

**Analyse de l'état de conservation du
Micropotamogale lamottei dans la Réserve de
Biosphère des Monts Nimba, République de
Guinée**

Présenté par

Pascal BILIVOGUI

pour l'obtention du Master en Développement de l'Université Senghor

Département : Gestion de l'Environnement

Spécialité : Gestion des Aires Protégées et de la Biodiversité

Directeur de mémoire : Dr Paquilé MOLOUMOU

le 19 09 2021

Devant le jury composé de :

Pr Souleymane KONATE	Président
Professeur Titulaire, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire	
Dr Martin YELKOUNI	Examineur
Directeur du Département Environnement, Université Senghor, Alexandrie, Egypte	
Dr Paquilé MOLOUMOU	Examineur
Directeur, Station Scientifique des Monts Nimba Université de N'Zérékoré, Guinée	

Remerciements

J'aimerais adresser mes sincères remerciements aux personnes morales et physiques qui m'ont facilité l'accès à la formation, jusqu'à la présentation des résultats de la recherche devant le Jury de la soutenance :

Au projet PAPBioC2 Gouvernance régionale des aires protégées en Afrique de l'Ouest financé par l'Union européenne et mis en œuvre par l'UICN PACO, pour son appui financier.

À l'Université Senghor qui nous a accepté dans cette formation d'excellence.

Au Pr Thierry VERDEL, Recteur de l'Université Senghor pour ses conseils.

À Dr Martin YELKOUNI Directeur du Département Environnement à l'Université Senghor à Alexandrie, pour son encadrement et ses conseils.

À Dr Paquilé MOLOUMOU et à tout le personnel de la Station Scientifique des Monts Nimba de m'avoir accepté en tant que stagiaire au sein de l'institution pour la réalisation de ce projet.

À Dr Aly Gaspard SOUMAH pour son soutien moral et matériel qui a apporté beaucoup dans ce travail. A M. Gna MAMY, personnel de l'IREB pour m'avoir soutenu pendant la période de la collecte des données.

À Dr Lanan Wassy SOROMOU, Enseignant-Chercheur à l'Institut Supérieur des Sciences et de Médecine vétérinaire de Dalaba, pour ses orientations et son apport scientifique. A Monsieur Mansour ANWADHUI SOHILI, Responsable Technique Insulaire (RTI)-PNUD/GEF à Moheli, Alumni de l'Université Senghor pour des orientations et son apport scientifique dans ce travail.

À toute la 17e promotion de l'Université Senghor, particulièrement à ceux de GE et GAPB avec qui nous formons déjà une famille. À mes parents, amis, oncles qui m'ont encouragé durant toute cette période.

Dédicace

A MES TRÈS CHERS PARENTS : Vézély François et Yèmè Vizé THEORO

Aucune phrase ou expression aussi éloquente soit-elle, ne saurais expliquer ma gratitude et ma reconnaissance envers vous chers parents.

*À ma très Chère **Maria LOUA** et à ma fille **Honorée Odine Guédouo Pascal**.*

Résumé

La Réserve de Biosphère des Monts Nimba, précédemment icône d'une diversité biologique marquée par l'endémisme des espèces, a été soumise à une exploitation depuis l'avènement des guerres dans les pays limitrophes comme le Libéria et la Côte d'Ivoire. L'invasion de sa zone tampon par les villages et les champs agricoles transforment continuellement les terres et fait disparaître certaines espèces. On constate alors une pression sur tous les habitats de l'extérieur vers l'intérieur de toutes les aires centrales. La prolifération des pratiques de dégradation comme les feux de brousse, la pêche, l'utilisation des pesticides prennent de plus en plus le terrain. Les valeurs universelles exceptionnelles se trouvent menacées par l'occupation de leurs habitats soit par l'exploitation minière pour le crapaud vivipare et l'agriculture pour les chimpanzés de Bossou. Le Micropotamogale, VUE des Monts Nimba ne bénéficie d'aucun suivi écologique ni de protection spéciale. Sa zone de distribution et ses prélèvements sont inconnus par les conservateurs. Le manque d'informations sur cette espèce devient une préoccupation majeure au niveau local qu'international. Dans le but de caractériser son écologie et définir son état de conservation aux Monts Nimba, il est important de savoir sa distribution spatiale, ses menaces afin de proposer des stratégies de conservation.

La démarche méthodologique appliquée a été, la recherche documentaire, l'enquête de terrain à travers les entretiens semi-directifs ont été effectués dans le but d'obtenir les informations de base sur l'espèce. La surveillance environnementale à travers un drone à basse altitude (120 m à 150 m) a permis de comprendre l'évolution des activités humaines vers le Site du patrimoine. La campagne de piégeage a été effectuée dans 11 cours d'eau et une mare. Dans quatre localités notamment : Nyon, Ziguépo, Ziéla et Gbié à donner la répartition de l'espèce.

L'analyse des résultats d'enquêtes des populations riveraines et de la consultation, le *M. lamottei* ne bénéficiaient d'aucune forme de protection particulière comme le cas des chimpanzés de Bossou et des crapauds vivipares. Les activités anthropiques évoluent dans le voisinage proche de la chaîne de montagne du Nimba.

De 1990 à 2020, 15,19% de la superficie de la forêt primaire du Site a été transformée en forêt secondaire et en zone agricole. Le rendement de piégeage obtenu pour un effort de 900 nuits pièges à donner 0,12% soit 3 spécimens capturés à Nyon et Gbié.

L'implication de la population et l'intégration de l'espèce dans le plan de conservation des institutions en charge de la gestion du Site sont des stratégies pouvant garantir la conservation de l'espèce aux Monts Nimba. Le projet d'introduction des cours d'éducation environnementale dans les écoles des villages riverains du Site du patrimoine mondial de l'UNESCO a été envisagé en annexe, dans le but de former une génération engagée pour la conservation de la biodiversité des Monts Nimba.

Mots-clefs

Conservation, *Micropotamogale lamottei*, Monts Nimba, Site du patrimoine mondial, République de Guinée

Abstract

The Nimba Mountains Biosphere Reserve, previously an icon of biological diversity marked by the endemism of species, has been subjected to exploitation since the advent of wars in neighboring countries such as Liberia and Côte d'Ivoire. The invasion of its buffer zone by villages and agricultural fields continuously transforms the land and causes the disappearance of certain species. There is then a pressure on all the habitats from the outside to the inside of all the central areas. The proliferation of degradation practices such as bush fires, fishing and the use of pesticides are increasingly taking hold. The outstanding universal values are threatened by the occupation of their habitats either by mining for the viviparous toad and agriculture for the chimpanzees of Bossou. The *Micropotamogale*, VIEW of the Nimba Mountains does not benefit from any ecological monitoring or special protection. Its distribution area and its samples are unknown to the conservatives. The lack of information on this species is becoming a major concern both locally and internationally. In order to characterize its ecology and define its state of conservation in the Nimba Mountains, it is important to know its spatial distribution, its threats in order to propose conservation strategies. Its distribution area and its samples are unknown to the conservatives. The lack of information on this species is becoming a major concern both locally and internationally. In order to characterize its ecology and define its state of conservation in the Nimba Mountains, it is important to know its spatial distribution, its threats in order to propose conservation strategies. Its distribution area and its samples are unknown to the conservatives. The lack of information on this species is becoming a major concern both locally and internationally. In order to characterize its ecology and define its state of conservation in the Nimba Mountains, it is important to know its spatial distribution, its threats in order to propose conservation strategies.

The methodological approach applied was, the documentary research, the field survey through semi-structured interviews were carried out in order to obtain basic information on the species. Environmental monitoring through a low-altitude drone (120 m to 150 m) made it possible to understand the evolution of human activities towards the Heritage Site. In four localities in particular: Nyon, Ziguépo, Ziéla and Gbié to give the distribution of the species.

The analysis of the results of surveys of the neighboring populations and of the consultation, *M. lamottei* did not benefit from any particular form of protection as the case of the chimpanzees of Bossou and the viviparous toads. Human activities are evolving in the near vicinity of the Nimba mountain range.

From 1990 to 2020, 15.19% of the area of the Site's primary forest was transformed into secondary forest and agricultural zone. The trapping yield obtained for an effort of 900 trap nights to give 0.12% or 3 specimens captured in Nyon and Gbié.

The involvement of the population and the integration of the species in the conservation plan of the institutions in charge of the management of the Site are strategies that can guarantee the conservation of the species in the Nimba Mountains. The project to introduce environmental education courses in schools in villages bordering the UNESCO World Heritage Site has been envisaged in the annex, with the aim of forming a generation committed to the conservation of the biodiversity of the Nimba Mountains.

Keywords

Conservation, *Micropotamogale lamottei*, Nimba Mountains, World Heritage Site, Republic of Guinea

Liste des acronymes et abréviations utilisés

MAB : Man And Biodiversity

MEEFDD : Ministère de l'environnement des eaux et forêts et du développement durable

CEGENS : Centre de gestion des monts Nimba et Simandou

SSMN : Station scientifique des monts Nimba

IREB : Institut recherche environnementale de Bossou

UICN : Union internationale pour la conservation de la nature

RBMN : Réserve de biosphère des monts Nimba

PCBMN : Programme de conservation de la biodiversité des monts nimba

FFI : Fauna and Flora International

PFNL : Produits forestiers non ligneux

RGPH : Recensement général de la population et de l'habitat

ISSMV : Institut supérieur des sciences et de médecine vétérinaire de Dalaba

SMFG : Société des minerais de fer de Guinée

PRI : Permis de recherche industrielle

PNUE : Programme des nations unies pour l'environnement

PNUD : Programme des nations unies pour le développement

CBD : Convention sur la diversité biologique

UNEP : Union nationale des entreprises du paysage

WCMC: World conservation monitoring center

WDPA: World database on protected areas

Tables des matières

Remerciements	i
Dédicace	ii
Résumé	iii
Abstract	iv
Liste des acronymes et abréviations utilisés	v
Introduction	1
Chapitre 1 : Présentation générale de la zone d'étude	3
1.1 République de Guinée	3
1.2 Guinée Forestière	3
2.3 Réserve de Biosphère des Monts Nimba (RBMN)	4
2.3.1 Présentation de la zone d'étude (Site du Patrimoine Mondial de l'UNESCO)	5
1.3.2 Climat	6
1.3.3 Relief	6
1.3.4 Géomorphologie et sols	7
1.3.5 Hydrographie	7
1.3.6 Faune	7
1.3.7 Flore	8
1.3.8 Population humaine de la réserve	9
Chapitre 2 : Menaces du Micropotamogale aux Monts Nimba	9
2.1 Agriculture	9
2.2 L'utilisation des pesticides	10
2.3 Pêche	12
2.4 Feux de brousse	13
2.5 Exploitation minière	14
2.6 <i>Micropotamogale lamottei</i> (Musaraigne du Nimba)	16
2.6.1 Aperçu sur le Micropotamogale	16
2.6.2 Historique de l'étude du Micropotamogale	17
2.6.3 Nomenclature	17
2.6.4 Répartition géographique	17
2.6.5 Comportement et écologie	19

2.6.6 Importance	19
Chapitre 3 : Matériel et méthodes	20
3.1 Matériel	20
3.1.1 Définition de la zone d'étude	20
3.1.2 Echantillonnage	21
3.1.3 Enquêtes	21
3.1.4 Campagne de piégeage	22
3.2 Méthodes	23
3.2.1 Revue de littérature	23
3.2.2 Collecte des données primaires	23
3.2.3 Cartographie	25
3.2.4 Traitement et analyse des données	25
Chapitre 4 : Résultats et Discussion	26
4.1 Evaluation de la dynamique d'occupation des sols du Site du patrimoine	26
4.1.1 Occupation du sol en 1990	26
4.1.2 Occupation des sols en 2020	28
4.3 Evolution de la formation végétale sur la période de 1990-2020	29
4.4 Evolution des activités anthropiques aux alentours du Site du Patrimoine de la RBMN	32
4.4.1 Dégradation du côté sud-est du site	32
4.4.2 Dégradation du côté nord-ouest du site	33
4.5 Etat de dégradation des cours d'eau	34
4.6 Distribution spatiale du Micropotamogale	36
4.7 Rendement du piégeage	36
4.7.1 Rendement du piégeage par localité	36
4.7.1 Description du spécimen capturé	40
4.8 Causes des pressions et menaces sur le Micropotamogale	42
4.8.1 Le manque de suivi-écologique et d'étude spécifique de l'espèce	42
4.8.2 Le manque d'éducation et de sensibilisation des populations riveraines pour la conservation de l'espèce	43
4.8.3 Le manque de réglementation de l'utilisation accrue des nasses dans les cours d'eau	43

4.8.4 Le développement de l’agriculture, défrichage et l’utilisation des pesticides dans les habitats de l’espèce	43
4.8.5 Le manque d’implication de la population riveraine dans la gestion et le suivi de la faune et de la flore des Monts Nimba	44
4.9 Conservation de la biodiversité des Monts Nimba par les institutions étatiques de la place	45
4.9.1 Station Scientifique des Monts Nimba (SSMN)	45
4.9.2 Institut de Recherche Environnementale de Bossou (IREB)	45
4.9.3 Centre de Gestion de l’Environnement des Monts Nimba et du Simandou (CEGENS)	46
Chapitre 5 : Stratégie de conservation du Micropotamogale	48
5.1 Le renforcement de la surveillance environnementale	48
5.2 La réglementation de l’emploi irrationnelle des pesticides dans les bas-fonds situés aux alentours du site du Patrimoine	48
5.3 L’intégration du Micropotamogale dans le plan de conservation	48
5.4 Discussions	50
5.5 Difficultés et limites de l’étude	51
5.6 Projet d’introduction de l’éducation environnementale dans les écoles des villages riverains de la réserve de Biosphère des Monts Nimba	52
5.6.1 Présentation du projet	54
Conclusion	57
Référence bibliographie	59
Liste : des illustrations	x
Annexe	xi

Introduction

La République de Guinée, possède un patrimoine unique en termes de biodiversité. Elle est classée comme un point chaud (*hotspot*) pour la biodiversité dans le monde et représente une des 200 écorégions les plus remarquables du point de vue de l'endémisme ou de la richesse des espèces animales ou végétales selon le World Wide Fund for Nature cité dans (UICN/PACO, 2008). Le réseau d'aires protégées de la Guinée composé d'une quarantaine, 14 seulement, ont une reconnaissance juridique très faible. Toutes ces aires protégées sont soumises au braconnage, à l'empiètement ainsi qu'à l'exploitation abusive de ces ressources. La perte des forêts ombrophiles tropicales dans ces aires est causée par le système agricole des paysans qui y vivent. L'exploitation du bois, la croissance démographique proche du bien, compromettent l'état de conservation de la réserve (UICN/PAPACO 2010).

Les Monts Nimba, situé aux confins de la Guinée entre le Liberia et la Côte d'Ivoire, abrite 85% des espèces constitutives de la diversité biologique de la Guinée, soit 2 835 espèces animales dont 107 mammifères, 72 espèces d'oiseaux, 58 espèces de reptiles, 45 espèces d'amphibiens, 38 espèces de poissons de mollusques, 2 408 espèces d'insectes (Bangoura, 2001). Suite à la dégradation des habitats et du braconnage, les valeurs universelles exceptionnelles de cette région de la Guinée sont citées dans liste rouge de l'UICN.

Les Monts Nimba ont été érigés en réserve naturelle intégrale en 1944 à cause des caractéristiques qu'elles représentent. Elle a été classée en Réserve de biosphère en 1980 dans le but de renforcer la conservation de la biodiversité, puis en site du patrimoine mondial de l'UNESCO en 1981. Suite à la présence de la société minière à l'intérieur de l'aire centrale, il a été inscrit sur la liste du patrimoine mondial en péril en 1992 (UNESCO, 1993).

La croissance démographique et l'afflux des réfugiés venus des pays voisins comme le Liberia, la Côte d'Ivoire et de la Sierra Leone ont augmenté la pression sur les ressources naturelles, occasionnant la dégradation des habitats écologiques à travers la culture sur brûlis, des feux de brousse incontrôlés, et du braconnage (UICN, 2020). En plus de ces activités qui sont, source de dégradation liée à la population riveraine, se trouve l'exploitation minière et les projets routiers sans la réalisation des études d'impact environnemental préalable. Les activités de la Société des mines de Fer de Guinée à l'intérieur du bien constituent l'une des principales menaces des valeurs des monts Nimba notamment les crapauds vivipares et les Micropotamogales. Le droit exclusif du titulaire du périmètre minier, d'occupation et d'utilisation des cours d'eau situés dans sa concession constituerait une source de pollution des cours d'eau qui sont les milieux de vie potentiels du Micropotamogale.

Les écosystèmes des Monts Nimba s'isolent progressivement des autres comme le cas des collines aux chimpanzés de Bossou. L'insuffisance des ressources financières, personnelles et d'équipements pour mener à bien des missions de surveillance est la faiblesse des structures de surveillance des Monts Nimba. L'utilisation des produits phytosanitaires occupe de plus en plus le terrain et affecte les cours d'eau drainant la réserve potentielle source de vie de sa biodiversité.

Le Micropotamogale, espèce semi-aquatique, endémique des Monts Nimba et de la chaîne de Putu au Libéria, est menacé par la dégradation de la qualité de ses habitats réduisant sa densité, pourrait être impactée par la pollution des rivières par l'exploitation minière et l'utilisation des pesticides (Houéhounha et Lefevbre, 2019).

Le constat de cette vulnérabilité du *Micropotamogale* a commencé par dégradation de ses habitats à la pollution minière et agricole ainsi qu'à son état de conservation critique, suscitant certaines interrogations qui sont notamment : le *Micropotamogale* existe-t-il en abondance dans les cours d'eau des Monts Nimba ? Quelle est sa distribution dans le site du patrimoine et ses alentours ? Existe-t-il dans le plan de conservation des Monts Nimba élaboré par les institutions mise en place ?

Ses différentes questions, nous permettrons d'analyser l'état de conservation de l'espèce, en vue d'une meilleure stratégie de son intégration aux programmes de conservation dans cette réserve de la biosphère.

L'objectif de cette étude s'inscrit dans le cadre de l'analyse de l'état de conservation du *Micropotamogale lamottei* dans le site du patrimoine des Monts Nimba en République de Guinée.

Spécifiquement, il s'agit en premier d'identifier les activités anthropiques qui menacent la conservation de l'espèce, ensuite déterminer sa distribution spatiale dans la zone et enfin de proposer des stratégies de conservation souhaitée de l'espèce.

Le présent mémoire s'articule autour de cinq chapitres : le premier présente la réserve la zone d'étude, le second identifie les activités qui menacent la conservation du *Micropotamogale*, le troisième porte sur la démarche méthodologique, le quatrième, présente les principaux résultats obtenus, le cinquième, montre les différentes stratégies et projet de suivi de l'espèce et l'introduction de l'éducation environnementale comme solution future de la conservation de la biodiversité dans la Réserve de Biosphère des Monts Nimba.

Chapitre 1 : Présentation générale de la zone d'étude

1.1 République de Guinée

La République de Guinée couvre une superficie de 245 857 km². Elle est limitée à l'Ouest par la Guinée-Bissau et l'Océan Atlantique, au Nord par le Sénégal et le Mali, à l'Est par la Côte d'Ivoire, et au Sud par le Sierra Leone et le Libéria. La Guinée est repartie en quatre régions naturelles (la Haute Guinée, la Guinée Forestière, la Moyenne Guinée et la Guinée Maritime), assez distinctes et homogènes en raison de leurs climat et orographie facteurs qui se combinent pour leur conférer des spécificités du climat, des sols et de la végétation (Rondeau et al. 2008).

L'ensemble du couvert forestier de la Guinée (forêt denses et mosaïque forêt / agriculture) représentent 11,7% de l'ensemble des forêts d'Afrique de l'Ouest. Si on ne considère que les forêts denses, la Guinée se place derrière le Nigeria, le Liberia, le Ghana et la Côte d'Ivoire, en termes de superficie (UICN/PAPACO 2010).

La Guinée recèle un patrimoine unique en termes de biodiversité en Afrique de l'Ouest. Le réseau des aires protégées de la Guinée est globalement représentatif par sa diversité des écosystèmes notamment, il inclut les montagnes, les côtes et les eaux douces continentales. La proportion d'aires protégées dans la zone marine et côtière pourrait cependant augmenter. Le réseau est adéquat en termes de superficie et de positionnement des parcs, couvre les sites ayant une reconnaissance internationale.

Le réseau national actuel se compose d'une quarantaine de sites mais seuls quatorze d'entre eux ont un statut reconnu par la législation guinéenne en matière d'aires protégées. A noter que parmi ces quatorze aires protégées, huit d'entre elles, créées en 2006, les dates et numérotations exactes des textes de création sont inconnues par les utilisateurs. A cela s'ajoute 4 aires protégées existant sur le terrain mais dont le statut juridique n'est pas à jour au regard de la Loi de 1999 (il s'agit de deux aires protégées transfrontalières deux n'ayant jamais eu de décret de création et deux aires protégées héritées de la période coloniale³). Les autres zones de conservation se répartissent en forêts classées, en sites auxquels ont été octroyés les labels internationaux RAMSAR ou MAB, et en site de conservation ex situ mais qui ne sont pas assimilés à des aires protégées au regard de la législation en vigueur.

1.2 Guinée Forestière

La Guinée Forestière, avec une superficie de 49 500 km² (20 % de la Guinée), doit son nom à l'ancienne forêt humide qui couvrait la majeure partie de son territoire. Son climat est de type subéquatorial, avec des précipitations abondantes et assez régulières tout le long de l'année. La pluviométrie moyenne annuelle oscille entre 1800 et 2300 mm, et la température moyenne annuelle ne s'écarte guère des 25°C. On y exploite des cultures vivrières et industrielles (café,

Coffea sp. ; thé, *Camellia sinensis* ; cacao, *Neobroma cacao* ; palmiers à huile, *Elaeis guineensis* ; caoutchouc, *Hevea brasiliensis*, etc.) ; elle est également soumise à une importante exploitation forestière. Hormis les forêts classées de Ziama et Diécké, le domaine boisé est désormais morcelé. Il existe des lambeaux d'anciens massifs, des îlots inaccessibles en région montagnarde (par exemple, les Monts Nimba) et quelques forêts-galeries le long des cours d'eau qui rassemblent encore diverses espèces telles que : *Lophira alata*, *Terminalia sp.*, *Piptadenia africana*, *Khaya grandifolia*, *Entandophragma utilis*, *Tarrieta utilis*, *Triplochitum scleroxylon*, *Mansoniea altissima*, *Guarea cedrata*, *Nauclea diderichii*, *Heriteria utilis*, *Lovoa trichiloïdes* et *Parinari excelsa* (Rondeau et al. 2008).

