-Vesbach, 2008) ont permis de comparer, de regrouper et de ressortir le niveau de connaissance des différentes couches sociales de l'UNA.

Résultats

Caractérisation de la relique forestière

Sur les 10 ha de la relique forestière, la forêt secondaire occupe environ 2,5 ha, soit 25% du site. Dans cette partie, on trouve les grands arbres natifs des forêts primaires. La grande partie de 6,25 ha, soit 62,5% de la superficie totale, est représentée par la jachère (JA) dont les arbres majoritaires sont *acacia mangium*, *Psydrax subcordata* et *Macaranga barteri*. Les espaces

cultivés (EP) d'anciens champs expérimentaux de banane et de manioc, devenus des propriétés familiales dans lesquels fourragent les singes, constituent la dernière composante de 1,25 ha soit 12,5 % de cette relique forestière.

Indices anthropiques dans les différents types d'habitats de la relique

Un cumul de 1510 indices anthropiques regroupés en trois grands principaux facteurs anthropiques a été observé dans tous les types d'habitats durant les deux années d'étude. Ces facteurs sont la pollution physique, le défrichement et le braconnage. L'analyse des différentes proportions de ces facteurs montre que leur répartition est statistiquement différente sur les deux années de l'étude (Test de χ^2 P-value= 0,022) (Tableau 1). Sur les deux années, la comparaison par paire selon la Procédure de Marascuilo a montré que la pollution physique (63,95 %) était la plus observée suivie respectivement du défrichement agricole (18,92 %) et du braconnage (17,13 %) qui sont en proportions identiques.

Tableau 1. Comparaison des proportions des différents facteurs de menaces

| Facteurs de menace | Proportions -année 2018 | Proportions -année 2019 |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|
| Pollution physique | 63,95 b | 73,18 b |
| Braconnage | 17,13 a | 14,92 a |
| Défrichement | 18,92 a | 14 a |

Les proportions suivies d'une même lettre alphabétique sont statistiquement identiques au seuil de 5% (comparaison par paire de la Procédure de Marascuilo).

Distribution des facteurs par habitat

Les observations faites montrent que les différents facteurs de menace se retrouvent dans la forêt secondaire, la jachère et les espaces cultivés. L'analyse de la distribution des facteurs anthropiques montre que les proportions de ces facteurs sont statistiquement identiques dans les différents habitats pendant les deux années de l'étude (Test du χ^2 , p-value=0,373>0,05). Le Test de Procédure de Marascuilo (p-value=0,379 > 0,05) a montré que les proportions des facteurs de menace sont sensiblement égales dans les trois habitats en 2018 (Tableau 2).

Tableau 2. Comparaison des proportions des facteurs de menace dans les types d'habitats

| Type d'habitats | Proportions-année 2018 | Proportion-année 2019 |
|------------------|------------------------|-----------------------|
| Espaces cultivés | 33,0% a | 31,3 % a |
| Forêt secondaire | 31,3 % a | 32,7 % a |
| Jachère | 35,7 % a | 36,0 % a |

Les proportions suivies d'une même lettre sont statistiquement

identiques au seuil de 5% (Test de Procédure de Marascuilo, p-value= 0,385) pendant les deux années.

Pollution physique

Le nombre d'indices de pollution physique recensé sur les deux années de l'étude était de 1125. Ces indices sont les dépotoirs d'ordures, les lieux de douche et lieux de fèces humaines. L'analyse de la répartition de ces indices de pollution ne montre aucune différence significative durant les deux années suivant le test du khi², p-value=0,238 > 0,05 (tableau 3). Cependant, le même test de khi² a montré une différence significative des proportions des indices de pollution dans les différents habitats (Test de khi² et de Test de Procédure de Marascuilo p-value=0,0001 < 0,05, tableau 4). Ces proportions montrent que les dépotoirs d'ordures à 64,6% sont dans la forêt secondaire, les lieux de déjections humaines dans la jachère à 57, 2% et les lieux de toilettes dont 78,8 % se retrouvent dans les espaces cultivées.

Tableau 3. Comparaison des proportions des indices de pollution sur les deux années

| Indices de pollution physique | Proportions-année 2018 | Proportion-année 2019 |
|-------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Dépotoirs | 34,2% a | 31% a |
| Lieux de douche | 32,6 % a | 33,2 % a |
| Lieux de Fèces humaines | 33,2 % a | 35,8 % a |

Les proportions suivies d'une même lettre alphabétique sont statistiquement identiques au seuil de 5% (Test de Procédure de Marascuilo, p-value > 0,05) pendant les deux années.

Tableau 4. Comparaison des proportions des indices de pollution dans les types d'habitats

| Indices de pollution physique | F.S (%) 2018-2019 | JA (%) 2018-2019 | EC (%) 2018-2019 |
|-------------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| Dépotoirs | 64,6 c | 13,4 a | 11,1 a |
| Lieux de douche | 9,8 a | 29,4 a | 78,8 b |
| Lieux de Fèces humaine | 25,6 b | 57,2 b | 10 ,1 a |

Les proportions suivies d'une même lettre sont statistiquement identiques au seuil de 5% (Test de Procédure de Marascuilo, p-value > 0,05) pendant les deux années.