2.3 Réserve de Biosphère des Monts Nimba (RBMN)

La Réserve de Biosphère des Monts Nimba est située à l'extrême sud-est de la République de Guinée, à la frontière avec la Côte d'Ivoire et le Libéria, entre les 7°25' et 7°35' de latitude Nord et 8°20' - 8°30' de longitude Ouest (Sylla, 2011). Elle couvre une superficie totale de 145 200 hectares et est traversée par la route nationale N° 2 qui relie Lola à Danané (Côte d'Ivoire) et la route nationale N° 19 (Lola-Yekepa (Libéria)). Elle abrite 50% de la longue chaîne du Nimba partagée entre les trois pays.

La RBMN a été classée réserve naturelle intégrale en 1944 puis Réserve de biosphère en 1980 (Lamotte, et Roy, 1998), elle a subi le modèle classique de Man and Biodiversity (MAB) dans le but de conserver les ressources biologiques d'importance mondiale. La particularité de la RBMN est le fait qu'elle soit composée de trois aires centrales de petites étendues couvrant les principaux habitats des valeurs de la réserve. Elle est composée d'une zone tampon caractérisée par la présence de plus en plus de populations, d'activités humaines et d'une aire de transition vaste de 88 280 hectares. Elle est limitée par une zone tampon de 35 140 hectares de superficie.

Les trois aires centrales de superficies différentes sont :

- les Collines aux chimpanzés de Bossou de 320 hectares de superficie ;
- la forêt de Déré, de 8 920 hectares de superficie ;
- le site du patrimoine mondial de l'UNESCO de 12 540 hectares de superficie.

Les monts Nimba enregistrent l'une des fortes pluviométries de l'Afrique occidentale avec un total annuel de précipitations compris entre 2000 et 3000 mm par an (OIPR, 2021). Ils bénéficient d'un réseau hydrographique qui comprend plus d'une cinquantaine de cours d'eau à caractère torrentiel. Ces rivières prennent leurs sources sur les flancs du massif montagneux et se déversent dans les ravins parfois en chutes ou en cascades (UICN, 2020). Ils abritent près de 85% des espèces constitutives de la diversité biologique de la Guinée, dont 200 espèces endémiques. La faune entomologique très riche, favorise la présence de nombreux insectivores avec plus de dix espèces de *Crocidura*, sept espèces de chiroptères et un amphibien exceptionnel, le crapaud vivipare (*Nectophynoides occidentalis*) (UICN/PACO, 2008).

Le site du patrimoine mondial (12 540 hectares), représentant la partie guinéenne de la chaîne montagneuse des Monts Nimba est notre zone d'étude. Il est situé dans la préfecture de Lola,

partagé entre deux sous-préfectures. La sous-préfecture de N'Zoo au Nord-est et Bossou à l'Ouest.

2.3.1 Présentation de la zone d'étude (Site du Patrimoine Mondial de l'UNESCO)

La Chaîne des Monts Nimba, située au point triple des frontières de la Guinée, de la Côte d'Ivoire et du Libéria, autour de la latitude de 7° 30'N et de la longitude de 8° 30' W, longue de 50 Km et de 12 Km de large au niveau du village Zouguépo (Guinée). Les Monts Nimba constituent ce que l'on appelle la dorsale guinéenne, formés d'un ensemble de reliefs de faible étendue séparés les uns des autres, surplombant un piedmont relativement aplani dont l'altitude moyenne oscille entre 500 et 600 m (Lamotte, et *al.* 2003).

La chaîne des Monts Nimba est considérée comme un lieu de recherche exceptionnelle de la géographie et de l'écologie tropicales de l'Afrique. L'originalité de sa faune et la rareté de ses espèces végétales lui ont valu d'être classée « réserve de biosphère », puis inscrite sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO », pour la protection de ses écosystèmes et de sa richesse faunistique et floristique en 1981 sous le N° 118 (UNESCO, 1993).

De nombreux ravins aux parois très raides entaillent les flancs de la chaîne sur plusieurs centaines de mètres et s'opposent de façon surprenante à la forme généralement douce du relief des crêtes (Pascual, 1988).

Les formations qui occupent les vallées sont des forêts sempervirentes, souvent secondaires. Les savanes des régions inférieures sont pauvres en matériels ligneux, il y existe de nombreuses espèces endémiques pour l'Afrique de l'Ouest (UICN/PACO, 2008).

La savane herbeuse basse, qui est un milieu exceptionnel en Afrique de l'Ouest, se développe sur un sol squelettique riche en fer. Elle couvre toute la partie sommitale de la chaîne (Triplet, 2012). Elle est située à 1022 Km de la Capitale Conakry et de 23 Km de la Préfecture Lola, de nos jours elle est entourée de plusieurs villages en croissance démographique. La figure 1 présente la carte du Site du patrimoine mondial de la RBMN.

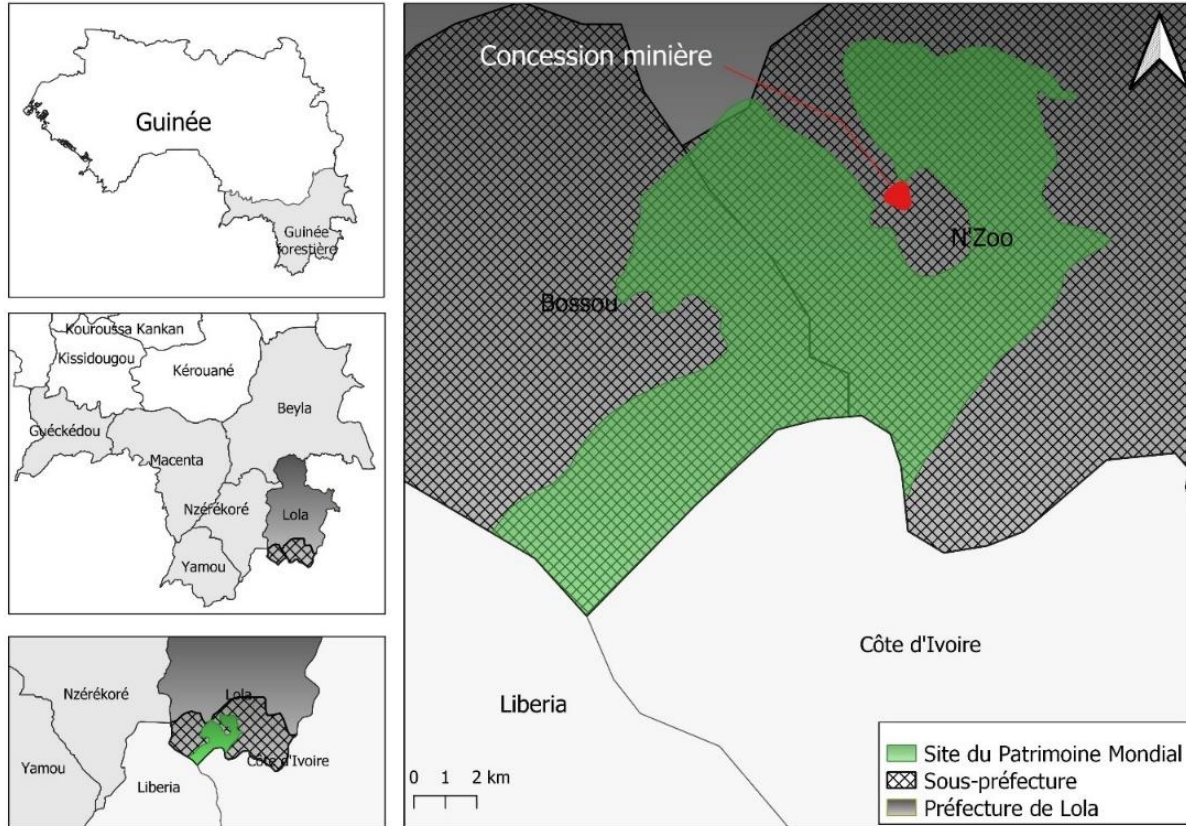


Figure 1: Présentation du Site du patrimoine mondial de la RBMN

Source : WDPA

1.3.2 Climat

L'orientation SW-NE du massif des monts Nimba est fortement influencée par trois facteurs climatiques dont : aux deux vents dominants de par l'altitude et l'exposition : l'harmattan et la mousson libérienne. La région se situe entre le climat équatorial guinéen et le climat équatorial libérien-guinéen qui crée sur le massif, une multitude de microclimats qui favorise une diversité biologique (Flore et faune), d'écosystèmes exceptionnels (Lamotte & Roy, 1998).

Les températures moyennes mensuelles sont constantes toute l'année et oscillent entre 22°C et 27°C. L'humidité relative y est de 80% pendant la saison des pluies, 30% pendant la saison sèche et de 50 à 60% pendant la période des tornades. La pluviométrie annuelle varie de 1 470 mm à 2 800 mm, et même jusqu'à 3 000 mm en fonction de l'altitude (PCB-MN, 2013).

1.3.3 Relief

Le massif du Nimba est rattaché à la dorsale guinéenne dont la série de hauteurs s'étend en direction Nord-Ouest et Sud-Est à 250 km de la côte libérienne. Cette unité domine brusquement la plaine environnante, et couvre une superficie totale d'environ 600 km² dont 300 km² de superficie (50%). Au Nord-Ouest les plateaux s'abaissent lentement de 1 000 à 600 m plus ou moins entaillés par les torrents. La crête se prolonge vers 1 300 m, pour finir en pente douce sur le territoire libérien. Le relief se trouve en rapport étroit avec la structure

géologique d'une énorme formation de quartzite redressée, qui est la crête principale tandis que des bandes de schistes forment de grandes vallées longitudinales (Lamotte, 1949). Le relief des monts Nimba se compose de la grande chaîne montagneuse, des collines, des plaines ainsi que des vallées.

1.3.4 Géomorphologie et sols

La chaîne du Nimba est constituée de terrains très anciens à composés de quartzites à magnétite associée à des schistes, reposant sur un socle granito-gneissique rapporté au Birrimien. On distingue des sols meubles, sablo-argileux soit limoneux, et des sols à carapace ferrugineuse (Schnell 1948). Elle forme une dorsale étroite et intéressante du point de vue physiographique. Elle porte des traces de surfaces érodées à 1 600 m, 1 300, 800-900 et 550-600m (FAO, 1976).

L'analyse des matériaux de surfaces (sols, altérites, minerais) effectuée par PASCUAL en 1988, a fourni des témoignages d'ordre minéralogique, qui permettent de reconstituer les épisodes majeurs survenues au cours de l'évolution géomorphologique de l'air quaternaire sur les crêtes du Nimba (Pascual, 1988).

La présence des forêts herbacées où les précipitations annuelles sont supérieures à 1 500 mm, est essentiellement due à l'évolution des formations lithosphériques et pédologiques (Lamotte, et al. 2003). Les éléments de quartzites à oxydes de fer constituent l'axe des crêtes entraîné sur le piedmont.

1.3.5 Hydrographie

Le massif du Nimba est drainé par un important réseau hydrographique régulièrement distribué au Sud-Ouest par le Yâa en direction du Libéria, au Nord par le Diougou (Cavally) qui forme la frontière libéro-ivoirienne et les torrents qu'il collecte. Toutes ces rivières prennent leur source à une altitude élevée dans la chaîne notamment à 1 300 m dans la région Nord-Est. Le trop-plein de la mare hivernale constitue la haute source de Cavally (Pascual 1988).

Au pied de la chaîne, se rencontrent des plaines parsemées de vastes étendues cuirassées, caractérisées par une grande platitude. Cette dernière est seulement rompue en quelques endroits par des collines résiduelles peu élevées et des excavations plus ou moins profondes qui forment le lit de plusieurs cours d'eau (Papazian, 2011). Les Monts Nimba constituent un véritable château d'eau régional, ils donnent naissance à plus d'une cinquantaine de cours d'eau qui arrosent les pays voisins (UICN/PACO 2008). Nous pouvons citer par exemple : Zié très important de par sa position géographique dont le siège de l'ex base de l'IFAN porte son nom Ziéla qui signifie « *Près de Zié* », *Oulanda*, *Lèrèya*, *Zougué*, *Guéguéblo*, *Gouè* etc.

1.3.6 Faune

La richesse du peuplement animal des monts Nimba est remarquable par sa variété et son originalité avec plusieurs espèces endémiques. Plus de 500 espèces nouvelles y ont été découvertes durant les nombreuses expéditions qui s'y sont succédées depuis la création de la réserve en 1944 sous l'égide de l'IFAN et du muséum d'histoire naturelle de Paris. 90 espèces de mammifères ont été répertoriées dans la réserve et ses alentours. Les grands

mammifères sont représentés par plus d'une douzaine d'espèces notamment : Buffle de forêt, Guib harnaché, Céphalophe, à bande dorsale noire, Céphalophe noir, Céphalophe bleu (Maxwell), Potamochère, Pangolin à écailles tricuspidées, panthère, Colobe noir et blanc, Colobe bai, Cercopithèque diane, Cercocèbe à collier blanc, Chimpanzé (Triplet, 2012).

Parmi les carnivores de petite taille, on note la présence de : Civette, Chat doré, Nandine, Genette servaline, Genette de Johnston (rare). La faune aquatique comprend : la Loutre à joues blanches et le Micropotamogale de Lamotte (*Micropotamogale lamottei*), qui représente à lui seul un nouveau genre zoologique. Il existe des reptiles notamment : la grande couleuvre *Grayia Smithii*, le varan du Nil *Varanus niloticus*, le crocodile à museau court etc. Trois amphibiens palmipèdes également dont le xénope, la grenouille *Dicroplossus occipitalis* et le *Coraua alleni*. Il compte environ une quarantaine d'espèces qui passent par un stade de têtard aquatique avant la phase adulte (Lamotte & Roy, 1998).

Les poissons sont abondants dans les cours d'eau des monts Nimba. L'ensemble comprend 15 familles réparties en 22 genres. Toutes ces espèces se rapportent au groupe des téléostéens à l'exception de *Polypterus palmas*. La famille la plus représentée est celle des cyprinidés et les clariidés. Les insectes constituent la principale partie du peuplement des milieux aquatiques, ils comptent 270 espèces. Deux espèces de crevettes et trois espèces de crabes ont été décrites, cinq espèces de mollusques existent au Nimba plus les sangsues et les turbellariés (Daget, 2003). La RBMN est classée comme une zone d'importance pour la conservation des oiseaux avec notamment : le Picatharte de Guinée (*Picathartes gymnocephalus*), le Prinia du Sierra Leone (*Prinia leontica*), et le Bulbul à queue verte (*Bleda eximius*) (UICN/PACO, 2008).

Cinq espèces animales sont classées dans la liste rouge de l'UICN 2016 dont : le céphalophe de Jentinki, l'hippopotame nain, le chimpanzé, le cercopithèque diane, et le colobe noir et blanc sont devenus très rare. Plusieurs espèces sont actuellement sous la pression de chasse et cela complique la situation de leurs états de conservation selon nos enquêtes.

1.3.7 Flore

La chaîne de montagnes du Nimba possède plus de 2 400 espèces végétales. Ce qui en fait le site botanique le plus riche et le plus documenté d'Afrique de l'Ouest. Elle contient au moins 40 espèces menacées et plusieurs espèces endémiques, telles que *Osbeckia porteresii* et *Sporobolus pauciflorus*. Elle abrite également des espèces à distribution disjointes et restreintes comme *Justicia jamisonii* (Couch et al. 2018).

La partie occidentale de la chaîne s'expose aux vents humides et les forêts des versants se rejoignent au niveau de la crête qui porte sur de petits plateaux avec des boisements de moindre hauteur. Ses entités sont donc structurées comme suite du bas en haut :

- les forêts de la plaine et des basses pentes ; les savanes de la plaine, parcourues de galeries forestières qui prolongent les forêts précédentes ;
- la forêt montagnarde à *Parinari excelsa* qui domine au-dessus de 1 000 m ;
- les formations herbeuses des régions supérieures avec des variantes floristiques liées à l'altitude et au substrat souvent rocheux.

L'originalité biogéographique du Nimba est essentiellement due à la végétation herbeuse des régions supérieures (Lamotte & Roy, 1998). De nos jours bien qu'elle soit reconnue comme Réserve de Biosphère et site du patrimoine mondial, son aire de repartions est menacé.

1.3.8 Population humaine de la réserve

Le massif du Nimba fut depuis longtemps entouré de quelques villages parmi lesquels : Thio, Nyon et Séringbara du côté nord-ouest, peuplés par les Manons ; Ziguépo, Kéoulenta, N'Zoo, Gbié et Guéguépo vers le nord-est, peuplés par les Kônôs (Lamotte, 1949).

De nos jours, la RBMN compte trois sous-préfectures dont : Tounkarata avoisinant l'aire centrale de Déré, N'Zoo et Bossou qui entourent le site du patrimoine mondial et les collines aux chimpanzés de Bossou. La sous-préfecture de N'Zoo, située dans la zone tampon de la RBMN à l'Est du site, couvre une superficie de 375 km² avec une population de 22 330 habitants dont 12 990 femmes, d'une densité de 59,54 hbts/Km² (Mairie de N'Zoo 2020). Elle occupe la partie septentrionale avec neuf (9) districts notamment : N'Zoo 1, N'Zoo 2, Doromou ; Bourata ; Gonomanonta ; Gbakoré ; Kéoulenta ; Pôro et Gaah. Ces districts sont répartis en 25 villages (Mairie, 2020).

La sous-préfecture de Bossou occupant le côté Nord-Ouest du site, est située à 18 Km de Lola. Elle couvre une superficie de 236 Km² avec une population de 14 057 habitants ; soit une densité de 52 hbts/Km².

Chapitre 2 : Menaces du Micropotamogale aux Monts Nimba

Plusieurs espèces sont en voie d'extinction aux Monts Nimba en raison de la croissance démographique dans la zone tampon et le braconnage dans les aires centrales. Outre le braconnage, la déforestation, les feux de brousse, il existe l'exploitation minière installée à l'intérieur du site de patrimoine de l'UNESCO en contact direct des habitats des Valeurs universelles exceptionnelles (UICN, 2020). Les écosystèmes et leurs biodiversités se trouvent en danger par suite de présence de plusieurs villages autour des milieux écologiques parmi lesquels les cours d'eau. Dans cette partie nous parlerons des activités ayant une influence sur les milieux de vie du *Micropotamogale lamottei* aux monts Nimba.

2.1 Agriculture

Les forêts denses naturelles hors des aires centrales de la réserve, ont pratiquement disparu, à l'exception de quelques sites sacrés isolés et des forêts galeries vers la plaine de Gbié en cours d'exploitation par l'agriculture itinérante et les feux de brousse. L'agriculture mobilise plus de 80 % de la population de la réserve des Monts Nimba. La pénurie en terres cultivables a réduit de manière drastique les temps de jachère de 2 à 5 ans (Sylla, 2011).

Le voisinage immédiat du site du patrimoine compte, environ 12 villages dans lesquels la quasi-totalité des habitants se nourrissent directement ou indirectement des produits agricoles (UICN, 2017). Ce contexte a abouti à la déforestation de la zone tampon, par la suite aux empiètements des différentes aires centrales, occasionnant ainsi des disputes entre

conservateurs et populations riveraines. L'agriculture itinérante est celle pratiquée par les paysans des Monts Nimba. Les plantations de café, cacao, de palmier à huile, d'hévéa sont notamment les cultures industrielles rencontrées aux environs des agglomérations. Le riz, le manioc, le taro, la patate, l'arachide constituent la base alimentaire de la population qui génère également des revenus. Le système agricole pratiqué par les paysans, constitue une menace importante de la VUE du bien de même que la dégradation des habitats naturels critiques pour les espèces présentes (UICN/PAPACO, 2009).

Les cours d'eau qui constituent les habitats du Micropotamogale sont les milieux les plus impactés par la menace agricole à travers l'ensablement qui remplit le lit et modifie continuellement les caractéristiques vitales de ces habitats. Plusieurs cours d'eau sont exposés à l'ensoleillement, phénomène qui modifie le débit et fait disparaître la microflore aquatique. La figure 2 présente le pourcentage des différentes cultures effectuées dans les villages riverains du site du patrimoine.

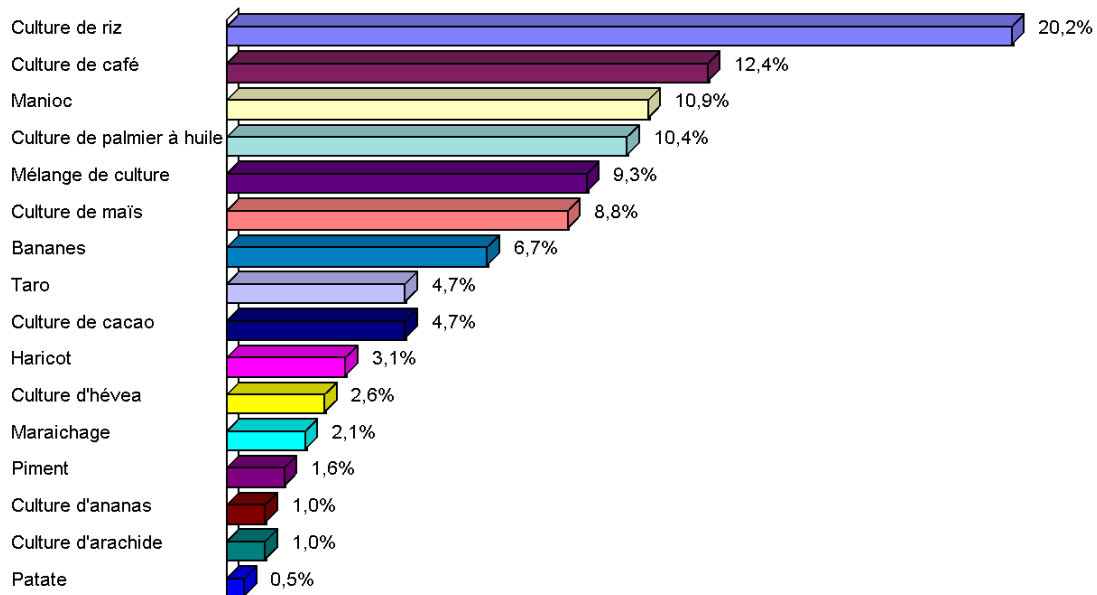


Figure 2: Types de cultures effectués dans les périphéries du Site du patrimoine

Source : Auteur, 2021

Cette figure présente les 16 principales cultures pratiquées dans les villages riverains du site du patrimoine mondial avec des pourcentages différents. La culture du riz est la plus dominante (20,2%), elle est pratiquée dans les bas-fonds ainsi que des coteaux. Les plantations de café, palmier, cacao et hévéa sont présents en bordure des cours d'eau en majorité, elles occupent des pourcentages respectivement de 12,4%, 10,4%, 4,7% et 2,6%. Ce sont des cultures qui mobilisent plus d'eau pour leur développement et leur production. Elles font partie des plantes hydrophiles.

2.2 L'utilisation des pesticides

Selon le rapport de l'étude de cas en Guinée sur la mise en œuvre des politiques régionales des pesticides, il ressort que le marché guinéen des pesticides est dominé par les herbicides provenant de la Chine et de l'Inde. Les statistiques de la direction générale des douanes

affirment que sur les 6,5 millions de litres de pesticides importés en 2016, 86% étaient des herbicides. Et parmi ces produits vendus, les herbicides totaux représentent la grande majorité des volumes disponibles sur le marché avec près de 80% des ventes (FAO/OMS, 2011).

Dans le marché de Lola et de ses sous-préfectures particulièrement N'Zoo et Bossou, les pesticides sont vendus et utilisés dans la production agricole sur de grands espaces. Le marché de Lola centre possédait pendant nos enquêtes, 35 points de livraison, 7 à N'Zoo et 8 à Bossou.

Selon nos investigations, les bas-fonds ont connu dans ces dernières années une utilisation accrue des pesticides dans le but de faciliter les activités d'aménagement des bas-fonds. Cela a contribué à la pollution des cours d'eau changeant ainsi la couleur de certains ruisseaux au piedmont sur lesquels vivent les Micropotamogale (Houéhounha et Lefevbre, 2019).

La figure 3 indique les pourcentages et le nombre de litres utilisés par les paysans dans les villages.

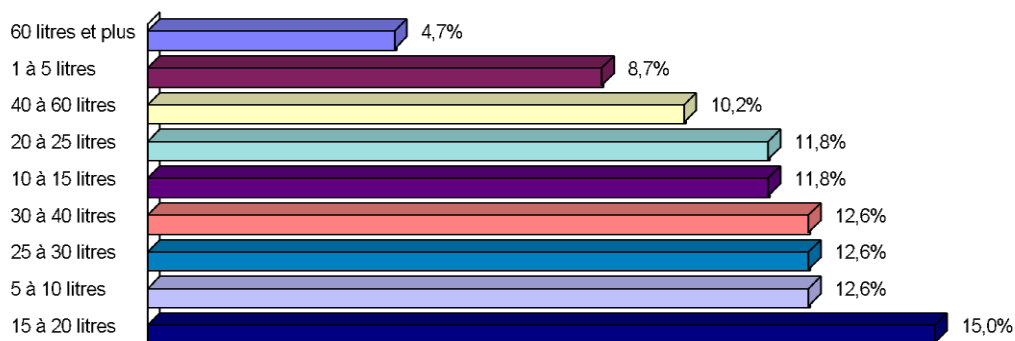


Figure 3: Quantité de pesticides utilisée par les paysans dans les cultures par saison

Source : Résultats de recherche SSMN, 2021

Cette figure montre que les pesticides sont plus utilisés par les paysans dans leurs différentes cultures. Les quantités les plus utilisées sont situées de 15 à 20 litres qui représentent (15%), suivi des quantités situées de 5 à 10 et de 25 à 40 (12,6%), de 40 à 60 litres (10,2%) et de 60 litres et plus (4,7%). Les grands nombres sont utilisés par les paysans ayant des plantations et des bas-fonds à cultiver pendant l'année en cours. Le tableau 1 présente quelques noms des pesticides vendus dans les marchés de la préfecture de Lola.

Tableau 1: Liste des pesticides vendus dans les marchés de Lola, N'Zoo et Bossou

Pesticides		
Herbicides		Insecticides
Herbi-total	Herbert Guinée	Akafissa 108EC
Sènèkèla	Extra plus 720 sl	
Lamachette	Glypho-sako 480 sl	Baleyage 780SG
Es glystate 480 sl	Rapid Max 750WG	Killer 780WG
Glyphokap 480 sl	Ristar	Namakoro 276
Sénésamôkô	Konkonba	Matrix+ 108EC

Totil star 888	Bon lambda	Grosudine super 50
Sènèla sabati 720g	Malola sabati	Top lambda 25EC
Etoile Guinée	Fasodèmèna	Ibextra 720SL
Vagakènè total super		

Source : Auteur, 2021

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, lorsque les pesticides sont utilisés de manière appropriée, ils peuvent être importants pour de maintes cultures agricoles ainsi que pour la santé humaine, mais l'emploi de qualité médiocre sans respect de dosage, risque d'avoir des effets néfastes pour la santé humaine ainsi que pour l'environnement et la diversité biologique (FAO/OMS, 2011). L'un des problèmes majeurs de l'emploi de ces produits phytosanitaires est le dosage. Les populations les utilisent selon leurs besoins sans tenir compte des inconvénients sur l'environnement et la biodiversité. Ce qui pourrait être dangereux pour les animaux terrestres, mais aussi et surtout pour les animaux aquatiques.

2.3 Pêche

La pêche aux Monts Nimba est une activité socio-économique de très faible revenu économique. Elle se pratique pour la capture des ressources dulçaquicoles à l'aide d'engins traditionnels comme la nasse, les filets. Elle se pratique sur les cours d'eau près des villages et parfois de façon illégale dans l'aire centrale.

La RBMN, arrosée par plusieurs ruisseaux et rivières, est le château d'eau de la sous-région dont l'un des objectifs de sa création est la conservation et la protection des bassins versants pour le maintien du régime hydrique. Sa gigantesque richesse en ressources dulcicoles n'est pas exclue à la pêche illégale. Dans cette réserve, la pêche artisanale contribue fortement à la pression sur les habitats des animaux aquatiques (UICN/PAPACO, 2009). Cette activité permet le drainage de la consommation quotidienne familiale, mais également génère temporairement des revenus. Les espèces aquatiques des Monts Nimba sont généralement endémiques notamment les poissons, les crustacés, les insectes et des mammifères semi-aquatiques (Daget, 2003). Les espèces aquatiques fréquemment capturées sont mentionnées dans le tableau 2.

Tableau 2: Quelques espèces aquatiques et semi-aquatiques pêchées par les paysans aux Monts Nimba

Ressources aquatiques	Noms scientifiques	Familles	Statut UICN
Poissons	<i>Claria gariepinus</i>	Clariidae	LC
	<i>Hétérobranchus isopterus</i>	Clariidae	LC
	<i>Labeobarbus sacratus</i>	Cyprinidae	LC
	<i>Hemichromis faciatus</i>	Ciclidae	LC
	<i>Chiloglanis lamottei</i>	Mockokidae	VU
	<i>Enteromius ablabes</i>	Ciprinidae	LC
	<i>Labeo aluaudi</i>	Ciprinidae	LC
	<i>Rexipanchax nimbaensis</i>	Poeciliidae	VU
Crustacés	<i>Liberonautes latidactylus</i>	Potamonotidae	LC
	<i>Liberonautes rubigimanus</i>	Potamonotidae	VU
	<i>Liberonautes nimba</i>	Potamonotidae	VU
	<i>Macrobracium raridens</i>	Palaemonidae	DD
	<i>Caridina africana</i>	Atyidae	DD
	<i>Caridinopsis chevaliri</i>	Atyidae	DD
Mammifère	<i>Micropotamogale lamottei</i>	Potamogalinae	VU

DD = Non déterminer ; LC = Préoccupation mineure ; VU = Vulnérable

Source : Liste Rouge de l'UICN

Plusieurs espèces de poissons et de crustacés (crabes et crevettes) sont capturées dans les eaux de la réserve du Nimba, le principal engin de capture constitue la nasse (Cumberlidge et Huguet, 2003). Le Micropotamogale, consommateur de poissons-chats et de crustacés, est également pris accessoirement dans les nasses.

2.4 Feux de brousse

Bien que le feu soit considéré comme principal facteur qui joue un rôle dans le maintien de l'écologie de savane et le maintien en équilibre de la diversité floristique des formations herbacées (Poilecot et Loua, 2009), il demeure surtout une des causes de destruction des milieux forestiers tropicaux humides. Ces dégâts sont le plus souvent dévastateurs sur de grandes superficies. La modification de certains paysages forestiers ou la perte de certaines espèces végétales et animales sont causés par les feux de brousses (Mayaux et al. 2007).

Dans la réserve du Nimba, les feux font partie des menaces récurrentes des habitats de la grande biodiversité située en zone tampon, mais également dans les aires centrales. Les feux d'origine naturelle sont rares, ils ciblent la prairie d'altitude et n'ont généralement pas d'impacts significatifs sur la biodiversité (Houéhounha et Lefebvre, 2019). Les origines des feux aux monts Nimba, sont principalement de trois ordres notamment :

- la mise à feu pour cultiver des parcelles de terres agricoles,
- la mise à feu pour maintenir ou agrandir les terres d'élevage,
- la mise à feu pour faciliter la chasse et le braconnage (UICN, 2017).

Les feux ont également modifié la végétation de plusieurs endroits dont les milieux humides susceptibles d'être des habitats du Micropotamogale dans la zone tampon. Les champs sont brûlés au voisinage de l'aire centrale, ce qui représente d'ailleurs un risque potentiel pour la conservation et fait du feu une menace auquel il faut faire face. Le CEGENS effectue des campagnes de sensibilisation sur la lutte contre les feux de brousse pour la protection des monts Nimba et procède à l'installation des pare-feux. Cela constitue de nos jours une source de diminution du nombre de feux proche des aires centrales selon nos enquêtes au CEGENS.

2.5 Exploitation minière

L'exploitation minière est l'une des principales menaces de la conservation de la biodiversité aux Monts Nimba, elle met en péril plusieurs valeurs universelles exceptionnelles à cause du type d'exploitation et les résidus qui atteignent généralement les cours d'eau. L'une des principales raisons de l'inscription de la réserve de biosphère des monts Nimba sur la liste du patrimoine mondial en péril est la présence d'activités d'exploitation minière en contact direct avec les habitats des valeurs universelles principalement les crapauds vivipares et les milieux aquatiques dans lesquels vit le Micropotamogale (UNESCO, 2021).

Le sommet de la chaîne des monts Nimba abrite d'important gisement de minerai de fer dont l'existence est connue depuis longtemps. Celui de la concession minière de la SMFG située sur les crêtes Pierré Richaud, Sempéré et Château, est estimé entre 0,6 à 1 Giga Tonnes avec une teneur moyenne en fer qui atteint 65%. L'exploitation de ce gigantesque gisement pourrait impacter la biodiversité. La faune des altitudes et celles vivant dans les cours d'eau (UICN, 2020).

Selon le rapport de la mission conjointe de suivi réactif réalisé par l'UNESCO et l'UICN, plusieurs cours d'eau prennent leur source dans la concession minière de la SMFG. Une exploitation non contrôlée impacterait les réseaux hydrographiques. À titre d'exemple le rapport du METT réalisé par la Côte d'Ivoire en 2018 indique que l'exploitation du minerai de fer au Libéria a modifié le cours inférieur de la rivière Nuon. Pour le cas de la Guinée, les produits d'érosions liés à la construction d'une route d'accès pourraient impacter la vallée de Zié située en contrebas de la montagne. La dégradation de la qualité de l'eau par les sédiments serait préjudiciable pour les chimpanzés présents dans cette zone (Houéhounha et Lefevbre, 2019).

Le Micropotamogale et le Phyllorine pourraient également être touchés par la reprise des activités minière de la société des mines de fer de Guinée (UICN, 2020).

De 2013 à 2018, quatre autres sociétés minières ont obtenu leur Permis de Recherche Minier (PRM). La société West Africa Exploration (WAE) a obtenu une superficie de 22,83 Km² dans la zone tampon adjacente aux cours d'eau abritant le Micropotamogale dans la rivière Oulanda. L'exploitation de ce minerai pourrait impacter fortement la répartition du Micropotamogale et de certaines espèces de crabes endémiques (Houéhounha et Lefevbre, 2019). La figure 4 localise les différents projets miniers dans la RBMN.

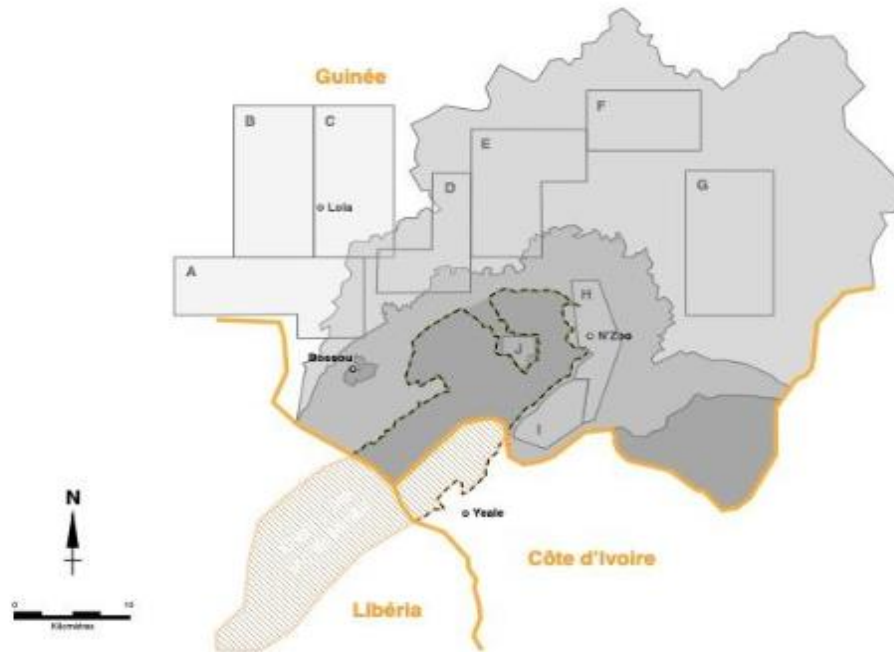


Figure 4: Localisation des projets miniers dans la RBMN

H= Permis de Recherche Industrielle de la société West Africa Exploration (WAE), I = Permis de recherche industrielle de (WAE).

Source : Ministère des mines (2019), présenté dans le rapport de l'UNESCO/UICN, 2019

La richesse du site en minerai de fer, de Nickel, du soufre et autres, devient une menace de la conservation de la biodiversité dans le cas où d'autres projets comme : les projets routiers qui relient les différents milieux d'activités et le projet de chemin de fer pour l'évacuation du minerai prévu pendant. La figure 5 présente les pressions et menaces de la biodiversité.

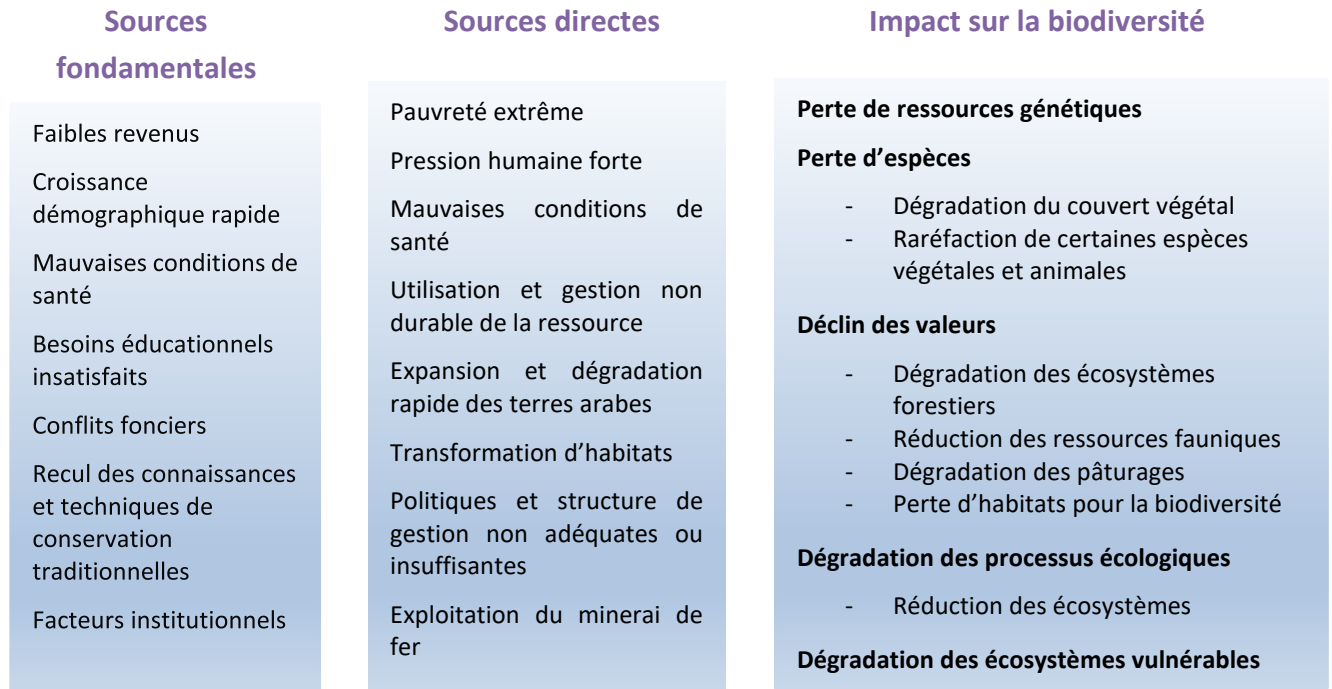


Figure 5: Sources fondamentales de la dégradation de la biodiversité au Monts Nimba

Source : (Codjia, Oanca, et Waub 2010)

2.6 *Micropotamogale lamottei* (Musaraigne du Nimba)

Cette partie consacrée aux *Micropotamogale*, fait en premier lieu, un bref aperçu du *Micropotamogale*, en suite l'historique de sa découverte et quelques études menées par des chercheurs sur sa taxinomie, sa répartition géographique, son comportement, son écologie et son importance, sont détaillées par la suite.

2.6.1 Aperçu sur le *Micropotamogale*

Le *Micropotamogale* est un micromammifère nocturne, semi-aquatique, bon nageur et plongeur. Il préfère les écosystèmes dulçaquicoles du type lotique ombrager de forêt claire souvent calme, où on rencontre les rochers en bordure et dans le lit du cours d'eau. Il est classé dans la catégorie « Vulnérable » selon la liste rouge de l'UICN (Stephenson et al. 2018).

Le *Micropotamogale* est de la famille des Tenrecidés et de la sous-famille des Potamogaliés. À l'heure actuelle trois espèces sont connues de cette famille dont, le *Potamogale velox* du chaillu, 1960 qui a une aire de répartition qui s'étend du bloc forestier congolais au Nigéria. Le *Micropotamogale Ruwenzorii* et *lamottei* ont été récemment découvertes (XX^e siècle) avec des aires de répartition très réduites. Le *P. velox* et *M. ruwenzorii* présentent des apparences morphologiques aquatiques (pattes palmées et la queue musclée et comprimée latéralement). Cependant, le *M. lamottei* ne présente aucune caractéristique morphologique faisant rappel à une vie aquatique, d'où l'attribution de mœurs terrestres ripicoles (Vogel, 1983).

2.6.2 Historique de l'étude du *Micropotamogale*

La collecte de données sur les vertébrés, organisés pendant les missions de 1951 composées de Maxime Lamotte et de Roger Roy, anciens chercheurs Français de l'IFAN basée à Ziéla, l'actuel siège de la SSMN ont abouti à la découverte du *Micropotamogale lamottei*, un genre nouveau décrit par H. Heim de Balsac en 1954 (Vogel, 1983). Sa morphologie et son évolution ont été étudiées dans la revue scientifique de Guth et alliés (Guth, Balsac, et Lamotte en 1959), son approche histologique par Ruf et al., sa distribution en Côte d'Ivoire par Vogel P. en 1983 (Decher et al. 2016) et sa présence signalée en Guinée précisément au Monts Nimba et au Monts Ziama.

2.6.3 Nomenclature

Le *Micropotamogale* a un pelage brun uniforme, un corps arrondi, de pattes relativement courtes (3 cm), muni d'une longue queue (12 cm) musclée et une petite taille globale de 27-30 cm) appartient à la :

Classe : Mammifère,

Ordre : Afrosoricida

Famille : Tenrecidés

Genre : *Micropotamogale*

L'espèce : *Micropotamogale lamottei* (Heim de Balsac, 1954).

Il est connu sous le nom de la musaraigne du Nimba ou du *Micropotamogale* du Nimba. Cet animal est aussi connu par les populations vivantes autour du site notamment : les Kônons et les Manons.

Chez les Manons, le *Micropotamogale* suite à ses caractéristiques semi-aquatiques, et sa ressemblance aux souris, l'espèce est appelée « **Ben-sounou** » : ce nom donné par cette communauté est la résultante de la forme et du régime alimentaire de l'espèce. Ce nom double, composé de **Ben** : qui est le nom d'une autre espèce semi-aquatique, se nourrissant excessivement de crabe et de **Sounou** : qui est le nom d'une espèce de Soricidés avec un museau pointu. En somme l'espèce est une variante extraordinaire qui prend quelques caractères de part et d'autre avec un museau particulièrement aplati. D'où le nom *Ben-Sounou*.

Chez les Kônons, le *Micropotamogale* est appelé « **Yahourou** » : ce qui signifie le Soricidae aquatique ou encore la musaraigne d'eau douce. Ces noms décrivent parfaitement l'espèce et l'identifient des autres espèces voisines.

2.6.4 Répartition géographique

La musaraigne du Nimba, endémique¹ d'une petite région d'Afrique de l'Ouest se situe dans les basses altitudes du massif des Monts Nimba dans les trois pays qui partagent la chaîne du Nimba (Libéria, la Guinée et la Côte d'Ivoire). La chaîne de Putu au Libéria fait également partie de sa zone de distribution avec des informations obtenues des pêcheurs dans la forêt de Ziama

¹ Une espèce endémique est une espèce strictement inféodée à une aire géographique restreinte

(Decher et *al.*, 2016). La figure 6 présente sa distribution dans les trois pays (Guinée, Côte d'Ivoire et le Libéria).