Braconnage

Au total 203 indices de braconnage ont été enregistrés au cours de la période d'étude : les pièges (83,7%), le déterrage des animaux (11,25%), les chiens de chasse (2,5%), les lance -pierres (1,3%) et les braconniers (1,25%). Ces indices étaient repartis sur toute la période de l'étude dans la relique forestière. L'analyse de la répartition des indices de braconnage ne montre aucune différence significative dans les différents habitats durant les deux années (Test du khi², p-value=0,800 > 0,05). Le Test de Procédure de

Marascuilo ($p\text{-value}=0,7469 > 0,05$) a montré que les proportions des indices de braconnage ont été sensiblement identiques en 2018 sur les 144 indices retrouvés dans ces trois habitats (Tableau 5). En 2019, 59 indices ont été collectés.

Dans la jachère et les espaces cultivés, le Test de χ^2 ($p\text{-value}=0,014 < 0,05$) a montré une différence significative au niveau des indices. Le Test de Procédure de Marascuilo ($p\text{-value}=0,005 < 0,05$) a montré que les proportions étaient statistiquement différentes.

Tableau 5 .Comparaison des proportions des indices de braconnage dans les types d'habitats

| Indices de braconnage | Forêt secondaire (%) | | Jachère (%) | | Espaces cultivés (%) | |
|-----------------------|----------------------|---------|-------------|---------|----------------------|---------|
| | An-2018 | An-2019 | An-2018 | An-2019 | An-2018 | An-2019 |
| Braconniers | 0 a | 0 a | 1 a | 0 a | 0 a | 0 a |
| Chiens | 0 a | 0 a | 1 a | 1a | 0 a | 0 a |
| Lance-pierre | 0 a | 0 a | 1a | 1a | 0 a | 0 a |
| Déterrage d'animaux | 12,5b | 10,2 a | 74,1 b | 29,2 b | 12,5 b | 60,6 c |
| Pièges | 17,4 a | 14,3a | 45,1c | 24 b | 16,3a | 69,4b |

Les proportions suivies d'une même lettre alphabétique sont statistiquement identiques au seuil de 5% (Test de Procédure de Marascuilo, $p\text{-value} > 0,05$) sur les deux années de l'étude.

Les indices de défrichement, superficie et répartition des trouées

Sur les deux années d'étude, 239 indices de défrichement de la relique forestière ont été inventoriés. L'ordre d'importance de ces indices montre la coupe des végétaux à 58,16 % suivie de l'aménagement des aires de révisions à 17,15 %. Le prélèvement des plantes médicinales et le ramassage de bois de chauffe ont été observés respectivement à 9,21%, et 6,27 %. L'extraction de vin de palme à 5,03% et l'ouverture de nouveaux espaces cultivables à 4,18 %, figuraient dans l'ensemble des indices. Les trouées occasionnées par le défrichement ont donné lieu à 34 ouvertures (trouées) qui occupaient une superficie de 1139 m². L'analyse descriptive a donné 25 trouées en 2018 pour une superficie de 984 m², soit 86,63% de la superficie totale des trouées. En 2019, un total de neuf trouées de 155m², soit 13,60% de la superficie totale des trouées ont été recensées dans la relique forestière

La distribution spatiale et temporelle des indices de défrichement montre qu'il n'y a aucune différence significative au niveau de la forêt secondaire et la jachère en 2018 selon le Test de Kolmogorov-Smirnov ($P\text{-value} > 0,05$). Aussi, le cumul des observations dans les deux types d'habitats sur les deux années montre aucune différence significative suivant le Test de Kolmogorov-Smirnov ($P\text{-value} > 0,05$; Tableau 6).

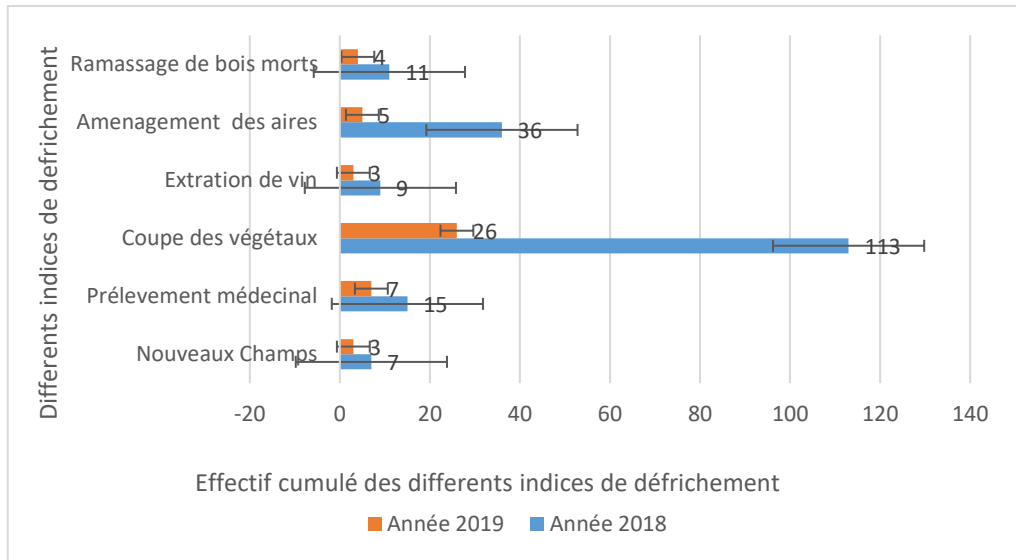


Figure 2. Les différents indices de défrichement sur les deux années

Tableau 6. Proportions de la superficie des trouées dans les types d'habitats

| Superficie -trouées | Proportions FS (%) -année | | Proportions JA (%) -année | |
|----------------------------|---------------------------|-----------|---------------------------|----------|
| | 2018 | 2019 | 2018 | 2019 |
| Nouveaux espaces | 0 (a) | 0 (a) | 12,2 (a) | 18,4 (b) |
| Extraction de vin de palme | 25,1 (a) | 0,41 (a) | 12,6 (a) | 70,9 (c) |
| Coupe des végétaux | 32,2 (b) | 98,69 (b) | 13,7 (a) | 5,7 (a) |
| Aménagement des aires | 42,7 (c) | 0,9 (a) | 61,4 (b) | 5 (a) |