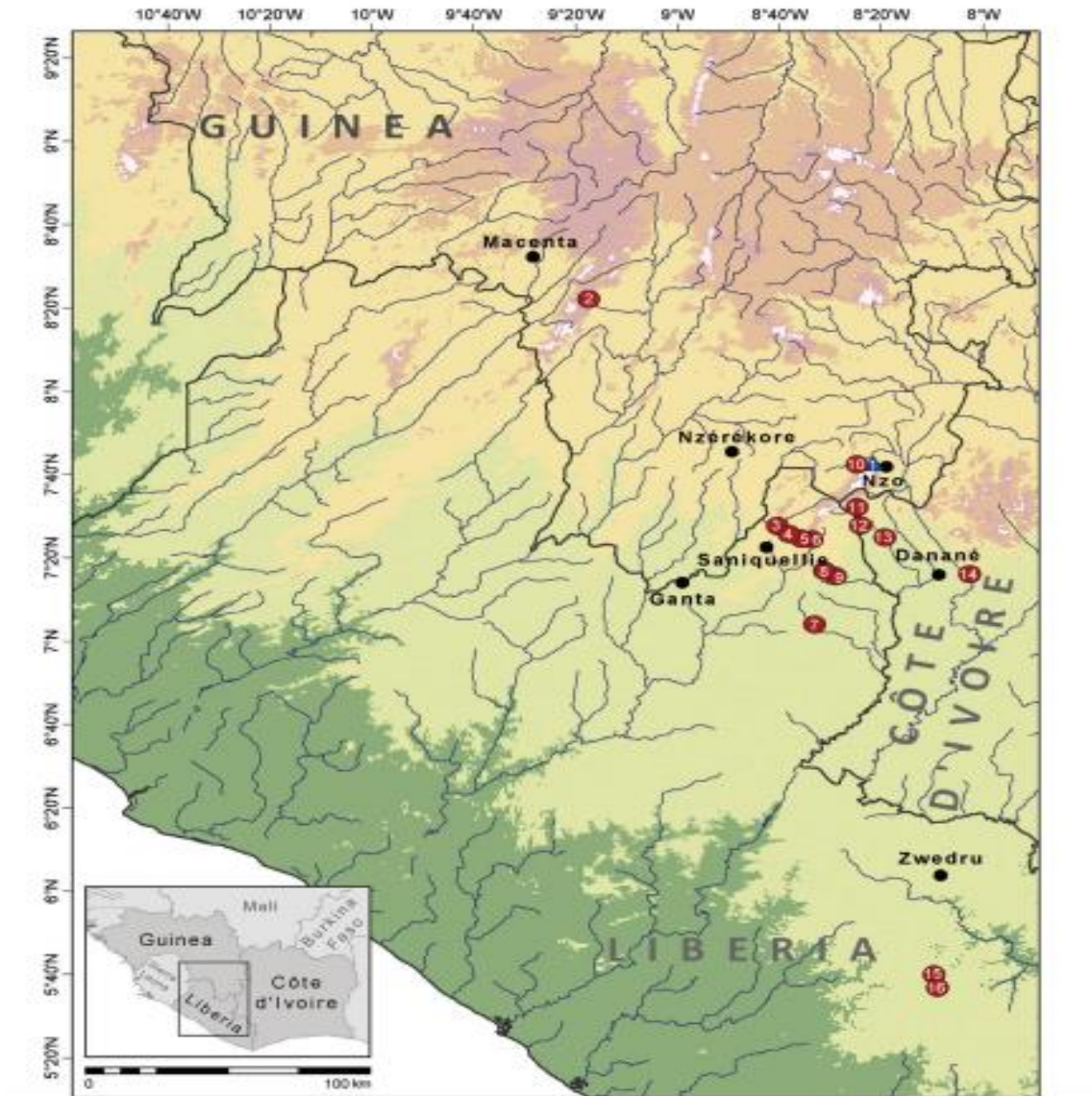


Figure 6: Localisation du *Micropotamogale lamottei* centrée sur les Monts Nimba

Source : Decher et *al.*, 2016

Son aire de répartition est très restreinte, avec les localités enregistrées les plus éloignées à seulement 380 km l'une de l'autre, presque toutes connues dans une zone couvrant moins de 1 500 km². L'espèce est généralement peu commune, avec une densité locale généralement faible, très rare là où les collines ne sont pas présentes. Un recensement des animaux noyés dans les filets de pêche a abouti à environ une musaraigne de la loutre par 10 km²/an (Vogel 1983) ; bien que ce chiffre puisse avoir été d'un animal par 1 km² (Decher et *al.*, 2016).

À ce jour, 18 spécimens ont été piégés dans la Concession minière ArcelorMittal dans le nord du Libéria, avec un taux de réussite des pièges de 0,001% (avec un effort de bien plus de 19 455 nuits-pièges). La tendance démographique actuelle est à la baisse (Stephenson et *al.*, 2018). L'espèce a également été inventoriée dans 10 villages proches de la Réserve Naturelle

Intégrale des Monts Nimba en Côte d'Ivoire par la méthode de piégeage (BOHOUSSOU, 2014). En Guinée l'espèce existe et ces habitats sont menacés.

2.6.5 Comportement et écologie

Comme nourriture, le *Micropotamogale* préfère dans la plupart des cas du crabe et du poisson-chat (Siluriformes) notamment *Clarias gariepinus* de petite taille. Avant sa plongée, le *M. lamottei* utilise ses nerfs trijumeaux (vibrisses) spécialisés dans la détection de proie sous-marine, il tient donc sa tête au-dessus de l'eau, ses vibrisses touchent la surface pour détecter toute vibration de proie potentielle.

Le *M. lamottei* glane les lits et les berges végétalisés des ruisseaux à la recherche de crabes à carapace molle et d'autres invertébrés. Les crabes sont chassés à la fois sous l'eau et sur la terre. Après une plongée réussie, il retourne à terre pour tuer et manger sa proie.

Il attrape le crabe par l'arrière pour éviter la morsure des pinces et le tue rapidement par des frappes successives de l'articulation de l'abdomen et du céphalothorax (Vogel 1983).

Son habitat écologique est souvent semblable à celui des crabes et des silures, cela peut être une raison valable qu'il ne soit pas exclusivement appelé insectivore. Comme l'affirme P. Vogel « *Nos observations sur les préférences alimentaires confirmant les résultats d'analyses stomacales faites par Guth et al (1959) et Kuhn (1964), selon lesquels les crabes et les poissons d'eau douce représentent la nourriture principale des Micropotamogales* » (Vogel, 1983).

Les mâles de l'espèce sont 10% plus gros que les femelles et possèdent une crête nucale plus prononcée que les femelles, ainsi qu'une crête sagittale est absente chez les femelles (Ruf, Behrens, et Zeller 2020). Bien qu'il existe très peu de données sur son comportement reproducteur, le mâle de cette sous-famille des Potamogalinés parcourt de grandes distances pour la recherche de partenaires sexuelles. Les femelles ont des mamelles sur le bas de l'abdomen. Elles ont également un investissement parental relativement élevé par rapport aux mammifères de taille similaire, avec au moins 40 jours d'allaitement, les petits naissent nus et aveugles avec des vibrisses déjà présentes. La fourrure du corps émerge environ 11 jours après la naissance et les yeux s'ouvrent 23 jours après mise bas, la gestation peut durer 50 jours et la femelle peut porter de 2 à 4 petits à la naissance (Vogel 2008).

2.6.6 Importance

Très peu d'étude parle de la fonction écologique jouer par la Musaraigne du Nimba. Cependant, il est probable qu'elle joue un rôle important dans l'équilibre de la population de crustacés (crabes et crevettes) et du poisson-chat des cours d'eau dans lesquels elle vit.

Il y a peu ou pas de preuves d'une importance économique positive pour les humains, mais elle est consommée lorsqu'elle est prise occasionnellement dans une nasse. Elle pouvait servir de source de protéine malgré sa petite taille, sa capture irrégulière présente un désintéressement de la part de la population.

Son appartenance à une région particulière, suscite une attention dans la recherche et un intérêt dans la conservation de la biodiversité. Car sa disparition est aussi un moins sur le nombre total des espèces connues à travers la planète. L'abondance de la Musaraigne du Nimba est synonyme à la bonne gestion des écosystèmes auxquels elle fréquente.

Chapitre 3 : Matériel et méthodes

Ce chapitre a pour but de présenter les matériels utilisés lors des travaux de recherche sur le terrain et les différentes méthodes adoptées à différent niveau d'intervention. L'objectif principal étant de pouvoir situer l'état de conservation de l'espèce à étudier, il sera question de décrire la zone d'étude.

3.1 Matériel

Plusieurs matériels ont été utilisés dans ce travail de recherche. La définition de la zone d'étude se base sur la recommandation donner dans le rapport de l'UNESCO sur l'état de conservation de la biodiversité aux Monts Nimba.

3.1.1 Définition de la zone d'étude

Le Site du patrimoine mondial de l'UNESCO, est la troisième aire centrale de la réserve, après celle de Déré et des Collines de Bossou. Elle couvre une superficie de 12 540 ha. Dans cette présente étude, nous avons ajouté un rayon de 5 km à partir de la limite extérieure de l'aire centrale, dans le but d'élargir la sphère de recherche dans les piedmonts et des zones voisines. La délimitation a été effectuée à travers l'outil QGIS. Cette zone couvre les deux sous-préfectures Bossou et N'Zoo. La dynamique du couvert végétal a été étudiée dans cette zone délimitée. Cependant, les enquêtes et le piégeage se sont faites en zone périphérique du site dans les villages pour les enquêtes et dans les cours d'eau situés aux piedmonts. La figure 7 précise l'espace ajouté au Site du patrimoine.

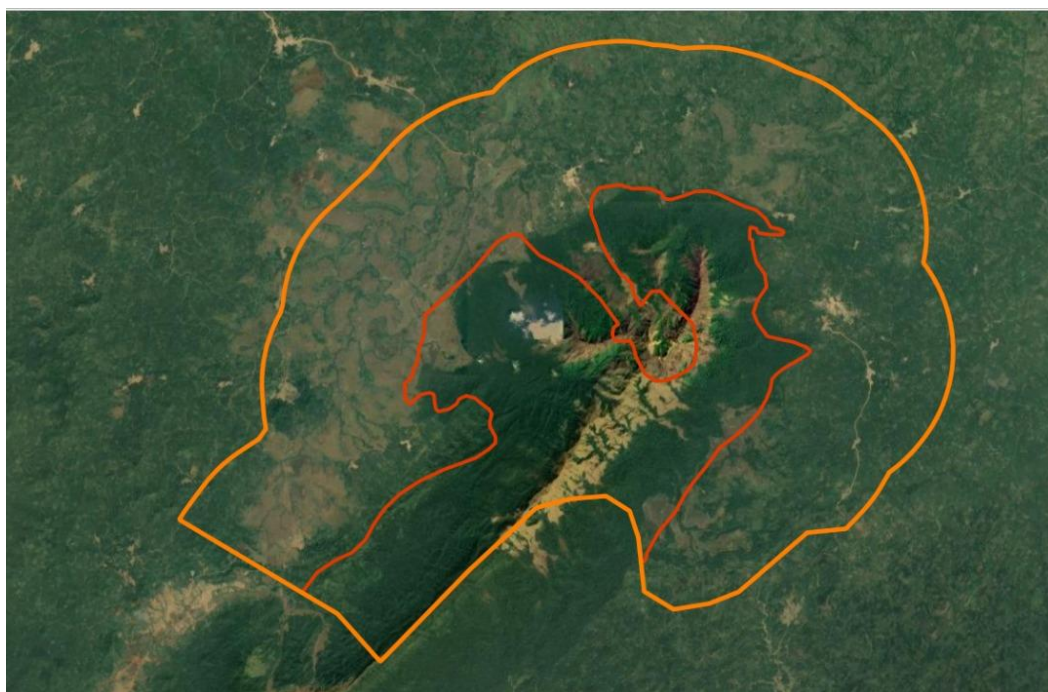


Figure 7: Site du patrimoine et zone périphérique

Source : WDPa,

3.1.2 Echantillonnage

L'échantillonnage de commodité est la technique d'échantillonnage non probabiliste en raison de l'accessibilité et au fait qu'il s'adapte aux sujets pilotes. Les critères de choix des villages étaient basés sur leur proximité au site du patrimoine et la présence d'un ou de plusieurs cours d'eau dans le voisinage. Ces critères nous ont rapproché des personnes ayant une connaissance de l'espèce ainsi qu'aux différents habitats de susceptibles d'être fréquentés par le *Micropotamogale*. L'enquête a ciblé des paysans exerçant la pêche ou l'agriculture dans les zones humides. Parmi eux, ceux qui ont déjà vu l'espèce. Cela a réduit le nombre de personnes ayant répondu à nos questions, nous permis d'obtenir de bonnes réponses. Car cette espèce n'est pas connue par tous, elle est confondue à plusieurs autres de la même apparence. Pour éviter toute confusion du *Micropotamogale* à une autre espèce de micromammifère, un poster comportant trois images de l'espèce, facilitait la reconnaissance de l'espèce. Son régime alimentaire et son habitat de préférence ont également constitué des moyens d'indication.

3.1.3 Enquêtes

Le logiciel Sphinx 5.0 a permis de produire le formulaire d'entretiens. Son avantage est le fait qu'il permet la rédaction, la collecte des données, le traitement et l'analyse des données obtenues. Les types de questions rédigés ont été ceux du type : fermé (unique, multiple et échelle), ouvertes et numériques. Les questions du type fermé et numérique ont constitué dans le but d'avoir le maximum d'informations sur le sujet à traité. Nous avons procédé à un test de questionnaires avant l'enquête proprement dite.

Elle a été menée dans sept villages dont, quatre du côté nord-ouest, deux à l'est et un au sud. Cette répartition inégale repose sur le dimensionnement de la chaîne du Nimba qui a le côté nord-est plus longue que celui du sud.

Le choix des villages était basé sur deux critères notamment : le rapprochement du village au site et à la présence des cours d'eau à proximité du village. Ce qui pourrait nous rapprocher des paysans pouvant connaître l'espèce. Avec un ordre de mission délivré par le directeur de la SSMN et d'un travailleur de ladite institution servant de guide et d'interprète, les villageois étaient rencontrés en passant par les autorités locales.

Notre population était ciblée, nous nous intéressions seulement aux paysans agropêcheurs reconnaissant le *Micropotamogale* ou à d'autres personnes ayant déjà vu l'espèce. Après l'obtention des informations sur les zones de distribution de l'espèce, la dernière question était sur la participation de la communauté pour la reconstitution de la population de l'espèce dans ces habitats, quelles solutions faut-il envisagée ?

Les enquêtes sur le terrain, les réponses obtenues des paysans enquêtés ont été introduites dans le logiciel Sphinx pour être examiné avant de procéder au traitement des données.

Nous avons procédé à l'opération de traitement des données par la méthode de construction pas à pas. Cette méthode analyse les réponses données à chaque question ainsi que la construction du graphique correspondant avant d'être interprété.

3.1.4 Campagne de piégeage

Elle a visé les milieux humides situés à l'intérieur du Site du patrimoine et la zone périphérique se trouvant entre les agglomérations et les limites extérieures du Site du patrimoine.

La figure 8 présente les endroits où les pièges ont été installés. Les coordonnées des pièges installés dans les cours d'eau se trouvent à l'annexe 4.

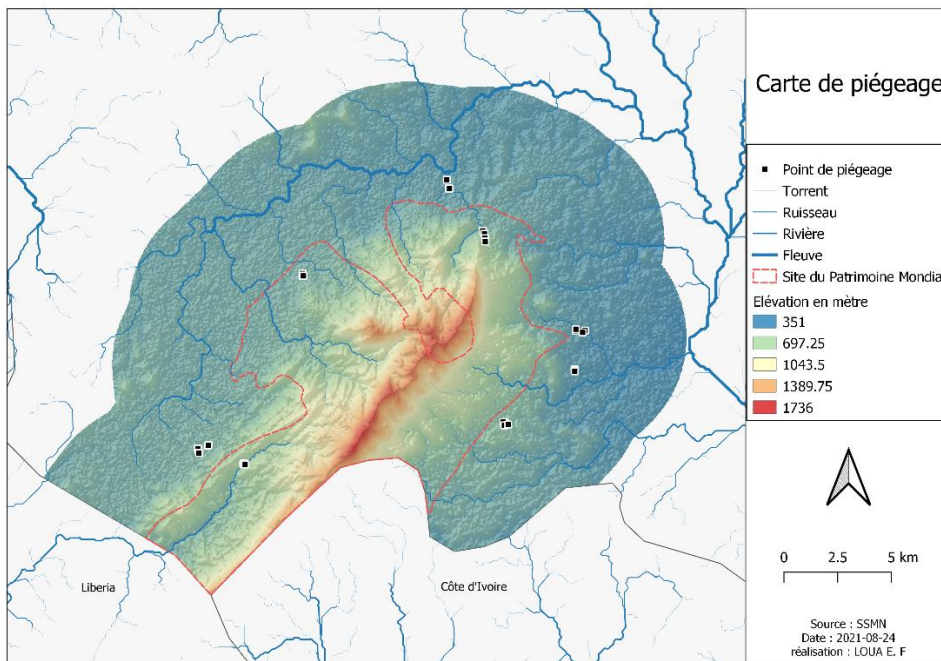


Figure 8: Distribution des points de piégeage

Source : Auteur

Le piégeage a concerné l'intérieur et l'extérieur du Site du patrimoine. Dans le but de d'augmenter les chances de capture de l'espèce, les cours d'eau ciblés ont fait dans un premier temps l'objet de parcours à la recherche d'indicateurs de présence de l'espèce. Muni de GPS pour l'enregistrement des coordonnées et d'appareil photo plusieurs cours d'eau ont été parcouru de la zone périphérique a l'intérieur de l'aire centrale.

Deux guides choisis dans chaque localité visitée, permettaient l'accès facile aux cours d'eau et aux endroits où la présence de l'espèce avait été signalée lors des enquêtes. Le choix des villages dans lesquels nous avons piégé des cours d'eau était basé sur les informations obtenues lors des entretiens avec les paysans et sur les observations d'indicateurs de présence. La méthode de piégeage a consisté à installer au total 63 nasses dans 11 cours d'eau. Tous les cours d'eau ont obtenu une moyenne de 5 à 6 pièges. Le nombre total de nuits-pièges a été de 531. Les noix de palme et les tubercules de manioc (*Manihot exculenta*) cru qui attirent les crabes et les poissons-chats ont été les appâts mis dans les nasses. Les crabes qui constituent les proies du *Micropotamogale* ont à leur tour, attirer le *Micropotammogale* dans les nasses.

3. 2 Méthodes

3.2.1 Revue de littérature

La révision bibliographique a été la première phase de ce mémoire. Elle a permis d'avoir des connaissances sur la conservation des espèces dans les aires protégées en général, mais aussi des données sur la géographie, le climat, l'histoire, la faune et la flore en particulier des monts Nimba. Les documents consultés ont été généralement des thèses, des mémoires, des articles, des livres des ouvrages généraux, des rapports, des revues relatifs au thème ainsi que des sites internet. Les sources des documents utilisés ont été : la bibliothèque de l'Université Senghor, la Station Scientifique des Monts Nimba, de l'Institut de Recherche Environnementale de Bossou et du Centre de Gestion des monts Nimba et Simandou SSMN, de l'IREB et du CEGENS. Les textes juridiques de conservation et les ouvrages sur les espèces endémiques particulièrement celles du site du patrimoine ont également été consultés. Elle a commencé depuis le début du stage jusqu'à la rédaction du mémoire. Ces différentes consultations ont permis de savoir les problèmes liés à la protection de la biodiversité, les pressions et les menaces des valeurs des monts Nimba constituant le thème de notre recherche.

3.2.2 Collecte des données primaires

- Observation du terrain

Nous avons procédé à une observation des différentes activités pratiquées dans et autour de la réserve pour évaluer la pression que les espèces pourraient subir en particulier les habitats du Micropotamogale. Ensuite une analyse des espaces occupés par l'agriculture, le pastoralisme, l'exploitation minière et toutes autres activités pouvant polluer ou perturber l'habitat de l'espèce.

L'observation de la zone d'étude est la seule méthode utilisée par le scientifique pour comprendre les comportements ou les phénomènes liés au sujet à étudié sans intermédiaire. Elle a consisté dans le cas présent à mieux connaître la zone d'étude, l'aspect social lié à l'environnement étudié, l'observation des sources d'impacts et le recensement des cultures y associées.

Elle s'est déroulée dans les villages situés près du site, dans les bas-fonds et les cours d'eau depuis la frontière guinéo-libérienne jusqu'à celle guinéo-ivoirienne en passant par Thio, Nyon, Séringbara de la sous-préfecture de Bossou, Ziguépo, Gbakoré, Foromota, Kéoulenta, N'zoo centre, Gbié et Tèwouyan de la sous-préfecture de N'Zoo. L'observation des postes d'écogardes, le recensement des activités anthropiques en périphérie morcelant les limites de l'aire centrale, les plantations et les cours d'eau pulvérisés ou non ont constitués les principales démarches de cette étape. Une observation de la chaîne toute entière nous a permis d'apprécier le paysage ou l'état de santé du couvert végétal.

Le GPS du type Garmin assisté par l'application OsmAnd (Openstreetmap for android), nous ont servi d'outil de géoréférencement des points d'intérêts sur le terrain. Ces outils ont permis également de savoir notre position sur le fond d'une carte Osm. L'observation aérienne de l'évolution des activités anthropiques aux alentours du site du patrimoine mondial de la

réserve, a été faite à travers le drone DJI 4. Les enquêtes des populations riveraines et les entrevues (semi-directifs) des conservateurs et des responsables locaux, ont été dirigées à travers des questionnaires préalablement élaborés dans le logiciel Sphinx 5.0.

Dans le cadre de la surveillance des activités anthropiques aux alentours du site, six aéronefs ont été choisis, la photographie a été faite à basse altitude (120 - 150 m) et d'un parcours en altitude de 335 à 574 m dans la direction de notre zone d'étude. Cela nous a permis de bien observer l'alentour du site.