Les proportions suivies d'une même lettre alphabétique sont statistiquement identiques au seuil de 5% (Test de Procédure de Marascuilo, p-value < 0,01) sur les deux années de l'étude

Perception de la population riveraine sur la conservation durable de la relique forestière et des Mones de Lowe

Perception des populations riveraines sur l'existence du braconnage

Les couches enquêtées ont une méconnaissance de l'existence du braconnage. Sur les 401 personnes interrogées, 314 personnes soit 78,59 % affirment que le braconnage n'est pas pratiqué dans la relique forestière de l'UNA. Le test du khi², p-value < 0,01 a montré que le niveau de connaissance sur l'existence du braconnage des singes par les différentes couches socio-professionnelles est significatif d'une personne à une autre (Tableau 7).

Tableau 7. Comparaisons des proportions sur le niveau de l'existence du braconnage des singes

| Couches socio -professionnelles | Proportions (%) | |
|---------------------------------|-----------------|-----------|
| | Oui | Non |
| ● Personnel administratif | 0 (a) | 28,6 (c) |
| ● Etudiants | 21,91 (c) | 51, 1 (d) |
| ● Personnel technique | 40,49 (d) | 5 (a) |
| ● Enseignants | 22,6 (c) | 12,1 (b) |
| ● Autres | 15 (c) | 3,2 (a) |

Les proportions suivies d'une même lettre alphabétiquesont statistiquement identiques au seuil de 5% (Test de Procédure de Marascuilo, p-value< 0,001).

Niveau de connaissance des enquêtés sur l'identité des braconniers

Avant la crise post-électorale de l'année 2010, les personnes qui chassaient illégalement le petit gibier seraient les hommes en treillis cités dans 43,1% des cas, la population de la périphérie (27,8%), le personnel technique (20,2%). Selon les personnes interrogées (N = 401), les étudiants et les enseignants font partie des braconniers, cités respectivement par 5,9 % et 3% des personnes interrogées. Après la crise, pendant notre étude, les braconniers seraient principalement des membres du personnel technique de l'UNA cités par 49,2% des enquêtés, suivis des étudiants cités dans 44,1 % des cas. Les enquêtes montrent aussi que la population riveraine ferait partie à 6,7% des braconniers (Tableau 8)

Tableau 8. Comparaisons des proportions sur l'identité des braconniers

| Identité des braconniers | Proportions (%) | |
|-------------------------------------|------------------|------------------|
| | Avant année 2010 | Après année 2010 |
| ● Etudiants | 5,9 (a) | 44,1 (c) |
| ● Personnel technique | 20,2 (b) | 49,2 (c) |
| ● Population vivant à la périphérie | 27,8 (c) | 6,7 (b) |
| ● Enseignants | 3 (a) | 0 (a) |
| ● Personnes en treillis | 43,1 (d) | 0 (a) |

Les proportions suivies d'une même lettre alphabétique sont statistiquement identiques au seuil de 5% (Test de Procédure de Marascuilo, p-value < 0,001).

Niveau de connaissances des enquêtés sur les raisons d'une probable extinction des Mones

La raison actuelle qui peut expliquer la probable extinction de la population des Mones est le manque de priorité des autorités universitaires, exprimée dans 37,7% des cas. D'autres causes telles que le risque de consanguinité évoqué par 20,6% des enquêtés, le braconnage (11,4 %),

l'ingérence de la politique dans la prise des décisions de gestion (7,5 %), l'émigration des singes au Parc national du Banco (6,7%), la destruction totale de la forêt (6,4%), sont évoquées comme causes de la raréfaction des singes dans la relique forestière par les personnes interrogées.

Le Test du χ^2 à $p\text{-value}=0,003 < 0,05$ et celui de la Procédure de Marascuilo à $p\text{-value}=0,002 < 0,05$ montre des différences significative dans les proportions des réponses (Tableau 9).

Tableau 9 .Comparaisons des facteurs d'extinction des Mones de Lowe

| Facteurs probables d'extinction des Mones | Proportions (%) | |
|---------------------------------------------------|-----------------|----------|
| | Oui | Non |
| ● Emigrer au Parc National du Banco | 6,7 (a) | 37,3 (a) |
| ● Ingérence de la politique | 7,5 (a) | 25,7 (a) |
| ● Risque de Consanguinité élevé | 20,6 (b) | 19,4 (a) |
| ● Proximité des hommes | 3,3 (a) | 1,6 (a) |
| ● Braconnage intensif | 11,4 (a) | 1,5 (a) |
| ● Manque de nourriture | 2,9 (a) | 7,1 (a) |
| ● Manque de priorité des autorités universitaires | 37,7 (c) | 4,3 (a) |
| ● Destruction totale de la forêt | 6,4 (a) | 4 (a) |

Les proportions suivies d'une même lettre alphabétique sont statistiquement identiques au seuil de 5% (Test de Procédure de Marascuilo, $p\text{-value}=0,002 < 0,05$).