- Photographie aérienne des activités anthropiques

Dans cette partie, le drone DJI 4 nous a permis de photographier l'alentour de la zone d'étude pour la détection d'éventuelle présence de traces d'activités anthropiques proche de l'aire centrale.

Toutes les traces d'activités humaines ont été photographiées, les campements, les champs, les jachères et les pistes. Les coordonnées géographiques des points de décollages sont présentées dans (l'annexe 4). Le survol a été effectué à basse altitude les stations et les distances parcourues sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3: Coordonnées des aéronefs, altitudes et distances parcourues par le drone

Stations	Coordonnées	Altitude	Distance parcourue vers le site
Gbié	07.67157° N 008.31492° W 467 m	119 m	574 m
Kéoulenta	07.70996° N 008.33259° W 505 m	133 m	359 m
Foromota	07.71645° N 008.37328° W 529 m	148 m	338 m
Plaine Séringbara	07.66900° N 008.44883° W 560 m	120 m	500 m
Nyon	07.63275° N 008.46125° W 528 m	120 m	335 m
Poste de Nyon	07.60829° N 008.47778° W 486 m	122 m	420 m

Source : Auteur

- Méthode de capture du Micropotamogale

Le piégeage est la technique la plus couramment employée dans le prélèvement d'échantillons des micromammifères de façon général. Nous avons choisi le type de piégeage non exhaustif, qui consiste à relâcher l'individu après l'obtention des informations et la description du milieu de capture (marquage, filmage, observation, photo, mensuration, etc.).

L'échantillonnage des petits mammifères est une tâche qui renferme plusieurs difficultés liées généralement à leur période d'activité nocturne et même dans le cas d'une activité diurne, se dérobent à l'observation. Pour caractériser quantitativement et qualitativement de façon à obtenir des informations assez proches de la réalité afin de maximiser les chances de capture, nous avons recherché les indicateurs de présence de l'espèce avant le piégeage, dans d'autres cas, nous avons piégés sans avoir observé d'indicateurs mais, en tenant compte de la présence de ses proies (Crabes).

3.2.3 Cartographie

Les images Landsat de 1990 et 2020 ont été téléchargées ensuite classifiées suivant la méthode de vraisemblance maximum (Maximum Likelihood) avec QGIS. L'analyse des données SIG a commencé par la correction des données GPS collectées sur le terrain. Ces données ont été projetées sur OpenStreetMap afin de fermer les circuits qui n'avaient pas été lors du processus de WayTrack avec le GPS.

Pour la délimitation de la zone d'étude, nous avons procédé à une opération qui consiste à ajouter un rayon de 5 km à la zone d'étude proprement dite, cela nous a permis de savoir la dynamique des différentes occupations de sol en 2020. La carte de la zone d'étude a été téléchargée sur le site de WDPA et ajouter à la carte de la RBMN. Excel nous a permis de calculer la superficie des classes.

3.2.4 Traitement et analyse des données

Le traitement des images obtenues a été facilité par la composition des bandes appropriées (6,5,4,3), nous permettant de bien identifier les classes d'occupations et ensuite Excel nous a permis de calculer la superficie des classes. La résolution des images est de 30 m de pixel.

Dans le traitement des fiches d'enquêtes, le taux de remplissage global des questionnaires a été de 94,1% et l'intervalle de confiance était égal à 51 l'erreur maximale associée à cette enquête a été de 16,81%. Cela dépasse légèrement la norme qui est de 16,79% du logiciel sphinx. Ce qui signifie que les résultats sont satisfaisants. Ce dépassement de la norme est dû au fait que certains paysans soumis à l'enquête confondent l'espèce à une autre. Les efforts ont été faits pendant les traitements où quelques fiches ont été annulées après avoir compris que les répondeurs avaient confondu l'espèce concernée à une autre.

Chapitre 4 : Résultats et Discussion

Ce chapitre présente les principaux résultats obtenus de l'analyse de la dynamique d'occupation des sols du Site du patrimoine en 1990 et en 2020. Les différents changements survenus ont permis d'interpréter les menaces que la zone tampon et l'aire centrale pourraient subir. Les traces d'activités anthropiques dans les zones situées entre les agglomérations et les limites de l'aire centrale ont été prises en photos à une basse altitude à travers le drone du type MAVIC-4 Pro. Le traitement des données des différentes imageries a justifié les diminutions constatées sur les cartes d'occupations des sols. Les résultats du rendement de piégeage dans les cours d'eau de la zone d'étude ont été également présentés et enfin la répartition du Micropotamogale dans la zone piégée a été faite.

4.1 Evaluation de la dynamique d'occupation des sols du Site du patrimoine

Le traitement de la classification des images Landsat a permis l'observation de l'évolution des classes d'occupations des sols du Site du patrimoine dans le temps (1990 et 2020). Les variations spatiales survenues dans le temps sont présentées dans les pages qui suivent.

4.1.1 Occupation du sol en 1990

L'analyse des classes d'occupation des sols en 1990 a consisté à connaître l'état des lieux de la zone d'étude et permet de déterminer les impacts des activités humaines à partir de cette date. Dans le cadre de cette étude la description des différents changements a été effectuée pour comparer les superficies transformées au cours des années passées. La figure 9 présente la carte d'occupation des sols en 1990.

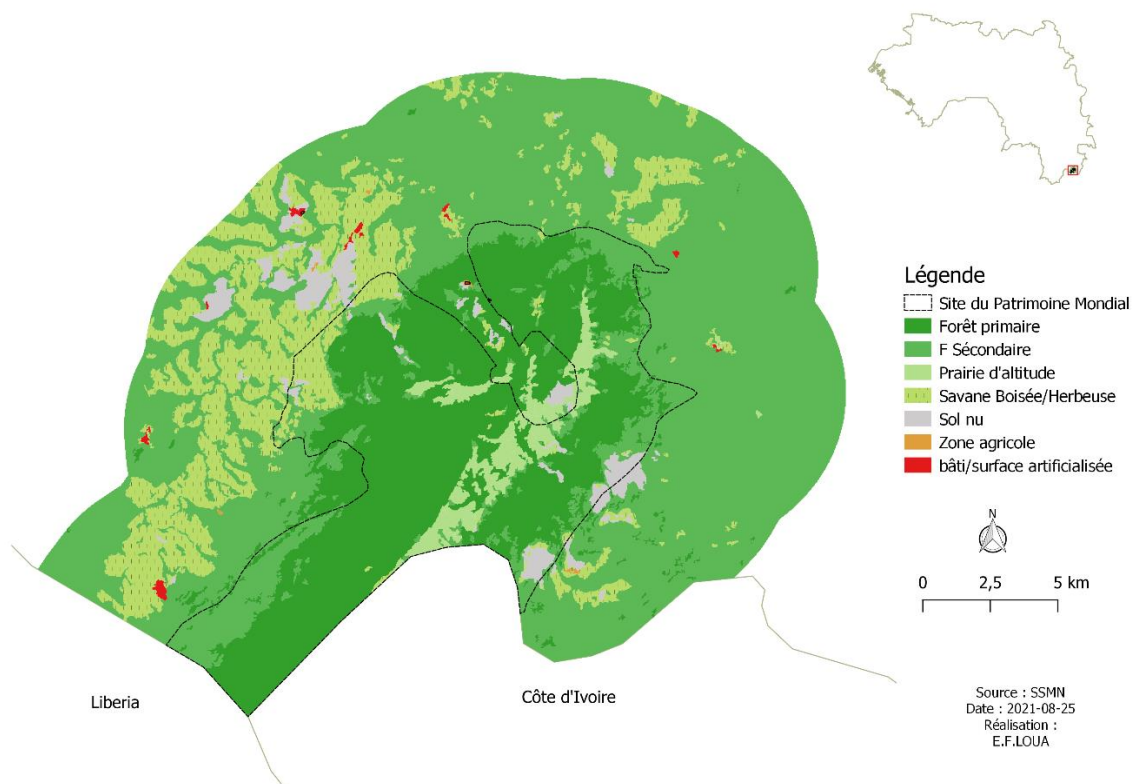


Figure 9: Classes d'occupation des sols du Site du patrimoine mondial et sa périphérie en 1990

Source : Auteur

Cette carte présente la composition des classes d'occupation des sols dans le Site en 1990. Les différentes classes d'occupations sont décrites de la façon suivante : la prairie d'altitude est située au sommet de la chaîne du Nimba, au centre du Site du patrimoine en vert-clair, autour duquel se trouve la forêt primaire. La forêt secondaire occupe la grande partie de la zone périphérique du Site, tachetée de blanc qui représente le sol nu. Les agglomérations sont en couleur rouge et la savane boisée en couleur jaune. Les zones agricoles en orange, sont peu remarquées en 1990. Elle présente 7 classes d'occupation des sols à différentes valeurs de chaque superficie exprimée en hectares dans le tableau 4.

Tableau 4: Superficie des classes d'occupation des sols en 1990 du Site du patrimoine et sa zone périphérique

Classes d'occupation des sols	1990	
	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Bati	81.66	0,17%
Forêt primaire	11326.05	24,65%
Forêt secondaire	25285.1	54,96%
Prairie d'altitude	1247.02	2,71%
Savane boisée/Herbeuse	6814.12	14,81%
Sol nu	1226.28	2,66%
Zone agricole	19.89	0,04%
Total	46000,12	100,00%

Source : Auteur

Le tableau 4 montre qu'en 1990 la forêt secondaire est la plus dominante avec 54,96% de la superficie totale analysée. Elle est suivie de la forêt primaire qui couvrait 24,65%, ensuite la savane boisée et herbeuse (14,81%), la prairie d'altitude (2,71%), le sol nu (2,66%) et enfin les

habitations humaines et la zone agricole respectivement : (0,17%) et (0,04%). L'analyse de ces données montre qu'à cette date, il existait déjà quelques communautés autour de la chaîne, mais à faible pourcentage et qu'en cette période les activités n'entravaient pas la conservation de la biodiversité. Une part non négligeable pourrait être aussi attribuée au rôle joué par les différents services dans le maintien et la pérennité de la biosphère.

4.1.2 Occupation des sols en 2020

L'analyse de la dynamique des classes d'occupation des sols en 2020 a eu pour objectif d'évaluer les modifications survenues dans la zone d'étude à travers les activités anthropiques telles que : agriculture, extension des villages ou exploitation minière, causées par l'homme après 30 ans. Elle a permis de connaître la superficie augmentée ou diminuée de chaque classe d'occupation des sols. La superficie totale de la zone d'étude est restée la même pour observer les pertes ou gains. La figure 10 présente l'aspect du couvert végétal en 2020.

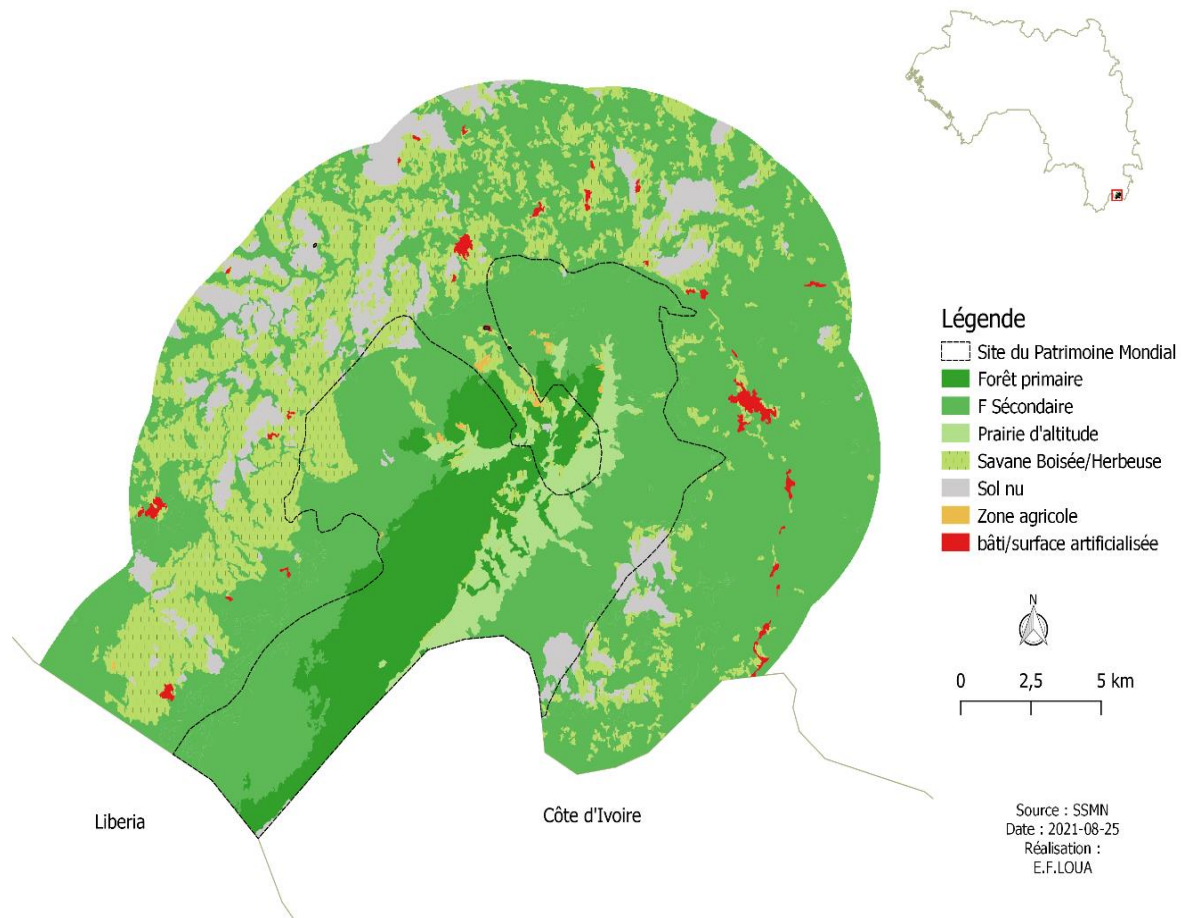


Figure 10: Occupation des sols en 2020

Source : Auteur

La cartographie du Site à travers la télédétection, montre un changement dans toutes les classes d'occupation des sols. L'observation montre une réduction de la forêt primaire laissant place à la forêt secondaire et aux différentes pratiques agricoles auquel s'ajoute le bâti et la surface artificialisée. Les différentes superficies obtenues sont représentées dans le tableau 5.

Tableau 5: Superficie des classes d'occupation des sols en 2020

Classe d'occupation des sols	2020	
	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Bati	303.76	0,66%
Forêt primaire	4345.09	9,43%
Forêt secondaire	27032.5	58,72%
Prairie d'altitude	1575,43	3,42%
Savane boisée/herbeuse	9340.11	20,28%
Sol nu	3344.73	7,26%
Zone agricole	58.98	0,13%
Total	46000,6	100%

Source : Auteur

Le tableau 5 présente les changements de superficies des classes d'occupations des sols. Par ordre décroissant, on observe la forêt secondaire qui occupe la plus grande superficie (58,72%), suivie désormais de la savane boisée et herbeuse (20,28%), la forêt primaire (9,43%), le sol nu (7,26%), la prairie d'altitude (3,43%), enfin le bâti (0,66%) et la zone agricole (0,13%). L'analyse de ces pourcentages montre une nette augmentation de la superficie de la forêt secondaire, du bâti et de la zone agricole. Ce qui serait une conséquence de l'exploitation anarchique de ces ressources naturelles et de l'envahissement de la zone tampon par la population. La présence humaine dans la zone tampon est la cause de dégradation de cette superficie.

Par comparaison avec la carte de 1990, celle 2020 enregistre une forte diminution de la forêt primaire et une légère augmentation de la forêt secondaire dans la zone d'étude.

4.3 Evolution de la formation végétale sur la période de 1990-2020

Le site du patrimoine mondial et ses zones avoisinantes ont connu de grands changements en matière de superficies des classes d'occupations des sols. Les superficies et les pourcentages indiquent une régression de la forêt primaire soit -15,19% de sa superficie soit 6 980,96 ha. Cependant la forêt secondaire (3,76%), la savane boisée et herbeuse (5,47%), le sol nu (4,6%), la zone agricole (0,09%), le bâti (0,49%) et la prairie d'altitude (0,79%) ont connu une augmentation de leurs superficies. Ce changement de couverture végétale a eu des impacts directs sur les écosystèmes qui abritent les espèces endémiques telles que les zones humides (cours d'eau et mares) où vivent les Micropotamogales. Sur le terrain, le bâti s'accroît proportionnellement à l'augmentation de la population. La savane et les jachères occupent la quasi-totalité de la zone tampon. Le réseau routier de la réserve a permis l'accès facile à la ressource de la réserve. La non prise en compte des études impacts environnementales des projets routiers et miniers sont la cause principale de l'exposition de la biodiversité du site du patrimoine à l'exploitation non durable.

Le tableau 6 présente le résultat de l'évolution des différentes classes d'occupation des sols du Site du patrimoine et sa zone périphérique entre 1990 et 2020 tandis que la figure 11 fait une comparaison entre les classes d'occupation des sols de ces mêmes années.

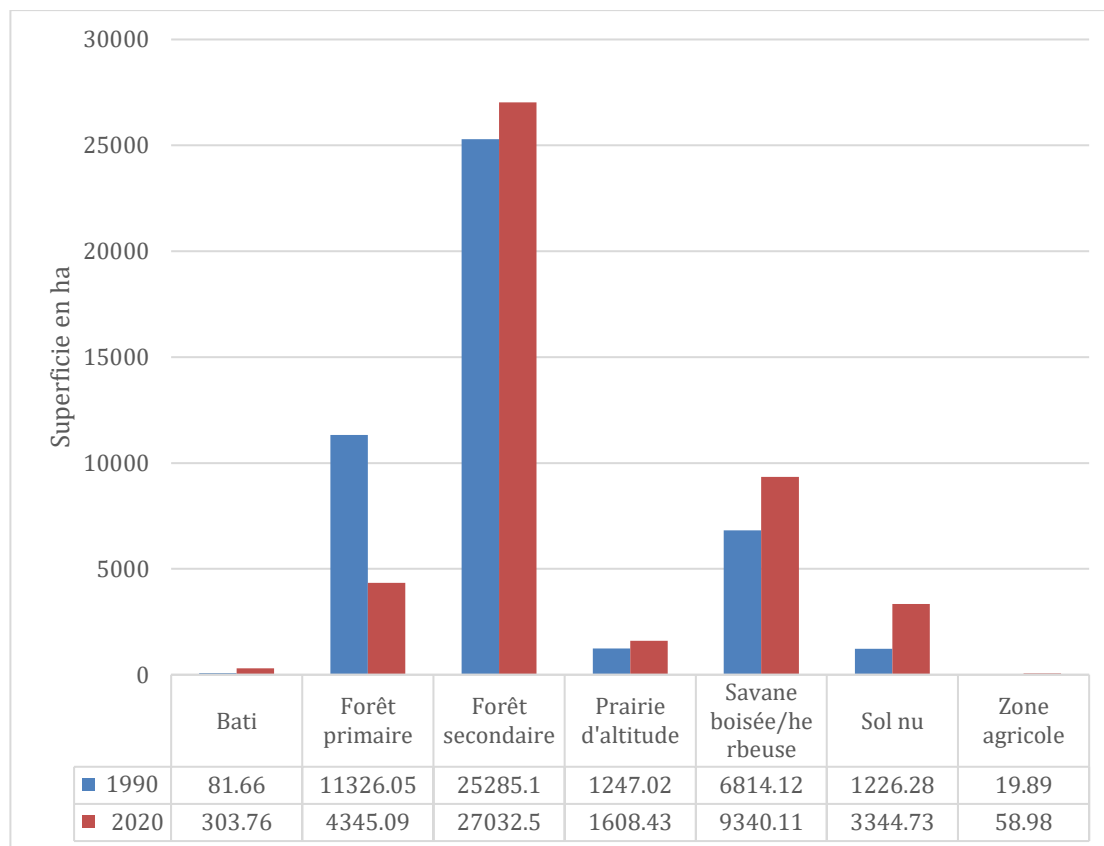


Figure 11: Comparaison des superficies des classes d'occupation des sols de 1990 et 2020

Source : Auteur

La figure 11 présente la situation combinée des deux années 1990 et 2020. En abscisse du graphique les classes d'occupation des sols et en ordonnée la superficie en ha. Cette comparaison explique les différentes variations survenues de 1990 à 2020.

Nous observons une diminution de la forêt primaire et une légère augmentation de la forêt secondaire dans le temps et avec l'évolution de la population, du bâti accompagné de la superficie du sol dénudé dont le facteur responsable est l'homme.

Tableau 6: Evolution de la dynamique des formations végétales

Classes d'occupation des sols	1990		2020		Résultat (%)
	S (ha)	P (%)	S (ha)	P (%)	
Bati	81.66	0,17%	303.76	0,66%	0,49%
Forêt primaire	11326.05	24,65%	4345.09	9,43%	-15,19%
Forêt secondaire	25285.1	54,96%	27032.5	58,72%	3,76%
Prairie d'altitude	1247.02	2,71%	1575,43	3,43%	0,79%
Savane boisée/herbeuse	6814.12	14,81%	9340.11	20,28%	5,47%
Sol nu	1226.28	2,66%	3344.73	7,26%	4,6%
Zone agricole	19.89	0,04%	58.98	0,13%	0,09%
Total	46000,12	100%	46000,6	100%	-

Source : Auteur

Les résultats présentés dans le tableau 6, montrent une modification des superficies autour et dans le site suite à plusieurs facteurs, dont les humains seraient à l'origine. Ces activités anthropiques sont en majorité représentées par l'agriculture, les feux de brousse, d'exploitation minière et les travaux routiers. La figure 12 affiche les pertes constatées sur le couvert végétal de la zone d'étude.