Facteurs de la disparition de la forêt selon les personnes interrogées

La construction de nouvelles infrastructures (34,7%), le manque d'implication des autorités universitaires (20,6%), la surexploitation des ressources (13,9%) et la culture de subsistance (10,6%) entraineraient la disparition de cette relique forestière selon les personnes interrogées. Par ailleurs, l'extinction des Mones de Lowe (4,5%) et la nuisance causée par les animaux de ladite relique forestière sont cités comme des facteurs de la disparition de la forêt de l'UNA. L'analyse des différentes proportions des réponses des enquêtées est statistiquement significative suivant les Test du χ^2 , $p\text{-value}=0,0001$ et de la procédure de Marascuilo à $p\text{-value}=0,0002$ (Tableau 10).

Tableau 10. Comparaison des proportions des facteurs de disparition de la forêt

| Facteurs de disparition de la forêt | Proportions des réponses (%) | |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|----------|
| | Oui | Non |
| ● Cultures de subsistance | 10,6 (a) | 9,4 (a) |
| ● Surexploitation des ressources | 13,9 (a) | 6,1 (a) |
| ● Nuisance des animaux de ladite forêt | 3,9 (a) | 71,4 (b) |
| ● Ingérence de la politique | 11,8 (a) | 1,2 (a) |
| ● Manque d'implication des autorités universitaires | 20,6 (b) | 3,4 (a) |
| ● Construction de nouvelles infrastructures | 34,7 (c) | 5,3 (a) |
| ● Extinction des Mones de Lowe | 4,5 (a) | 3,2 (a) |

Les proportions suivies d'une même lettre alphabétique sont identiques (Test de Procédure de Marascuilo, $p=0,0001 < 0,05$).

Perceptions du rôle des autorités par les enquêtées

Les principaux comportements des autorités qui pourraient impacter négativement les singes et leur habitat sont, selon les populations, le manque de volonté administrative (32,7%), l'inaction des autorités (20,9 %), le manque d'implication (19,6%) et le manque de suivi (16,8%). D'autres raisons ressorties des enquêtes relèveraient du manque d'intérêt (3,5%), de la négligence (3,3%), de l'ignorance des autorités (2,5%), de la mauvaise gestion (0,38%), de l'ingérence de la politique du ministère de l'enseignement supérieur (0,21%), et du manque de moyens financiers (0,11%). Le Test du χ^2 , $p\text{-value}=0,0001 < 0,05$, ont montré que les réponses et les proportions des perceptions sont différentes (Tableau 11).

Tableau 11. Comparaison des proportions de réponse sur la perception des autorités

| Perceptions des autorités | Proportions des réponses (%) | |
|------------------------------------|------------------------------|----------|
| | Oui | Non |
| ● Négligence | 3,3 (a) | 26,7 (b) |
| ● Manque d'implication | 19,6 (b) | 34,4 (c) |
| ● Manque d'intérêt | 3,5 (a) | 2,8 (b) |
| ● Ignorance | 2,5 (a) | 2,5 (b) |
| ● Manque de volonté administrative | 32,7 (c) | 21,3 (b) |
| ● Inactions des autorités | 20,9 (b) | 9,1 (a) |
| ● Manque de surveillance | 16,8 (b) | 3,2 (a) |
| ● Ingérence de la politique | 0,21 (a) | 0 (a) |
| ● Mauvaise gestion | 0,38 (a) | 0 (a) |
| ● Manque de moyens financiers | 0,11 (a) | 0 (a) |

Les proportions suivies d'une même lettre sont statistiquement identiques au seuil de 5% (Test de Procédure de Marascuilo, $p\text{-value}=0,0001 < 0,05$).

Discussion

Menaces observées

Les actions anthropiques sont reconnues comme étant les principaux déterminants de la dégradation des écosystèmes forestiers (**Inoussa et al., 2013**). Cela est confirmé par les résultats de la présente étude. Les différentes formes de menaces recensées sont la pollution, le braconnage et la dégradation ou la perte de l'habitat. Elles constituent de sérieuses menaces pour la conservation de la biodiversité en général et particulier de la Mone de Lowe de la relique forestière de l'UNA. En somme, on distingue deux types de menaces : les menaces sur les Mones de Lowe (le braconnage) et les menaces sur la forêt (la dégradation).

Le braconnage se pratique avec essentiellement des pièges, voire avec des chiens, la creusée des terriers et par les lances pierres dans la forêt. Cette forme de braconnage n'utilisant pas le fusil dans la relique forestière attire peu d'attention de la population riveraine. Le braconnage est une pratique courante pour les populations riveraines des forêts tropicales (**Refisch et Koné, 2006 ; Bitty et al., 2013**). Les personnes qui s'adonnent à cette pratique sont dans la grande majorité les jardiniers qui sont des agents du personnel technique, et propriétaires des champs de subsistance. En plus de ces personnes, il faut mentionner les agents du patrimoine du service de l'environnement de ladite université, les étudiants et la population vivant à la périphérie de clôture de l'université. Tous les agents du service du patrimoine par exemple disent s'adonner au défrichage agricole dans la relique forestière de l'UNA parce qu'ils ont des revenus mensuels faibles équivalent à peine au SMIG (soit 60 000 FCFA en Côte d'Ivoire). Le braconnage pratiqué par les étudiants peut s'expliquer par plusieurs raisons : certains étudiants venant des villages maîtrisent les techniques de chasse par la pose de pièges et la chasse sous terre des animaux. D'autres appartiennent à un groupe syndical étudiant et se sentent intouchables. Bien que la relique forestière soit en milieu urbain, elle constitue un lieu de braconnage visant les rats géants *Cricetomys emini*, des serpents cobras *Naja nigricollis*, Francolin *Francolis de Nathan*, et même de ces singes Mone de Lowe. La viande de brousse reste une source importante de protéines dans de nombreux pays d'Afrique subsaharienne (**Refisch et Koné, 2006**). En effet, dans certaines régions africaines, la viande d'animaux domestiques est rare et plus chère (**Fa et al., 2003**). Les animaux sauvages sont donc chassés pour l'alimentation (**Bennett et Robinson, 2000**). Les résultats de la présente étude vont dans le même sens que celle de **Colell et al. (1994)**. En effet, les populations des quartiers périphériques de la relique forestière et des habitations de faible standing, à maigre revenus, s'adonnent régulièrement à la chasse de subsistance. Cependant, de nombreuses études ont montré que la chasse commerciale et de subsistance peut entraîner une exploitation non durable des ressources animales (**Peres, 2000a**). Cela est confirmé par la présente étude, qui a montré que la relique forestière regorgeait des espèces comme les guibs harnachés *Tragelaphus Scriptus*. Ces animaux et plusieurs autres espèces de grands mammifères ont été exterminés progressivement de la relique forestière (**Kambiré et al., 2021**). De plus, il y a eu au cours de notre étude dans cette relique forestière, la disparition de trois individus dans de l'effectif des Mones de Lowe. En effet, bien que la relique forestière soit à l'intérieur de l'UNA entièrement clôturée, il existe des entrées du côté de l'Hôpital Militaire d'Abidjan (HMA) par lesquelles les braconniers rentrent et sortent sans être inquiétés.

La relique forestière n'est pas gérée de façon efficace. La population riveraine et celle de la périphérie (en dehors de l'UNA) pratiquent le

braconnage en toute impunité surtout dans la jachère. Ils procèdent généralement par la creusée des terriers les jours non ouvrés pendant lesquels l'université est peu fréquentée. Outre l'usage de la creusée des terriers et des pièges, sont également utilisés pour le braconnage, les chiens de chasse qui facilitent l'abattage ou la capture des singes. Devant les chiens suffisamment entraînés aussi bien à la course qu'aux fouilles et à la détection des proies cachées, la technique de dissimulation dans les sous-bois utilisée par les Mones de Lowe et les rats, devient peu efficace. Aussi, faut-il redouter la rage que ces chiens peuvent transmettre aux singes en cas de morsures. Les singes ou tout autre animal, une fois abattus ou capturés servent à l'alimentation. La collecte des données par observations directes faites au Togo a mis en évidence les mêmes techniques de chasse (**Agbessi et al., 2017**). La relique forestière est sujette de la périphérie à l'intérieur, à des exploitations abusives des produits forestiers ligneux et non ligneux. De nombreux exploitants, pour la plupart des étudiants, y pénètrent pour s'approvisionner en supports végétaux de construction des serres de recherche. Il s'ensuit alors des coupes anarchiques de bois surtout de végétaux frais. Ce qui est constaté, ces deux dernières années, est l'abattage massif d'*Acacia mangium*, espèce introduite et de *Maracanga barteri*, toutes les deux, ressources alimentaires des Mones de Lowe (**Kambiré et al., 2021**). De plus, des trouées sont ouvertes par les étudiants des laboratoires de phyto-physiologie, qui viennent déterrer les racines de Djeka *Alchornea cordifolia* pour des travaux de recherche en laboratoire. Les jardiniers coupent des surfaces relativement importantes de *Acacia mangium* et *Maracanga barteri* pour faire les champs de manioc. La culture de manioc constitue la source de revenus phare pratiquée jouxtant les limites de la forêt. Une fois à maturité, le manioc est déterré et vendu sur place aux commerçantes de produits vivriers dans les quartiers de la périphérie. Les étudiants extraient le vin de palme dans les différents types d'habitats de la forêt. Pourtant, ces palmiers abattus servent de ressources alimentaires pour les animaux notamment les Mones de Lowe (**Kambiré et al., 2021**). La relative disponibilité et l'abondance des ressources alimentaires dans la forêt secondaire et dans la jachère se trouvent impacter par les activités anthropiques. La population de Mones est obligée de trouver d'autres ressources alimentaires telles que la banane, le manioc, la papaye, etc. dans les espaces cultivés.

Perception de la population riveraine sur la conservation de la forêt

De façon générale, le pourcentage de 61,53% soit 8 sur 13 du personnel administratif de l'UNA laissent croire que les autorités universitaires ne pensent pas que la gestion de la biodiversité de cette relique forestière puisse apporter des changements à sa gestion. En moyenne 135 personnes soit 33,66% sur les 401 personnes enquêtées pensent que l'attitude des