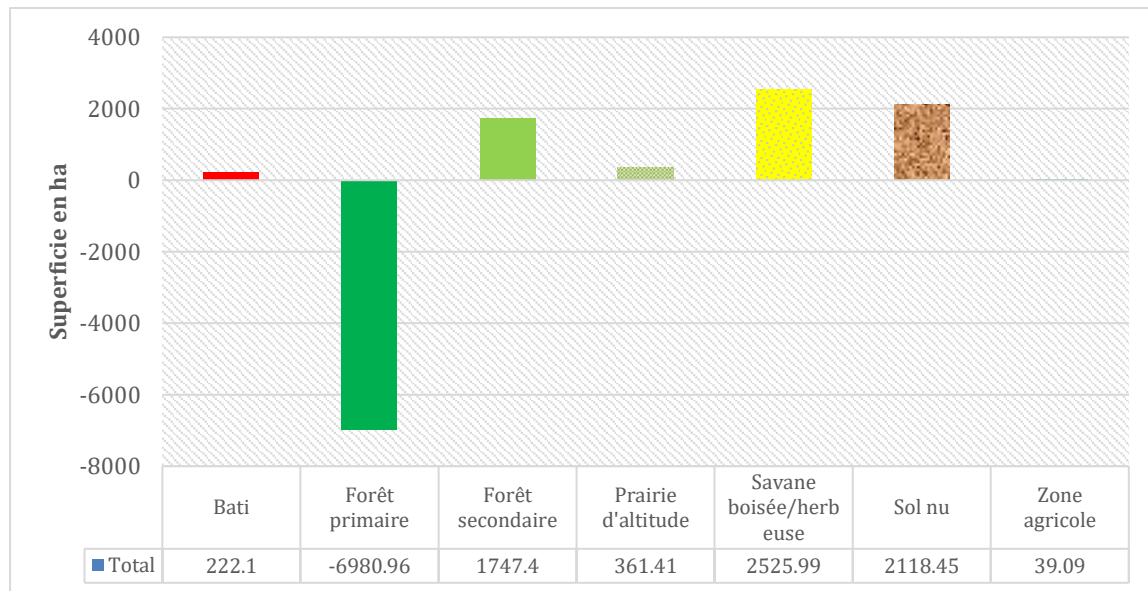


Figure 12: Pertes et gains des occupations de sols entre 1990 et 2020

Source : Auteur

Sur cette figure, nous constatons des pertes et des gains de superficies selon les différentes composantes. La forêt primaire a perdu (-6980,96 ha). Contrairement à la savane (2525,99 ha), la zone agricole (39,09 ha), la forêt secondaire (1747,4 ha), les habitations humaines (222,1 ha), le sol nu (2118,45 ha) et la prairie d'altitude qui ont augmenté de superficie. L'analyse de cette figure montre que la superficie perdue par la forêt primaire, a été partagée

entre les autres classes d'occupation avec une différence de 33,48 ha. La photographie des espaces situés entre les habitations humaines et le Site, montre les activités humaines comme source de dégradation des couvertures végétales.

4.4 Evolution des activités anthropiques aux alentours du Site du Patrimoine de la RBMN

L'accroissement de la population dans les villages situés autour de la chaîne du Nimba, a accentué la pression sur les ressources disponibles en zone tampon de la réserve auquel s'ajoute les problèmes fonciers récurrents dans les villages qui se résument par l'insuffisance d'espaces cultivables. Actuellement, la ressource non exploitée dans la réserve se concentre dans l'aire centrale bien que des braconnages et l'exploitation des produits ligneux et non ligneux effectuent. Le survol du drone à basse altitude a mis en évidence l'état récent des activités champêtres signalées dans la carte d'occupation des sols de 2020.

4.4.1 Dégradation du côté sud-est du site

Les imageries drone ont montré un état alarmant des écosystèmes de façon générale. Les traces des activités anthropiques sont lisibles sur les cartes réalisées et se rapprochent de plus en plus de la chaîne du Nimba. La forêt primaire qui existait dans les zones périphériques du Site du patrimoine mondial est en phase de modification complète. D'où l'augmentation de la superficie couverte par les jachères. Les cours d'eau qui se trouvent dans les bas-fonds sont en pleine régime et contribuent à l'activité de production agricole. Nous remarquons sur la figure 13, des traces de défrichage des abords des cours d'eau et des cultures sur les coteaux ainsi que les jachères. Ces activités sont les principales sources de de la déforestation et de la dégradation des habitats de la faune aquatique dans la réserve plus particulièrement du Micropotamogale.

Le constat sur le terrain révèle plusieurs activités anthropiques dans les limites de l'aire centrale en plus des villages situés très proche de la limite de l'aire des installations suivantes :

- 5 campements de chasse ;
- 3 champs nouvellement brûlés ;
- 31 plantations ;
- 5 bas-fonds tous pulvérisés en herbicide total;
- 12 rivières touchés par la riziculture.

La figure 13 présente les traces des activités anthropiques entre les agglomérations et les limites de l'aire centrale.



Drone : Mavi-4
Altitude : 119 m
Dimensions : 4000 x 3000
Date : 28/04/2021

Figure 13: Traces d'activités humaines au voisinage proche du Site (Côté Sud-Est)

Source : Auteur

4.4.2 Dégradation du côté nord-ouest du site

La dégradation de la couverture végétale du côté nord de la réserve présente une sévérité plus haute que celui du sud. La limite entre l'aire centrale et la zone tampon n'existe pas à certains endroits. On y observe d'importants réseaux hydrographiques avec des collines aux sommets boisés sous l'effet de la pression agricole autour. L'analyse des images obtenues de ce côté présente des traces d'activités humaines. Les cours d'eau sont également atteints par la dégradation. Les villages et les cultures itinérantes se répandent au voisinage de l'aire centrale. Selon nos propres observations, certains postes d'écogardes pour le contrôle des activités villageoises sont inhabités et en état de délabrement. La baisse du niveau de surveillance des activités est dû au manque de matériels de surveillance, de financement, de volonté des agents et de l'Etat guinéen à conserver à long terme le patrimoine des monts Nimba. Ce qui dénote l'irrégularité des activités de surveillance environnementale et la prise en compte des conséquences de certaines activités sur l'environnement. Le recensement des installations humaines montre :

- 2 campements de bouviers pour le pâturage ;
- 12 champs brûlés ;
- 34 plantations au voisinage de l'aire centrale ;
- 2 traces d'empiètement pour des fins agricoles.

15 cours d'eau ont été recensés dans cette partie. Dans ladite partie, plus de 15 bas-fonds étaient pulvérisés par les populations avoisinantes avec les pesticides. La figure 14 présente une image aérienne des collines en cours de dégradation avec la fumée qui dénote la présence humaine.



Drone : Mavi-4
 Altitude : 120 m
 Dimensions : 4000 x 3000
 Date : 15/05/2021

Figure 14: Dégradation des collines en zone proche du Site Patrimoine Mondial de la RBMN

Source : Auteur

4.5 Etat de dégradation des cours d'eau

Les cours d'eau des Monts Nimba sont tous connus par leur caractère torrentiel circulant à grande vitesse suite au type de relief. Ils sont bien couverts par la végétation dense et circulent en régime continu lorsqu'ils sont loin des présences humaines (dans l'aire centrale). En matière de ressources, les crabes, les poissons sont des ressources aquatiques potentielles des cours d'eau. Actuellement, l'anthropisation grandissante a rendu vulnérable le réseau hydrographique avec une pollution visible des cours d'eau en saison sèche par les pesticides. Les champs de riz et plantations occupent la plupart des zones humides situées en zone tampon. Ces différentes activités exposent les rivières à l'ensoleillement. Ce qui modifie considérablement le régime de celles-ci dans la zone tampon. Cela constitue l'une des plus grandes pressions pour toutes les espèces vivantes du milieu aquatique.

Pour les bas-fonds où la pulvérisation est fréquente, la présence d'animaux aquatiques dépend de la quantité d'oxygène dissout (profondeur et turbidité) et du débit du cours d'eau. Par contre, la coloration de certains ruisseaux a complètement changé l'orange pâle, souvent stagnante sans trace de vie aquatique.

Le tableau 7 présente l'état de conservation de quelques cours d'eau en zone périphérique du Site.

Tableau 7: Etat des cours d'eau rencontrés au voisinage du site du patrimoine des Monts Nimba

Cours d'eau	Etat de dégradation	Culture	Zone
Yonya	Haute	Riz, légume, pesticide	Périphérie
Gouan	Haute	Riz, pesticide	Périphérie
Zié	Faible	-	Centrale
Gbin	Moyen	Jachères, plantations	Périphérie
Oulanda	Moyen	Riz, plantation	Périphérie
Méan	Moyen	Plantations, jachères	Périphérie
Yâ	Faible	-	Centrale
Lôopôya	Haute	Riz, plantation	Périphérie

Source : Auteur

Le tableau 7 présente l'état de dégradation de quelques cours d'eau situés dans l'aire centrale (Site du patrimoine) et sa zone périphérique. Il est à remarquer que tous les cours d'eau situés en zones périphériques sont tous atteints par la dégradation. La riziculture est la principale activité agricole avec l'utilisation des herbicides dans le but de faciliter l'aménagement.

Le système agricole observé dans la zone d'étude est extensif et utilise plus de surface. Les notions d'agriculture durable ne sont pas appliquées et ne font pas l'objet de sensibilisation des institutions en charge de la conservation de la biodiversité. Aucune mesure d'atténuation n'est parvenue à réduire ces pratiques jusqu'à nos jours. Dans l'aménagement des bas-fonds, le défrichage est de plus en plus considéré comme une méthode coûteuse aux agriculteurs, cette pratique est de nos jours en régression. Elle se remplace de plus en plus par la pulvérisation des bas-fonds en pesticides depuis 2015 et connaît aujourd'hui une évolution dans les villages situés près des monts Nimba.

La figure 15 présente le taux de pratique de pesticide dans l'agriculture.

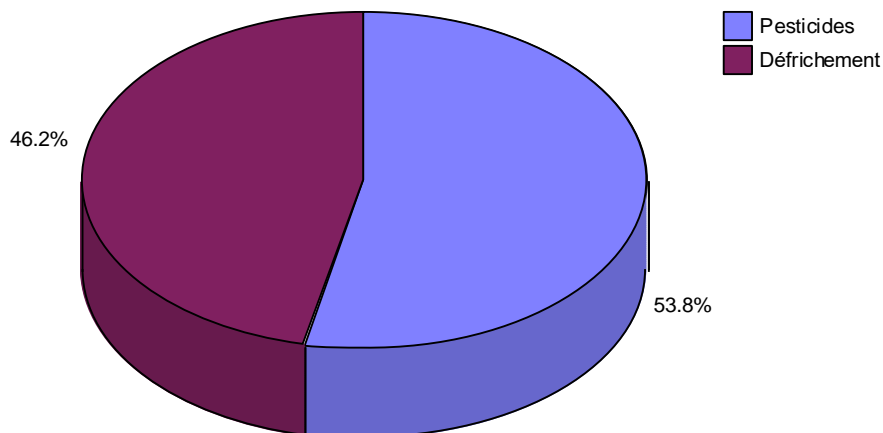


Figure 15: Taux d'utilisation des pesticides dans les bas-fonds en zone périphérique du Site

Source : Auteur

46,2% des personnes enquêtées affirment pratiquer le défrichage, mais remplacent progressivement le défrichage par la pulvérisation soit pour le désherbage ou avant le défrichage dans le but de diminuer les dépenses. La présence du Micropotamogale dépend directement à la qualité des eaux superficielles, déjà affectée dans le piémont par l'usage de pesticides. Ces impacts pourraient être aggravés par la pollution des eaux générée par les activités minières, si aucune mesure corrective n'est prise pour minimiser ou éliminer cette pollution (Houéhounha et Lefevbre, 2019). Le Micropotamogale étant une espèce liée directement à l'eau, se trouve sérieusement menacé aujourd'hui par l'usage accru des pesticides dans les bas-fonds.

4.6 Distribution spatiale du Micropotamogale

Dans le but de trouver une meilleure stratégie de gestion des espèces, l'identification de la zone de répartition occupe une place prépondérante dans la prise de décision. Le cas du Micropotamogale a fait l'objet d'une campagne de piégeage des cours d'eau dans lesquels la présence avait été signalée par les paysans lors des enquêtes.

4.7 Rendement du piégeage

Le piégeage règlementé constitue la principale méthode utilisée pour la gestion des populations animales à fourrure, il permet la préservation des caractéristiques écologiques requises pour la santé de la biodiversité (IFC, 2015). Il est l'un des meilleurs indicateurs de l'état des populations animales, permet une prise de décision pour la gestion adéquate de la biodiversité (RICCI et GALVIN, 2009).

Le rendement du piégeage ou le succès du piégeage se calcule en se basant sur l'effort du piégeage et la capture effectuée pendant une durée d'activité. L'effort est donc le nombre de pièges installés et leur durée d'activité pendant que, la capture est égale au nombre d'individus capturés par les pièges. Ces deux paramètres servent à connaître le nombre de captures par unité d'effort soit :

$$\text{Rendement du piégeage} = \frac{\text{Capture} \times 100}{\text{Effort de piégeage total}}$$

Cependant l'effort du piégeage se calcule en faisant le produit du nombre de nuits passé par les pièges dans les endroits où ils ont été installés (nombre de nuits-pièges), par le nombre de pièges susceptible de capturer l'espèce. Soit la formule suivante :

$$\text{Effort du piégeage} = \text{Nombre de nuits pièges} \times \text{nombre de pièges en bon état}$$

4.7.1 Rendement du piégeage par localité

- Nyon

Nyon est l'un des villages de la sous-préfecture de Bossou situé à l'Ouest du site du patrimoine au voisinage proche de la chaîne du Nimba. Il est limité à l'Ouest par le village Thio (frontière avec le Libéria) au Nord par Bossou à l'Est par Séringbara. Il est entouré de plusieurs cours d'eau notamment : Gbin, Zotèrè, Yinwèlè situé en zone tampon et le Yâ à l'intérieur de l'aire centrale. Le nombre de nuits de pièges a été de 30 soit un mois avec 10 pièges en bon état.

$$\text{Effort du piégeage} = 300$$

Après une durée de 30 nuits pièges, nous avons capturé 2 spécimens. Le rendement de piégeage est donc égal à :

$$\text{Rendement du piégeage} = \frac{02 \times 100}{300}$$

$$\text{Rendement du piégéage} = 0,66$$

La localité de Nyon pourrait être une zone de vaste répartition du *Micropotamogale lamottei* compte tenu de l'abondance des cours d'eau et des témoignages des pêcheurs ayant capturé indiquant que la saison pluvieuse est la période favorable pour l'observation de l'abondance de l'espèce.

- Ziguépo

Deux cours d'eau ont fait l'objet de piégéage à Ziguépo donc Zigué le côté situé dans l'aire centrale et Gbâa dans la zone tampon pour 15 nuits pièges avec 10 pièges. Pendant cette période de piégéage aucun spécimen n'a été capturé.

Soit :

$$\text{Rendement du piégéage} = \frac{00 \times 100}{300} = 00$$

- Ziéla

Ziéla qui est la base de la Station Scientifique des Monts Nimba est également entouré de plusieurs cours d'eau. Dans cette campagne, 3 d'entre eux ont fait l'objet de piégéage dont : Shè, Yonya dans la zone tampon et Phéa situé dans la partie centrale du Site. Soit 25 nuits pièges avec 10 pièges en bon état. Aucun individu n'a été capturé également pendant cette période ce qui donne un succès de piégéage égal à zéro.

$$\text{Rendement du piégéage} = \frac{00 \times 100}{300} = 00$$

- Gbié

Gbié est un district situé à l'orée de N'Zoo et couvre une vaste superficie dédiée aux activités agricoles qui font frontière à l'aire centrale. Les activités de piégéage ont porté sur deux principaux cours d'eau notamment : Méan, Oulanda et une mare. Le nombre de nuits pièges a été de 20 avec 10 pièges au total installés. Le résultat de cette campagne a été d'un spécimen capturé dans la rivière Oulanda avec une observation directe faite au moment du relevage des pièges. Les restes des crabes consommés ont été également trouvés sur la rive gauche comme indicateurs de présence de l'espèce.

Le rendement du piégéage sera :

$$\text{Rendement du piégéage} = \frac{01 \times 100}{200} = 0,5$$

$$\text{Rendement du piégéage} = 0,5$$

La rivière Oulanda, travers la savane de Têwouan coule à une vitesse moyenne. Elle est située dans le périmètre accordé à la société West Africa Exploration pour l'exploration du fer dont la validité s'étend jusqu'à 2028.

- Effort de piégéage total

11 cours d'eau et une mare ont été piégés dans les localités suivantes : Nyon, Ziguépo, Ziéla et Gbié de la période allant du 01 avril au 10 juillet en vue de prouver l'existence du *Micropotamogale lamottei* en suite faire une carte de répartition de l'espèce à travers la zone

d'étude. Dans le but d'analyser son existence et sa population pour son suivi à long terme, sa présence a été révélée à travers cette campagne de piégeage. Les efforts de piégeage par localité ont été respectivement : 300, 150, 250, 200.

La figure 16 présente les efforts de piégeage sur les cours d'eau à l'aide de la nasse pour la capture des *Micropotamogales* dans les cours d'eau.

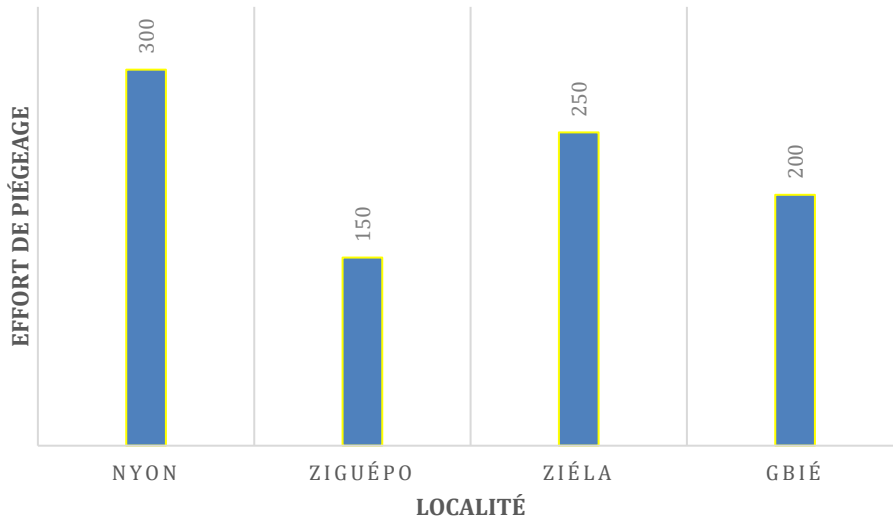


Figure 16: Effort de piégeage par localité

Source : Auteur

- Capture

La campagne de piégeage des localités ci-dessus a donné des résultats différents. Trois spécimens ont été capturés dont deux à Nyon et un à Gbié. Ces différents résultats montrent que le *Micropotamogale lamottei* se situe dans deux principaux cours d'eau dont Gbin et Oulanda. Le premier échantillon a été capturé le 17 mai 2021 sur la rivière Gbin à 250 m du village de Nyon.

Une observation directe de l'espèce a été également faite dans le cours d'eau Oulanda. Cela dénote que la rivière Oulanda pourrait être un habitat écologique pour l'espèce avec une densité plus ou moins importante. Malgré que l'effort de piégeage soit 200, deux individus ont été identifiés. La figure 17 montre le nombre de spécimens capturés par localité.

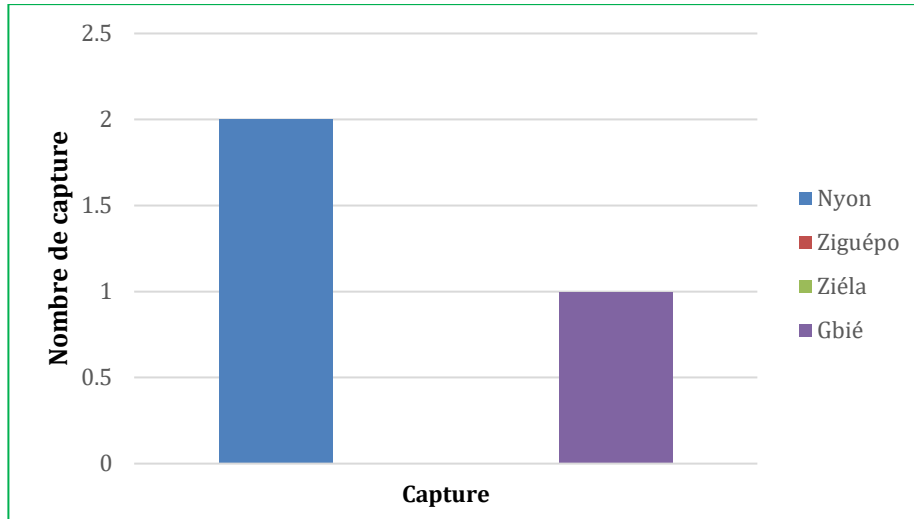


Figure 17: Nombre de capture par localité

Source : Auteur

Ces résultats de piégeage confirment la présence de l'espèce dans les basses altitudes aux Monts Nimba, les zones de capture sont situées au voisinage d'activités anthropiques. Les captures effectuées à Nyon ont été faites dans le cours d'eau Gbin située à l'orée du village. La distance qui sépare le village du lieu de capture est de 250 m. De l'autre rive, on remarque la plantation de café et de la jachère. A l'aval du point de capture, nous remarquons un aménagement agricole impactant le cours d'eau. Cette zone de capture est envahie par l'extension du village et les activités agricoles ainsi que l'installation d'autres nasses appartenant aux paysans de Nyon.

Le point de capture de la troisième espèce dans le cours d'eau Oulanda à Gbié est également proche d'un nouveau champ de riz et d'une nouvelle plantation de cacao bien qu'il soit dans le périmètre d'exploration de la société WAE.

La figure 15 présente la répartition du *Micropotamogale lamottei* des parties qui ont été couvertes par la campagne de capture aux Monts Nimba. Les points orange indiquent le point de capture incluant le fleuve Yâ dans lequel les restes d'un crabe consommé ont été retrouvés. La figure 17 présente la distribution spatiale du *Micropotamogale lamottei* dans le Site du patrimoine et ses zones environnantes.