responsables de cette université pourrait témoigner cette perception. En effet, ces autorités semblent montrer un manque d'intérêt dans la gestion de cette forêt. Aucune mesure draconienne de surveillance n'existe pour contrecarrer les différentes incursions de tout usager. De plus, les enseignants (78,25%) affirment qu'il y a un manque de volonté manifeste des autorités universitaires. Or les enseignants constituent une frange importante de la population de l'UNA dans la prise des décisions universitaires. L'aménagement des structures universitaires pour la construction des bâtiments d'amphithéâtre, de travaux dirigés, des préaux de révision des cours et même des infrastructures sportives, serait sans doute le premier facteur qui pourrait faire disparaître la relique forestière de l'université si des efforts de conservation immédiate ne sont pas entrepris. Cette cause est illustrée par la proportion élevée (n=207 soit 51,62%) des réponses données par les différentes couches interrogées. En effet, la forêt était constituée de deux îlots forestiers résiduels, séparés par une piste large de 4 mètres et par des bâtiments, par endroits avant la crise post-électorale de 2010. Cette construction implique la destruction partielle ou totale de blocs de forêt (**Kambiré et al., 2021**). En outre, le besoin actif des produits vivriers à travers les cultures de subsistance, qui a pour corollaire la recherche des portions plus fertiles de la relique forestière, est actuellement un facteur clé de menace de cette relique forestière. Toute la relique forestière dans sa quasi-totalité est entourée de champs de manioc, de banane, de potager et de maraîcher. Ces observations vont dans le même sens que les conclusions des travaux de **Ali et al. (2014)** sur les forêts sacrées ou communautaires de la Basse Vallée de l'Ouémé au Sud-Est du Bénin. En effet, la forêt sacrée de Badja est soumise à une forte pression se traduisant par la disparition des terres, des espèces végétales et animales au profit des champs. **Sambiéni et al. (2015)** sont parvenus à la même conclusion sur la dégradation paysagère de la forêt classée de l'Ouémé Supérieur au nord du Bénin. Les travaux de **Traoré et al. (2011)** sur les ressources végétales ligneuses dans le Sud-Ouest du Burkina Faso et de **Savado et al. (2011)** sur les bois sacrés en société Mossi (Burkina Faso), confirment les résultats de cette étude.

Le fort braconnage que subit cette relique forestière peut entraîner l'extinction des singes. Cette extinction des Mones aurait pour corollaire la disparition de cette relique forestière. En effet, cette forêt relique constitue un véritable site de recherche en particulier en primatologie par l'approfondissement et la diversification des thèmes d'études qui suscitera des vocations dans le domaine de recherche. Ce résultat est justifié par la réponse de 62 personnes enquêtées soit 15,46%. En effet, les singes sont considérés comme les espèces animales emblématiques de ladite relique forestière. Leur présence attire la curiosité des visiteurs et des personnes qui font leurs premiers pas dans cette université. Ces singes sont donc vus comme

patrimoine de la relique forestière, appartenant à l'UNA. De plus, les riverains affirment que les singes sont de sujets de recherche pour certaines facultés universitaires. Ces résultats corroborent les observations de **Kouakou et al. (2017)** et **Koffi et al. (2019)** dans les reliques forestières de Soko-Bondoukou et Gbetitapea-Daloa en Côte d'Ivoire. Dans ces reliques forestières, les singes ayant des importances culturelles, touristiques et éducatives ont permis encore de sauvegarder ces fragments de forêt.

Même si l'ordre d'importance des facteurs de dégradation perçu par les populations diffère selon les personnes interrogées, le manque d'implication des autorités universitaires exprimé par 32 personnes interrogées soit 7,98%, demeure un aspect dans la disparition de cette relique forestière. Dans le mécanisme de la cogestion des habitats sensibles, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) préconisent que les riverains ou les autorités locales soient les premiers acteurs clés dans la mise en œuvre des stratégies de la gestion participative des ressources naturelles. En effet, l'implication de la population locale part du postulat selon lequel les exploitants d'une ressource sont aussi ses gestionnaires (**Renard, 1991**). Pour **Buttoud (1998)**, cette situation pose toujours l'épineux paradoxe de la nécessité de l'intervention humaine dans la gestion durable des ressources naturelles exploitables. Il est apparu de plus en plus dans le contexte de la gestion durable de la nature, que de nombreux systèmes de ressources se maintiennent longtemps grâce à l'action de ceux qui en tirent leurs moyens de subsistance (**Ostrom, 1991**). Or, un total mutisme et attentisme est très marqué dans les attitudes des autorités universitaires. Un doyen d'Unité de Formation et de recherches disait en ces termes « cette relique *forestière n'est pas la priorité des autorités de cette université, aucun intérêt ne lui est accordé à telle enseigne que ces singes sont pris dans une sorte de piège* ». Et pourtant, des projets financés par des bailleurs internationaux ont été exécutés dans cette relique forestière **Yeo et al. (2013)**.

Conclusion

La présente étude a permis de mieux évaluer les différents facteurs qui menacent la conservation des populations des singes de la forêt de l'UNA. Les activités anthropiques regroupées en trois facteurs directs constituent les plus grandes menaces à savoir : la pollution avec 71, 24 % des observations (N = 1510), suivis du défrichage avec 15, 21 % et du braconnage avec 13,50 % de l'ensemble des facteurs de menace. Au sujet des résultats de l'enquête, les personnes interrogées (N = 401) évoquent par ordre d'importance, le manque de volonté administrative à 32,7%, l'inaction des autorités en charge de la protection de la faune à 20,9 % et le manque de surveillance de ces singes (16,8 %). Ces résultats suggèrent que les autorités de l'université devraient mettre en place un dispositif de surveillance de cette forêt et de protection de

cette population de singes qu'elle abrite, y compris un dispositif de prévention des conflits homme-faune sauvage. Ces singes et leur habitat constituent un véritable laboratoire naturel au cœur d'une métropole. Il urge qu'une surveillance et une campagne de sensibilisation auprès de la population riveraine soient faites pour assurer la protection et la sauvegarde des singes de l'UNA.

Remerciements

Les auteurs de la présente étude remercient les autorités de l'UNA et en particulier les Doyens et vice -doyen de l'UFR des Sciences de la Nature de ladite université pour avoir autorisé cette étude. Merci au Centre Suisse de Recherches Scientifiques qui a mis à disposition le matériel. Ils expriment également leur reconnaissance aux populations riveraine de l'UNA et à tous les chercheurs qui ont contribué à la relecture de versions antérieures de cet article.

References:

1. Adou Yao CY., N'Guessan KE. (2005). Diversité botanique dans le Sud du Parc National de Taï, Côte d'Ivoire. *Afrique Science* 01(2), 295-313
2. Ali KFMR., Odjoubere J., Tente AHB., Sinsin AB. (2014). Caractérisation floristique et analyse des formes de pression sur les forêts sacrées ou communautaires de la Basse Vallée de l'Ouémé au Sud-Est du Bénin. *Afrique Science.*, 10 (2) : 243-257
3. Agbessi KGE., Ouedraogo M., Camara M., Segniagbeto H., Hounbedji MB., Kabre AT. (2017). Distribution spatiale du singe à ventre rouge, *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster* Gray et les menaces pesant sur sa conservation durable au Togo. *International Journal and Biological Chemistry Sciences*. 11(1): 157-173
4. Arroyo-Rodríguez V., Pineda E., Escobar F., Benítez-Malvido J. (2009). Value of small patches in the conservation of plant-species diversity in highly fragmented rainforest. *Conservation Biology*, in press. doi:10.1111/j.1523-1739.2008.01120.x
5. Arroyo-Rodríguez et Mandujano. (2009). Conceptualization and measurement of rainforest fragmentation from the primates' perspective. *International Journal Primatology*, 30 :497–514
6. Avenard JM., Eldin M., Girad G., Sircoulon J., Touchebeuf P., Guillaumet J., Adjanohoum E., Perraud A. (1971). Le milieu naturel de Côte d'Ivoire. Mémoire ORSTOM n°50, Paris Franc, 1-392
7. Bakayoko A., Martin P., Gautier L., Chatelain C., Traore D., Spichiger R. (2004). Etude comparative des massifs forestiers entourant la zone

- de Taï à Zagné (sud-ouest de la Côte d'Ivoire). *Candollea*, 59(2) : pp 191-229.
8. Barbosa O., Marquet AP. (2002). Effects of forest fragmentation on the beetle assemblage at the relict forest of Fray Jorge, Chile. *Oecologia* 132: 296-306.
 9. Bennett LE., Robinson JG. (2000). Hunting of wildlife in tropical forests implications for biodiversity and forest peoples. *Environment Department Papers*. Paper No. 76, The World Bank.
 10. Bitty EA., Gonedele Bi S., Koffi BJ-C., Kouassi PK., McGraw WS. (2015). Cocoa farming and primate extirpation inside Cote d'Ivoire's protected areas. *Mongabay.com Open Access Journal Tropical Conservation Science* Vol.8 (1) : 95-113, 2015
 11. Bitty, EA., Kadjo B., Gonedelé BI S., Okon OM., Kouassi KP. (2013). Inventaire de la faune mammalogique d'une forêt urbaine, le Parc National du Banco, Côte d'Ivoire, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 7(4) : pp 1678-1687.
 12. Buttoud G. (1998). Les politiques forestières. Que sais-je ? PUF, Paris, 125 pages.
 13. Brou YT., Johan O., Sylvain B., Éric S. (2005). Risques de déforestation dans le domaine permanent de l'Etat en côte d'ivoire : quel avenir pour ces derniers massifs forestiers ? *Contemporary publishing international*, Publié sous l'enseigne Éditions scientifiques GB, *Télé-détection*, 5 (1 -2-3), pp 105 - 121.
 14. Chapman CA., Peres CA. (2001). Primate conservation in the new millennium: The role of scientists. *Evolutionary Anthropology*, 10, 16–3311.
 15. Colell M., Mate C., FA JE. (1994). Hunting among Moka Bubis in Bioko: Dynamics of faunal exploitation at the village level. *Biodiversity Conservation*. 3 : 939–950.
 16. Colin A., Chapman., Carlos AP. (2017). Primate Conservation in the New Millennium: The Role of Scientists, *Evolutionary Anthropology*
 17. Cowlshaw G., Dunbar R. (2000). Primate conservation biology. Chicago: University of Chicago Press.
 18. Estrada A., Garber PA., Rylands AB.; Roos C., Fernandez-Duque E., Di Fiore A., Nekaris KAI., Nijman V., Heymann, EW., Lambert JE., Rovero F., Barelli C., Setchell J M., Gillespie TR., Mittermeier RA., Arregoitia LV., Miguel de Guinea., Gouveia S., Dobrovolski R., Shanee S., Shanee N., Boyle SA., Fuentes A., MacKinnon K C., Amato K R., Meyer A LS., Wich S., Sussman RW., Pan R., Koné I., Baoguo. (2017). Impending extinction crisis of the world's primates: Why primates matter, American Association for the Advancement of Science