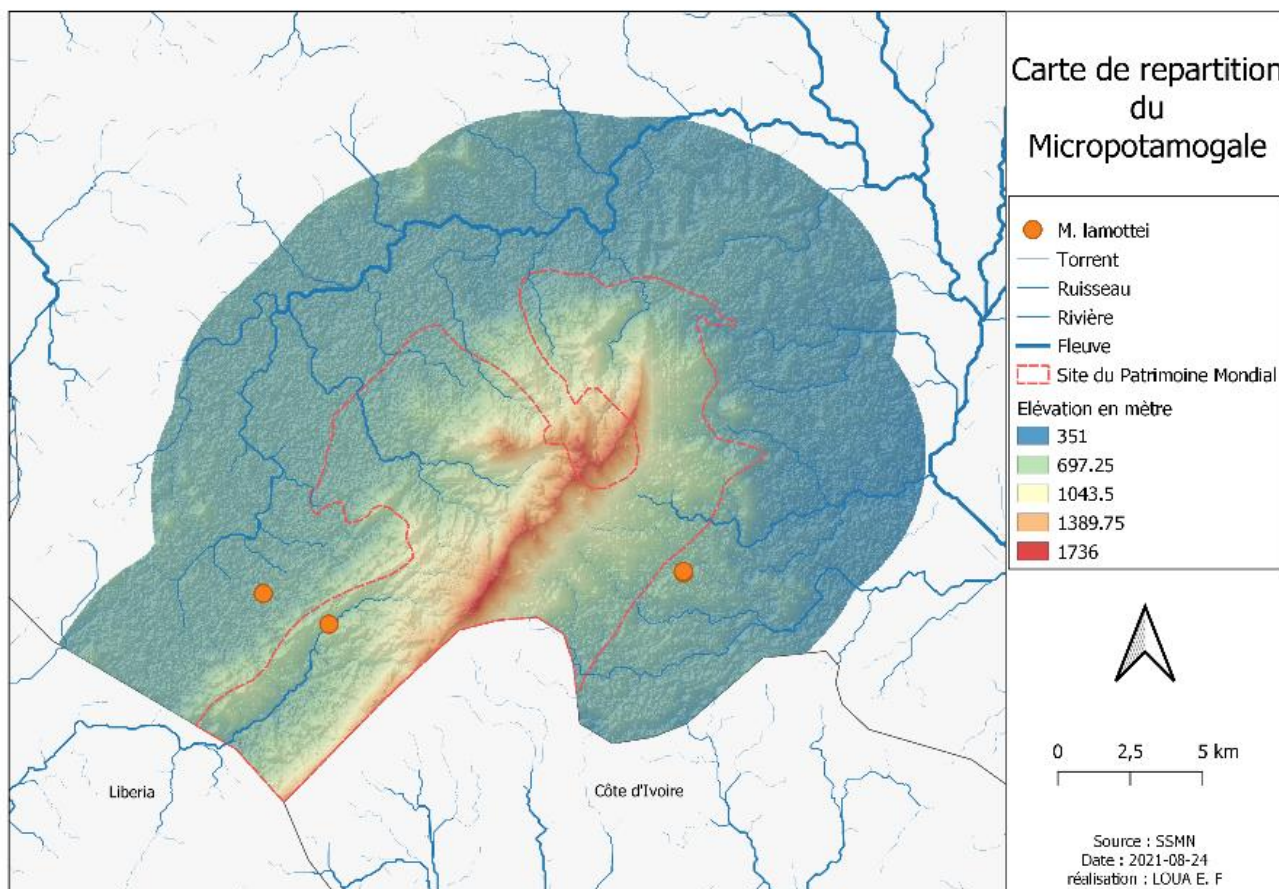


Figure 18: Répartition du *Micropotamogale lamottei* dans la zone d'étude

Source : Auteur

Cette carte présente les zones où nous avons capturé le *Micropotamogale*, elle indique trois zones principales dont les cours d'eau et les coordonnées se trouvent dans le tableau 8.

Tableau 8: Coordonnées des observations

Nom du cours d'eau	Coordonnées	Type d'observation
Gbin	07.61966°N - 08.47855W	Directe
Yâ	07.61005°N - 08.45803W	Indirecte
Oulanda	07.62626°N - 08.34732W	Directe
Oulanda	07.62582°N - 08.34717W	Directe
Oulanda	07.62638°N - 08.34726°W	Indirecte

Source : Auteur

Le tableau 8 présente trois cours d'eau dans lesquels les observations ont été effectuées soit directement ou indirectement à travers les indicateurs (reste de nourriture et empreintes). Les restes de nourriture ont été trouvés dans les rives de Yâ et de Oulanda et les empreintes sur la rive de Gbin.

4.7.1 Description du spécimen capturé

L'échantillon du *Micropotamogale* capturé mesurait 29 cm avec un poids de 120 g de poids. Sa longueur standard (moins la queue) est de 17 cm. Il porte une trentaine de vibrisses sur son museau aplati terminé par un organe résistant de couleur brune situé entre les deux

narines. Il a une dentition simple du type carnivore avec deux paires de dents pointues qui lui permettent de dévorer facilement une proie. Quatre autres paires de dents et 5 paires de petites dents lui permettent le broyage de sa proie. La figure 11 présente l'échantillon de *Micropotamogale* capturé à Nyon.

Il se déplace à l'aide de quatre pattes, ses pattes d'environ 3 cm sont terminées par des doigts de nombre différents entre les pattes avant et arrière. Les deux pattes antérieures se terminent par 5 doigts qui portent tous, de petites griffes pouvant leur permettre de s'accrocher comme les autres micromammifères. Enfin les pattes postérieures portent visiblement 4 doigts chacune, sauf qu'à ce niveau, le troisième et le quatrième sont soudés formant apparemment un seul. Cet animal malgré son adaptation à l'eau ne développe aucun organe faisant référence à une vie aquatique. Il porte deux petits yeux et un pelage brun, les femelles portent trois paires de mamelles situées sur abdomen. Il sent une odeur qui semble légèrement être celle des Soricidés, tout son corps est couvert de poils. La figure 18 présente l'échantillon capturé sur la rivière Gbin à Nyon.



Figure 19: *Micropotamogale lamottei* capturé dans le ruisseau Gbin à Nyon

Source : Auteur

Le tableau 9 indique les endroits piégés et les produits obtenus.

Tableau 9: Liste des cours d'eau piégés et appâts utilisés dans le site et ses environnants

Villages	Cours d'eau	Appâts utilisés	Zone (centrale, tampon ou périphérie)
Nyon	Yâ,	Noix de palme, Manioc, poisson, Banane	Centrale
	Zotèrè		Périphérique
	Gbin, Yinwèlè,		Périphérique
Ziguépo	Zigué		Centrale
	Gbâ		Périphérique
Ziéla	Phea,		Centrale
	Yonya,		Périphérique
	Shè		Périphérique
Gbié	Méan,		Périphérie
	Oulanda		Centrale
	Mare		Centrale

Source : Auteur

Ce tableau présente les noms des cours d'eau et les appâts utilisés dans les nasses lors du piégeage. Sur les onze 11 cours d'eau au total 5 se trouvent dans l'aire centrale donc un seul Nyon (Nord-Ouest) et quatre au sud-est de la chaîne (Méan est un cours d'eau, qui prend sa source dans l'aire centrale et passe à la limite entre l'aire centrale et la zone tampon).

4.8 Causes des pressions et menaces sur le Micropotamogale

Plusieurs facteurs sont susceptibles de menacer la biodiversité des Monts Nimba, de façon spéciale les zones humides sont la prédilection des agriculteurs des éleveurs, des chasseurs et des miniers. Leurs activités génèrent des impacts plus ou moins sévères. En dépit de ces causes qui sont d'ordre anthropique, une importante cause est aussi liée à la gestion et aux activités de conservation. Dans ce passage nous abordons quelques faiblesses liées aux activités de gestion par les institutions de conservation.

4.8.1 Le manque de suivi-écologique et d'étude spécifique de l'espèce

Depuis la découverte de l'espèce en 1951 par Lamotte ancien chercheur de l'Institut Français d'Afrique Noire (IFAN) basée à Ziéla, des études sur le Micropotamogale ont diminué et sont généralement effectuées par l'UICN et l'UNESCO dans le cadre de l'évaluation de l'état de conservation de la biodiversité des Monts Nimba. Les cadres locaux n'ont pas entrepris d'études ciblant l'espèce. Ce qui est la cause de la méconnaissance de l'espèce par certains écogardes et cadres en charge de la conservation des Monts Nimba. Le manque de suivi de l'espèce lui met en danger et peut même s'éteindre sans qu'on ne se rende compte. Alors pour une meilleure conservation de l'espèce, ses habitats doivent faire l'objet de suivi régulier.

4.8.2 Le manque d'éducation et de sensibilisation des populations riveraines pour la conservation de l'espèce

L'éducation à l'environnement, à la conservation et au développement durable est porteuse d'enjeux essentiels en termes d'évolutions des comportements, de connaissances nouvelles et de mise en capacité de chacun, au quotidien d'être acteur de la transmission et de la mise en œuvre des objectifs de développement durable (MTE, 2021). Elle est un droit pour tous et a pour but d'amener riverains à saisir la complexité de l'environnement. L'érosion des savoirs autochtones et locaux et le déclin de l'utilisation traditionnelle durable des terres qui y est associées menacent la biodiversité et les services écosystémiques, ainsi que les conditions des communautés à la réalisation de l'ODD 4². Il est primordial d'intégrer la biodiversité dans les programmes d'éducation et d'apprentissage (UNESCO, Projet EE, 2019).

Les institutions de recherche aux Monts Nimba devraient s'investir plus dans l'éducation et la sensibilisation des riverains dans le but de les intégrer à la conservation et à la connaissance des services écosystémiques et leurs intérêts, pour développement économique durable en même temps leur donner l'intérêt qu'ils ont en conservant ou en utilisant de façon rationnelle le sol et ses composants.

La sensibilisation est un moyen de négociation et d'entente sur la conservation de la biodiversité, elle doit impliquer toutes les couches sociales de la réserve dans le but de garantir l'avenir de la biodiversité. Ce qui doit impérativement impliquer les élèves à travers les enseignements.

4.8.3 Le manque de réglementation sur l'utilisation accrue des nasses dans les cours d'eau

Les nasses sont des outils de capture des animaux aquatiques (poissons, crustacés...) qui peuplent les eaux douces, elles sont fabriquées à base de bambou par des paysans locaux riverains de la réserve. Les matériels de fabrication étant facilement accessibles, les paysans s'en procurent de façon libre sans connaître les effets liés à son utilisation irrationnelle dans une réserve où les ressources sont menacées. Le but de son utilisation est la capture des ressources aquatiques pour la consommation familiale quotidienne dans les villages et campements. La croissance démographique très proche de l'habitat VUE, sa consommation après capture dans les nasses par bon nombre de personnes constitue déjà une pression pour toutes les espèces ciblées (crabes, crevettes, poissons). Ces espèces endémiques comme le *Micropotamogale lamottei* sont déjà menacées si la tendance n'est pas inversée. Les habitats et la population de cette espèce ne sont pas encore déterminés. Il est donc nécessaire de prendre des décisions contre sa capture dans le but de lutter contre son extinction dans la réserve du Nimba qui peut être une perte énorme pour la biodiversité.

4.8.4 Le développement de l'agriculture, défrichage et l'utilisation des pesticides dans les habitats de l'espèce

Les activités agricoles évoluent progressent vers l'aire centrale avec l'emploi des pesticides. Tous les milieux agricoles sont touchés par l'utilisation de ses produits dont les utilisateurs n'ont aucune connaissance sur les conséquences sur l'environnement et la santé humaine.

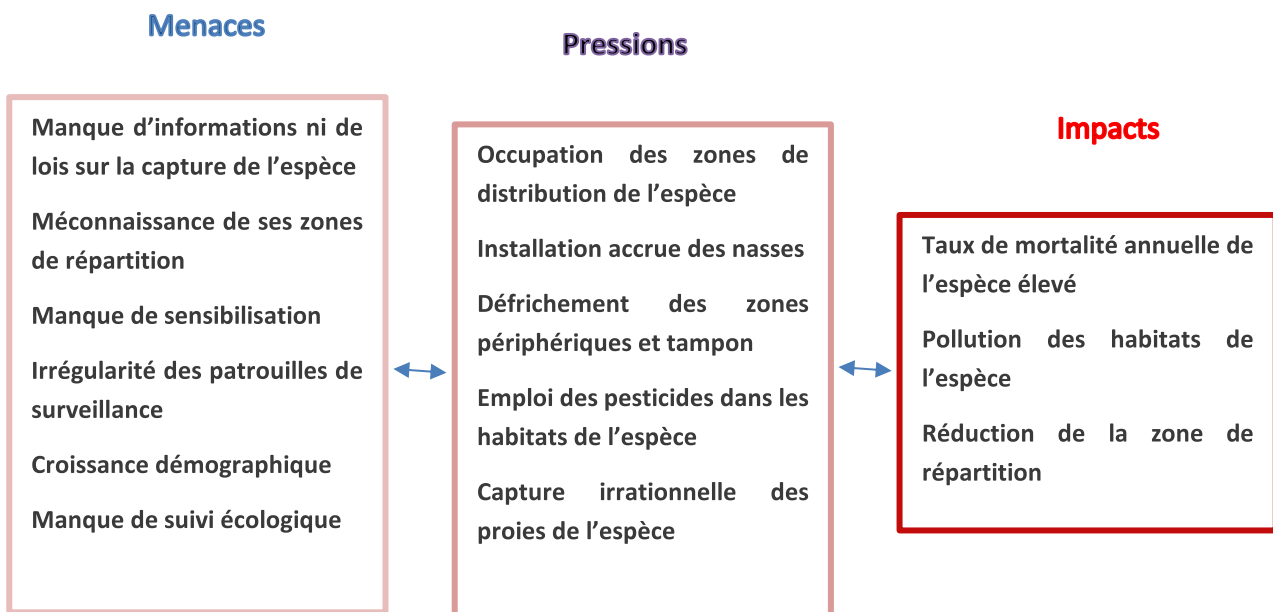
² L'Objectif du Développement Durable 4 (ODD 4) est l'éducation inclusive et de qualité

Les bas-fonds traversés par les ruisseaux où de nombreuses espèces endémiques vivent sont également menacés par l'utilisation abondante des produits phytosanitaires. Ces produits phytosanitaires employés dans tous les milieux de culture, sans aucune restriction concernant son utilisation et son dosage de la part des gestionnaires, pourrait être catastrophique pour la survie des abeilles, et autres insectes pollinisateurs des cultures, ce qui pourrait avoir même des répercussions sur les cultures des paysans.

4.8.5 Le manque d'implication de la population riveraine dans la gestion et le suivi de la faune et de la flore des Monts Nimba

Les paysans des villages avoisinants présentent une certaine résistance aux organisations de lutte contre l'exploitation des ressources naturelles des Monts Nimba, bien que des ONG villageoises existent dans le cadre de leur accompagnement en cas d'aide extérieur. Cependant l'implication des communautés riveraines à l'idée de la conservation de la biodiversité est une solution qui garantit l'avenir et la bonne conservation des écosystèmes. Le bras de fer en conservateur et exploitant est un défi majeur auquel il faut surmonter en instaurant une négociation sur les points essentiels qui aboutissent à la sauvegarde de la biodiversité.

La figure 19 présente l'impacts de causes citées ci-dessus sur le *Micropotamogale lamottei* aux Monts Nimba.



Menaces et pressions qui pèsent sur le *Micropotamogale*

Source : Auteur, 2021

4.9 Conservation de la biodiversité des Monts Nimba par les institutions étatiques de la place

Les trois institutions étatiques en charge de la conservation des Monts Nimba, participent chacune à la conservation de la biodiversité selon ces capacités et ces objectifs. Dans cette partie, nous allons donner quelques objectifs et résultats des activités de conservation des institutions en charge de la conservation de la biodiversité des Monts Nimba.

4.9.1 Station Scientifique des Monts Nimba (SSMN)

La Station Scientifique des Monts Nimba en abrégée SSMN est une Institution Publique à caractère scientifique relevant du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique rattachée à la Direction Générale de la Recherche Scientifique et de l'Innovation Technologique (D.G.E.R.S.I.T.).

Héritière de l'ex-Base IFAN (Institut Français d'Afrique Noire) créée en 1946, la Station Scientifique des Monts des Nimba a été créée par Décret N°096/052/PRG/SGG du 1^{er} Avril 1996 et a pour objectif global la mise en œuvre de la politique du Gouvernement Guinéen dans les domaines de la recherche scientifique sur les écosystèmes riches et variés des Monts Nimba.

Elle s'occupe également de l'enrichissement, la protection et la conservation de la biodiversité des Monts Nimba.

Pour atteindre son objectif et accomplir ses missions, la SSMN a monté et réalisé plusieurs projets de recherche dont les rapports de recherche sont disponibles à la bibliothèque de Ziéla, siège de l'Institution et d'autres résultats ont été déjà publiés dans des revues scientifiques nationales et Internationales.

Elle a participé activement en partenariat avec le CEGENS au reboisement des sites dégradés et dépotoirs d'une superficie de 23 ha ouverts par la société HENAN CHINE pendant les travaux d'aménagement et de bitumage de la route 2X1 voie Lola- N'Zoo –Frontière - Côte d'Ivoire. Elle envisage également des recherches sur l'utilisation et conséquence des pesticides sur la biodiversité des Monts Nimba.

4.9.2 Institut de Recherche Environnementale de Bossou (IREB)

L'Institut de Recherche Environnementale de Bossou en abrégé IREB est une Institution publique à caractère scientifique créée le 08 Octobre 2001 par l'Arrêté N°2001/4448/MESRS et placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.

IL est le fruit de la Collaboration scientifique entre la Direction Nationale de la Recherche Scientifique et l'Institut de Recherche en Primatologie de l'Université de Kyoto (Kypri) du

Japon dans le cadre de la protection de la biodiversité de la Réserve de Biosphère des Monts Nimba et notamment les chimpanzés.

L'IREB est situé au Sud-Est du pays dans la Réserve de Biosphère des Monts Nimba, Préfecture de Lola à 1050 km de Conakry. Elle a pour missions principales :

- le renforcement des dispositifs de sauvegarde de la réserve de biosphère des Monts Nimba classés Patrimoine Mondial ;

- l'entretien du corridor pour l'établissement d'un contact entre les chimpanzés des Monts Nimba et ceux de Bossou ;

- la conduite des activités d'éducation environnementale etc. Elle est encours de reboisement du corridor pour le maintien du contact entre les collines aux chimpanzés de Bossou et la chaîne des Monts Nimba.

4.9.3 Centre de Gestion de l'Environnement des Monts Nimba et du Simandou (CEGENS)

Le CEGENS est un organisme spécifique chargé de la gestion du Mont Nimba, créé en 1995 par Décret N° 95/007/PRG/SGG. En 2005, sa mission a été élargie au massif du Simandou et aux forêts du pic de Fon et Mon Béro par le Décret N° 2005/04006/ME/CAB. Défini comme établissement public administratif et scientifique (EPAS) comme personnalité morale, il est doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière, avec comme mission la coordination, la promotion des activités de protection du site du patrimoine mondial et la valorisation rationnelle des ressources biologiques et végétales de la chaîne des Monts Nimba et du Simandou et de leurs zones d'influences (zone tampon et aire de transition).

Il est chargé de l'élaboration de textes législatifs et règlementaires en matière de protection et de gestion des ressources naturelles des Monts Nimba et Simandou et de veiller à leur application, d'assurer la protection, et la surveillance des aires centrales de la réserve de biosphère et le contrôle strict de toute activité dans la zone tampon, etc. Il compte 115 écogardes et possède 18 postes d'écogardes installés autour du site du patrimoine. Le CEGENS organise des patrouilles momentanées dans le but de faire l'état des lieux des aires centrales par rapport au mouvement des braconniers, de l'avancée des activités humaines mais également la présence ou l'absence des animaux. Les patrouilles sont généralement financées par ses partenaires notamment : African Heritage Comission Allemand for UNESCO, la SMFG et autres institutions. Les résultats des patrouilles montrent la coupe des pieds de certaines plantes importance économique et écologique, le prélèvement d'écorces, le défrichement et autres traces anthropiques. Le braconnage se confirme par la présence d'étuis à l'intérieur de l'aire centrale Site du patrimoine mondial, des pièges à câble, des foyers et des pistes.

En dépit de toutes les réalisations des différentes institutions en charge de la conservation des Monts Nimba, il reste beaucoup d'efforts à fournir pour la protection de la biodiversité. Dans

la partie suivante nous proposons des stratégies pour faire face aux problèmes de conservation de la biodiversité, particulière la conservation du *Micropotamogale lamottei*.

Chapitre 5 : Stratégie de conservation du Micropotamogale

Le Micropotamogale étant l'une des valeurs universelles exceptionnelles de la RBMN, sa conservation heurte à plusieurs obstacles dont nous tentons de proposer des stratégies pour sa conservation au niveau locale. De façon générale, cette espèce est inféodée à la région des Monts Nimba partagée entre les trois pays. En Guinée, précisément dans la RBMN, le Micropotamogale se trouve dans un habitat menacé par les activités anthropiques notamment la pratique massive des nasses dans les cours d'eau, l'agriculture dans les berges des cours d'eau, le défrichement, les feux de brousse, l'extension des villages, l'exploitation minière sont facteurs qui menacent sa survie. Dans cette partie, nous énumérons quelques orientations qui peuvent contribuer à la protection de l'espèce dans la région des Monts Nimba.

5.1 Le renforcement de la surveillance environnementale

La surveillance environnementale régulière des locaux, est une réponse directe à l'évolution des cultures ou à la conquête de nouvelles terres de culture. La présence des éco-gardes sur les lieux diminuera considérablement les pratiques illicites à travers une surveillance et une sensibilisation.

Les pistes des braconniers ainsi que les commanditaires pourront être découvertes ainsi que les produits phytosanitaires employés dans les bas-fonds seront contrôlés. Ce qui favorisera une dépollution des milieux aquatiques et permettra par conséquent l'augmentation du nombre de naissance des animaux qui y vivent.

L'accomplissement des activités de reprise de contrôle, nécessite le remplissage de certaines conditions et des moyens techniques et opérationnels qui permettront l'intervention rapide des agents de surveillance sur le terrain. Les moyens de déplacement (motos et véhicules, les GPS, les caméras pièges etc.).

5.2 La réglementation de l'emploi irrationnelle des pesticides dans les bas-fonds situés aux alentours du site du Patrimoine

Les pesticides sont des produits phytosanitaires dont l'emploi excessive de qualité médiocre peut générer des conséquences graves sur l'environnement et la biodiversité. Les monts Nimba, dans sa qualité d'écorégions riche en espèces endémiques, devrait être évité de toute utilisation de produits mettant en danger la qualité des êtres vivants qui y vivent.

La vente et l'emploi de ces produits dans la zone tampon devrait être mises sur contrôle absolu des autorités locales et des écogardes. Son application dans les bas-fonds et autre endroit humide doit être sous contrôle de des institutions de la réserve. Le CEGENS et la Station Scientifique des Monts Nimba doivent entreprendre des sensibilisations des populations riveraines sur les conséquences de ces produits sur la biodiversité et la santé humaine.