19. Estrada A., Garber P., Pavelka M., Luecke L. (2006a). New perspectives in the study of Mesoamerican primates: Distribution, ecology, behavior and conservation. New York: *Kluwer Academic/Plenum Press*.
20. Estrada A., Coates-Estrada R. (1996). Tropical rainforest fragmentation and wild populations of Primates at Los Tuxtlas, Mexico. *International Journal Primatology*, 17 :759–783
21. Fa JE., Currie D., Meeuwig J. (2003). Bushmeat and food security in the Congo Basin: Linkages between wildlife and people’s future. *Environment Conservation*. 30 (1): 71–78.
22. Fa JE., Peres CA., Meuwig J. (2002). Bushmeat exploitation in tropical forests: An intercontinental comparison. *Conservation Biology*. 16: 232–241.
23. Fahrig L. (2002). Effect of habitat fragmentation on the extinction threshold: a synthesis. *Ecological Applications* 12: 346–353.
24. Gilbert KA. (2003). Primates and fragmentation of the Amazon Forest. In *Primates in Fragments: Ecology and Conservation* (Marsh LK, ed.), pp 145–157. New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers.
25. Inoussa TM., Imorou IT., Mèdaho SA., Sinsin B. (2013). Perceptions locales des déterminants de la fragmentation des îlots de forêts denses dans la région des Monts Kouffé au Bénin. *Journal Apply of Biosciences* ., 66 : 5049-5059. Juste *et al.*, 1995
26. Kadjo B., Ahon DB., Assemian NE. (2018). Evaluation et caractérisation de la faune de Vertébrés. Rapport provisoire du projet Etude d’Impact Environnemental et Social pour la construction du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) d’Abobo (Abidjan), 29p
27. Kambiré SB., Ouattara K., Kouakou JL., Koné I. (2021). Variabilité saisonnière et disponibilité des ressources alimentaires végétales consommées par les Mones de Lowe *Cercopithecus lowei* Thomas, 1923 dans la forêt de l’Université Nangui Abrogoua, Abidjan- Côte d’Ivoire, *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 15(5) : 2023-2037
28. Karamoko B., Koffi B J-C., Célestin YK., Kouamé AN., Victorien KC. (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
29. Kassi JN., Tuo, Y., Zo-Bi I C. (2017). Diversité floristique et infiltration humaine de la forêt classée de la Besso (Côte d’Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*, 114 : 11299-11308.
30. Koné I., Bahans LI., 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.
31. Kouakou Y.V., Zadou DA., N'Guia JC., Ouattara K., Kouassi S., Koffi BJC., Koné I., Ibo J. (2017). Perception contrastée des singes sacrés à Gbetitapea (Centre-Ouest Côte d'Ivoire) *Annale de l'Université de Lomé, Série Lettres*, Tome XXXVII-1,27-38
 32. Koffi BJ-C., Kouakou CV., Bamba K., Zadou DA., Kouakou YV. (2019). Importances Socioculturelles et Économiques des singes des fragments de forêts sacrées pour les Populations riveraines de Gbétitapéa, Centre-Ouest de La Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal* Vol.15, No.36 ,1857 – 7881
 33. Lauginie F. (2007). Conservation de la nature et des aires protégées en Côte d'Ivoire. NEI/ Hachette et Afrique Nature, Abidjan, 1- 668.
 34. Mitchell, Kendra R, Cristina DTV. (2008). A comparison of methods for total community DNA preservation and extraction from various thermal environments. *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology*, 35(10): 1139–1147. 46.
 35. Missa K.; Soro D.; Seguena F.; Bakayoko A. (2019). Floristic and structural studies of the forest blocks of Nangui Abrogoua University, Cote d'Ivoire *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences* (JBES) Volume. 14, No. 1, p. 61-71
 36. OSTROM E. (1999). Coping with tragedies of the commons. *American Review of Political Science*. 2 : 493-535.
 37. Pandey SS., Cockfield G., Maraseni TN. (2013). Major drivers of deforestation and forest degradation in developing countries and REDD+. *Int. J. for Usuf. Mngt.* 14 (1): pp 99- 107.
 38. Peres CA. (2000). Evaluating the impact and sustainability of subsistence hunting at multiple amazonian forest sites. In Robinson, J. F., and Bennett, E. L. (eds.), *Hunting for Sustainability in Tropical Forests*, Columbia University Press, New York, pp. 31–57.
 39. Pupion PC. (2008). Statistiques pour la gestion, *Applications Excel et SPSS*, 2ème édition.
 40. Refisch J., Kone I. (2006). Impact of commercial hunting on monkey populations in the Tai region, Cote d'Ivoire. *Biotropica* 37:136-144
 41. Renard Y. (1991). La gestion communautaire dans les Caraïbes : défis Institutionnel. In *Nature et ressources*, vol. 27, n°4, Unesco, PP. 4-9
 42. Sambiéni KR., Toyi MS., Mama A. (2015). Perception paysanne sur la fragmentation du paysage de la Forêt classée de l'Ouémé Supérieur au nord du Bénin. [VertigO], *Rev. Elect. Sc. Env.*, 15 (2) : 1- 17
 43. Savadogo S., Ouedraogo A., Thiombiano A. (2011). Diversité et enjeux de conservation des bois sacrés en société Mossi (Burkina Faso)

- face aux mutations socioculturelles actuelles. *International Journal and Biological. Chemistry Science.*, 5 (4), 1639-1658
44. Stoner KE., Riba-Hernandez P., Vulinec K., Lambert JE. (2007). The role of mammals in creating and modifying seed shadows in tropical forests and some possible consequences of their elimination. *Biotropica*, 39, 316–327. doi:10.1111/j.1744-7429.2007.00292. x.
45. Traoré L., Ouédraogo I., Ouedraogo A., Thiombiano A. (2011). Perceptions, usages et vulnérabilité des ressources végétales ligneuses dans le Sud-Ouest du Burkina Faso. *International Journal and Biological Chemistry Sciences*. 5(1) : 258-278.
46. Yao CA. (2011). Logiques Des Infiltrations Paysannes Dans Les Forêts Classées En Côte d’Ivoire ». *European Journal of Scientific Research*, 66, (1) : pp 143–152.
47. Yéo K., Tiho S., Ouattara K., Konate S., Kouakou LMM., Fofana M. (2013). Impact de la fragmentation et de la pression humaine sur la forêt de l’Université d’Abobo-Adjamé (Côte d’Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*, 61, pp. 4551- 4565