5.3 L'intégration du Micropotamogale dans le plan de conservation

La prise en compte du Micropotamogale dans le plan de gestion de la biodiversité des Monts Nimba devient alors une nécessité pour la lutte contre la dégradation massive des espèces

endémiques. Pour la conservation des Micropotamogales aux monts Nimba, les engins traditionnels qui favorisent sa capture doivent être utilisés de façon rationnelle dans le but de minimiser la prise accessoire de l'espèce. Les conservateurs et les cadres des institutions doivent passer à une gestion participative de l'espèce avec toutes les parties prenantes. Les zones de sa distribution actuelle doivent être spécialement mises en observation contre toute forme de dégradation. Les cours d'eau de Nyon et de la savane de Gbié, doivent faire l'objet d'une protection particulière contre l'installation des nasses. La SSMN et le CEGENS continueront à faire l'inventaire des autres cours d'eau dans lesquels la présence de l'espèce n'a pas encore été signalé. Une des solutions de conservation des écosystèmes et de la biodiversité des monts Nimba à long terme est l'introduction des cours d'éducation environnementale dans les écoles situées dans la zone tampon de la réserve des monts Nimba. Dans le but d'impliquer les élèves dans la protection des zones dégradées. Cela plusieurs objectifs qui sont notamment : de sensibiliser les parents d'élèves à travers la prestation des enfants, d'inciter la conscience des enfants dans la protection de la biodiversité des monts Nimba et de participer avec les élèves le reboisement des sites dégradés de la réserve. La figure 20 propose des actions à mener pour la conservation du Micropotamogale aux Monts Nimba.

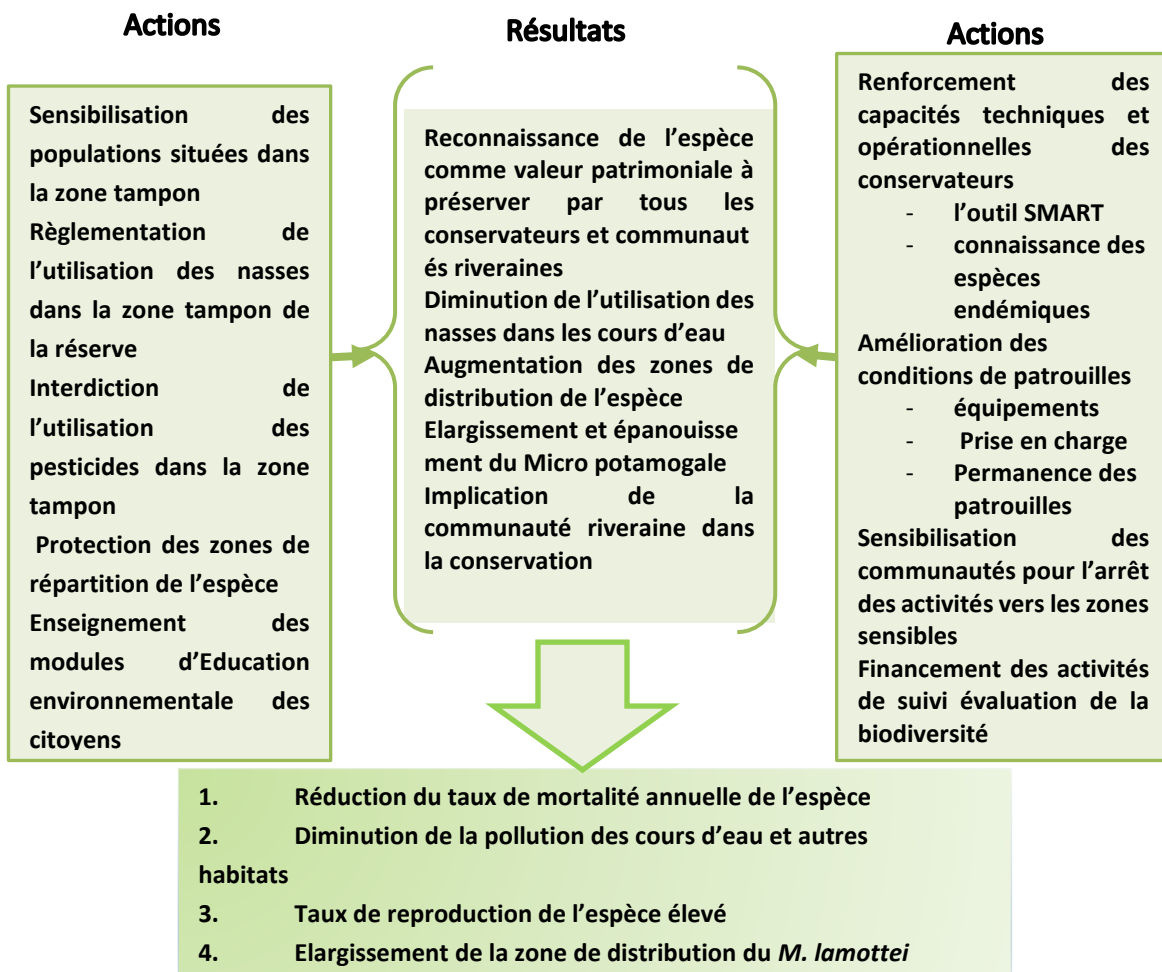


Figure 21: Actions pour la reconstitution de la population du Micropotamogale

Source : Auteur

5.4 Discussions

Les résultats obtenus après l'analyse cartographique du Site du patrimoine montre une régression de la superficie de la forêt primaire de 11 326,05 ha à 4 345,05 ha en 40 ans, soit une perte de – 15,19%.

Les causes de cette diminution de superficie sont le système agricole non durable pratiqué par la population riveraine de la réserve. Ces résultats sont conformes à celui trouvé par Condé Moussa, qui a fait les mêmes études aux Monts Nimba sur les Collines aux chimpanzés de Bossou et à observer une régression de 18,06% de la forêt primaire en 2018. L'empiètement des champs dans les contreforts des Monts Nimba est l'une des menaces de la formation végétale du Site du patrimoine (Couch *et al.*, 2018). Les rivières des Monts Nimba subissent l'impact des activités humaines conduites dans les bassins versants. Les conséquences du feu peuvent être directes comme un dépôt d'ammoniaque à partir de la fumée ou indirectes sous l'effet de la disparition brusque de la végétation pouvant perturber le cycle de nutriments (Poilecot et Loua, 2009). Ces différentes modifications peuvent conduire à la mort de certains arbres avec probablement de la faune aquatique (Douglas *et al.*, 2003).

La photos prises par le drone dans les différentes stations, montre avec précision les traces des activités humaines situées en bordure de la chaîne du Nimba. Ces remarques montrent la pression que les animaux pourraient subir. Les activités de protection de l'environnement ne sont pas encore à mesure d'atténuer efficacement les pratiques humaines. Cette méthode de surveillance environnementale à travers la technologie drone est en évolution par l'Institut de Recherche environnementale de Bossou. La technologie drone permet de surveiller des terres au niveau local et contribue à l'amélioration des stratégies de gestion et de prise de décisions (Ngabinzeke *et al.*, 2015). Des images diachroniques sur le territoire de Gbere en RDC a permis d'identifier les modifications d'utilisation des terres en rapport avec les pratiques de l'agriculture itinérante sur brûlis entre les mois d'avril et juillet 2015 (Semeki *et al.* 2016b).

L'analyse des résultats du piégeage a permis de découvrir les zones de distribution du Micropotamogale avec certitude. Mais l'avancée du front agricole, l'ensablement des cours d'eau, l'extension des villages, l'utilisation des produits phytosanitaires dans les bas-fonds traverser par les cours d'eau et l'installation illégale des nasses dans les cours d'eau, sont parmi d'autres les menaces qui pèsent sur la croissance de la population du Micropotamogale. Toutes ces menaces sont également susceptibles de croître à cause de l'augmentation croissante de population et de la faiblesse des institutions de conservation à imposer une stratégie de gestion communautaire.

Les cours d'eau dans lesquels vit le Micropotamogale sont victime de nouvelles activités anthropiques dans la zone tampon comme l'exploitation artisanale de l'or. Des nouveaux champs de riz émergent dans la seconde zone de distribution de l'espèce se trouvant dans la savane de Gbié sur les rives de la rivière Oulanda. La première zone de distribution qui est la rivière Gbin à Nyon, est très proche du village. Elle est non seulement entourée de jachères mais aussi elle est victime de pêche excessive à la nasse par la population.

Du côté de sud de la chaîne, l'emplacement de la ville de N'Zoo en face directe de la montagne est une menace sérieuse de la biodiversité des monts Nimba. L'accès à l'aire centrale peut se faire dans ce cas sans difficulté avec surtout l'absence de contrôle. Aucune autre méthode de

production agricole durable n'est encore envisagée par les paysans dans le but de diminuer leurs impacts sur les zones humides.

Aucune présence du Micropotamogale n'a été signalée sur les trois cours d'eau piégés à Ziéla après 30 nuits pièges. Ce résultat est en conformité avec ceux trouvés par Decher et *al.* En 2016 qui conclut n'avoir obtenu aucun spécimen du côté guinéen à Ziéla. Les méthodes de capture ont été déjà utilisées pendant l'évaluation de la diversité faunistique dans les villages riverains des Monts Nimba du côté ivoirien où les nasses ont servi d'engins de capture et les noix de palmes et du manioc cru ont servi d'appâts.

Le rendement de piégeage obtenu dans cette étude qui est à 0,12% pour un effort de 900 nuits pièges. Ce résultat dépasse largement celui trouvé dans la concession minière ArcelorMittal du côté Libérien soit 0,001% pour un effort de 19 455 nuits pièges. Deux échantillons ont été trouvés proche du village Nyon, ce qui a également été observé par P. Vogel en 1990 qui exprime que le Micropotamogale était fréquemment rencontré près des habitations. De 3 à 5 km, des villages, il était rare.

Les localités où le Micropotamogale a été rencontré, sont situées vers les frontières avec les autres Etats, Libéria et Côte d'Ivoire, cela pourrait être dû au fait que ces zones sont soumises à une protection plus ou moins bonne que celle de la RBMN. Les collines et les bassins versants vers la côte d'ivoire et le Libéria ne sont soumis à une exploitation comme le cas en Guinée.

5.5 Difficultés et limites de l'étude

Toute recherche scientifique sur le terrain présente des difficultés qu'il faut pouvoir surmonter pour obtenir des résultats pertinents. Dans ce cas présent, nous parlons des difficultés majeures auxquelles nous avons fait face.

La première difficulté majeure a été le manque de documentation de base sur le Micropotamogale sur le plan local. Très peu d'études ont été effectuées sur l'espèce en question sur le plan local et international. La réticence de certains guides qui ont des informations sur le sujet de recherche a été des sources importantes que nous n'avons pas eu la chance de les avoir.

Le manque de matériel de laboratoire d'études hydrologiques pour la détermination des caractéristiques des cours d'eau sur lesquels nous avons observé les indicateurs de présence de l'espèce a été une des limites de cette étude en l'occurrence les débits, la turbidité, pH, les profondeurs, etc. La réticence de la population à l'installation des caméras traps, qui pourront être exposés au vol, ont constitué des difficultés d'obtention d'informations sur le fonctionnement des espèces dans leur habitat.

Sur le terrain d'enquête, la tâche n'a pas été aisée à cause de l'indisponibilité des paysans ayant des informations parfaites sur les milieux de vie du Micropotamogale comme fut le cas de quelques chasseurs de Gbakoré.

En ce qui concerne le traitement des données cartographiques, un retard a été accusé à cause de la rareté de cabinets de géomatique à proximité de notre zone d'étude.

Cependant cette étude constitue une première dans la tentative de localisation des habitats du Micropotamogale ainsi qu'à l'estimation de sa population. Dans le but de faire un suivi régulier de l'espèce pour sa conservation durable.

5.6 Projet d'introduction de l'éducation environnementale dans les écoles des villages riverains de la réserve de Biosphère des Monts Nimba

La Réserve de Biosphère des Monts Nimba a depuis longtemps connu l'occupation des familles devenues au fur du temps des villages, districts et aujourd'hui nous comptons trois (3) sous-préfectures. L'afflux de la population a accentué la pression et les menaces sur les ressources naturelles connues épuisables.

Bien que les sociétés d'exploitation minières existent dans la réserve, mais les activités anthropiques telles que : le braconnage, la déforestation, les feux d'origines humaine, l'utilisation accrue des pesticides, les cultures sur brûlis constituent des pratiques qui ne laisse pas un avenir meilleur aux différentes valeurs du Nimba.

Les feux constituent l'une des principales menaces pour les valeurs du bien dans la mesure où ils détruisent d'importantes superficies et leur répétition peut conduire à un changement de composition floristique et faunistique. La majorité de ces feux sont d'origine anthropique et proviennent majoritairement du piémont où ils échappent au contrôle des paysans (UNESCO/UICN 2019).

Le braconnage est également identifié parmi les principales menaces et les espèces chassées pour la consommation locale sont principalement des ongulés. La dégradation rapide de la couverture forestière dans la zone tampon et dans l'aire de transition liée à agriculture sur brûlis. Les plantes envahissantes colonisent rapidement les zones minières en se propageant le long des routes. Les effets des changements climatiques se récentes progressivement (UICN 2020). Tous ces facteurs contribuent à la dégradation de la biodiversité et à la fragilité des écosystèmes.

Face à cette situation alarmante, la gestion de la Réserve de Biosphère devient un défi majeur auquel des décisions idoines sont nécessaires. C'est dans cette perspective que le projet d'introduction des cours d'éducation environnementale au niveau scolaire s'inscrit afin d'impliquer les élèves dans la prise de conscience des enjeux environnementaux de conservation et de protection de la biodiversité de la réserve des monts Nimba.

La relation de la personne avec son environnement qui conditionne le développement et l'épanouissement de l'individu au sein de sa collectivité d'appartenance est l'éducation par l'environnement.

L'Education Environnementale est « L'acquisition des connaissances, valeurs, comportements et compétences pratiques nécessaires pour participer de façon responsable et efficace à la prévention et à la solution des problèmes de l'environnement et à la gestion de la qualité de l'environnement ».

Elle permet la production et la diffusion de savoirs critiques, favorise le développement de compétences éthiques et stratégiques. L'EE stimule, oriente et soutient l'action environnementale, pour favoriser la résolution des problèmes contemporains et la construction d'un monde harmonieux (Sauvé L. 1996).

L'EE consiste à systématiser l'apprentissage de compétences (démarche) pour influencer sur les comportements individuels et collectifs en matière d'environnement (résultats) dans un but de développement global des personnes et des sociétés (finalité) (Goffin L. 2003).

L'EE comme cours dans les programmes de formation des élèves dans les écoles des villages riverains de la Réserve de biosphère des Monts Nimba, constitue un réveil de conscience environnementale chez les élèves qui sont des bénéficiaires directs mais un moyen efficace de sensibilisation auprès de leurs parents (bénéficiaires indirects). Ces enfants deviendront des défenseurs de l'environnement. Pour une gestion à long terme, de l'environnement chacun a un rôle à jouer et ce rôle est défini par l'acquisition de connaissances.

Ce projet stimulera la participation de toute la population dans la gestion durable d'environnement et de la biodiversité. Les programmes de reboisement des élèves et les séances de sensibilisation pour lutter contre l'utilisation des produits dangereux pour l'environnement seront des résultats de ce projet.

Les réserves de biosphère sont constituées de trois zones qui sont interdépendantes : il existe donc un foyer appelé Aire centrale, où la surveillance est continue et aucune activité n'est autorisée ; la zone tampon, où les activités comme le tourisme et le loisir, les activités scientifiques et l'éducation et la formation sont envisageable et enfin la zone de transition.

Toutes ces fonctions ont pour objectif de contribuer efficacement à la conservation de la ressource dans l'aire centrale. L'éducation et la formation sont des moyens pour le renforcement de la conservation.

Le souci d'une éducation relative à l'environnement a émergé d'une prise de conscience, à l'échelle mondiale, de la détérioration de l'environnement et des problèmes qu'elle engendre. Cette prise de conscience et notre connaissance de l'environnement se construit à partir de nos activités intellectuelles, de nos activités motrices, de nos expériences sensorielles et de nos expériences affectives. La construction de nos connaissances est une négociation continue entre nos représentations et la réalité à laquelle nous sommes confrontés.

Donc l'éducation relative à l'environnement est un processus dans lequel les individus et la collectivité prennent conscience de leur environnement et acquièrent la volonté qui leur permettra d'agir, individuellement et collectivement pour résoudre les problèmes actuels et futurs de l'environnement.

De multiples travaux réalisés en sciences de l'éducation au cours des dernières décennies tendent à confirmer que l'apprentissage des savoirs (habiletés, attitudes, connaissances) se fonde sur l'activité de celle ou de celui qui apprend. En éducation relative à l'environnement les situations d'apprentissage devraient permettre aux élèves de prendre contact avec leur milieu et les problèmes qui s'y rattachent, de participer à la vie de leur école et de leur localité et de questionner les comportements individuels et sociaux. Ils sauront ainsi des occasions d'exercer leur jugement moral, de développer leur pensée critique et leur sens des responsabilités, d'estimer la portée de leurs actions au regard de la protection de la nature.

Depuis que l'humanité a pris conscience des menaces qui pèsent sur elle à cause des impacts de ses actions sur l'environnement et les troubles récurrents dans le fonctionnement du système planétaire, la problématique du développement durable est apparue au fil des ans comme un enjeu majeur de sa survie.

L'éducation à l'environnement contribue au développement de l'écocitoyen à travers le développement des compétences, chez les individus, en termes d'intégration entre savoir, savoir-faire, savoir être et savoir participer.

Dans une perspective d'atteinte des Objectifs de Développement Durable, l'environnement devient une composante essentielle des programmes éducatifs qui intègrent des

compétences transversales à des finalités d'éducation à la citoyenneté, à la paix et au développement durable. Depuis les années soixante, l'éducation à l'environnement a émergé comme une forme d'éducation essentielle pour faire passer des messages de protection et de respect du patrimoine naturel. Militants, écologistes et enseignants, entre autres, se sont consacrés à transmettre des messages environnementaux dans une perspective de sensibilisation à l'importance de préserver et de respecter la nature.

Comme disait Victor Hugo. « Chaque enfant qu'on enseigne est un homme qu'on gagne ». Apprendre à un enfant du primaire une notion à l'école, de retour dans son foyer, il s'amusera à échanger avec ses parents sur ce qu'il a appris. C'est dans cette optique que s'inscrit cette thématique d'Education Environnementale en milieu scolaire qui consiste à inculquer aux enfants dès leur plus jeune âge les notions environnementales ainsi que les gestes écocitoyens. Ce projet vise à former des individus conscients de la complexité et de la fragilité de leur milieu de vie, aptes à agir et à participer dans un contexte local ou global, porteur de valeurs de respect et engagés dans des comportements responsables, afin d'assurer la pérennité de l'environnement. Il s'agit donc d'une éducation pour l'environnement, par l'environnement, relative à l'environnement.

L'UNESCO signale dans son premier rapport Décennie des Nations Unies pour l'éducation au service du développement durable que « l'importance de l'éducation à l'environnement et au développement durable dans la promotion d'une vision relative à une « communauté mondiale plus durable et plus juste à travers différentes activités d'éducation, de sensibilisation du public et de formation ».

Les enseignants sont les principaux acteurs de l'éducation formelle à l'environnement. Leurs contributions, leurs pratiques professionnelles ainsi que l'exemple qu'ils offrent aux élèves sont des facteurs primordiaux pour l'élaboration du profil de l'écocitoyen qu'ils forment. « L'éducation à l'environnement dépasse la simple préoccupation contemporaine, elle semble être une nécessité, non seulement pour la survie de la planète et la durabilité des ressources naturelles, mais aussi pour l'éducation et l'épanouissement des jeunes. Elle ne se limite donc pas à la simple acquisition des différents savoirs nécessaires à l'adoption des comportements responsables et à la participation active dans la préservation et la résolution des problèmes de l'environnement, mais elle s'avère très prometteuse dans ses contributions à l'épanouissement et au développement des personnalités et des esprits capables d'appréhender le monde dans sa complexité et sa diversité ».

5.6.1 Présentation du projet

L'éducation environnementale en milieu scolaire dans la RBMN se justifie dans la mesure où l'adoption des bonnes pratiques passe aussi par une conscientisation des enfants. Par ignorance ou par négligence, nos gestes au quotidien ont des conséquences fâcheuses sur l'environnement et il faut agir dès la base pour un changement de comportement.

Le projet d'introduction des cours d'EE en milieu scolaire a été initié dans le but de sensibiliser, inciter et responsabiliser les plus petits à veiller à la préservation de l'environnement au sein des écoles et à la maison. Ce cours sera enseigné par des leaders de l'environnement connaissant les méthodes d'enseignement de l'EE et les réalités de la RBMN. Le cours sera annuel et tous les élèves sont invités à y participer sans exception.

Les écoles concernées sont celles situées dans la RBMN qui adhèrent et s'engagent librement à adopter un comportement protecteur de leurs cadres de vie, à veiller aux respects des règles en matière d'environnement et d'hygiène, à sensibiliser leurs parents et à faire la promotion des bonnes pratiques environnementales.

Le projet sera dirigé par un bureau composé de quatre (4) membres dont un coordinateur, un secrétaire, et des enseignants chargés des cours.

a. Objectifs

- Objectif général

L'objectif général de c'est de susciter la prise de conscience chez les élèves dans la conservation et la restauration des milieux dégradés de la Réserve de Biosphère des Monts Nimba pour un développement durable à travers l'éducation environnementale.

- Objectifs spécifiques

Spécifiquement ce projet consistera à :

- 1- faire naître chez les élèves des attitudes et des comportements, progressivement réfléchis, les conduisant à respecter l'environnement ;
- 2- sensibiliser les élèves à la nécessité de s'impliquer dans la conservation de la biodiversité de la réserve ;
- 3- contribuer au développement des facultés morales des élèves en matière de préservation de l'environnement ;
- 4- développer l'écocitoyenneté en milieu scolaire dans le but de sensibiliser les parents pour freiner certaines activités anthropiques néfastes.

b. Méthodologie

Dans le but d'atteindre les objectifs cités ci-haut, les approches utilisées sont les suivantes :

- approche morale : elle sera utilisée pour analyser et clarifier les valeurs culturelles et morales pouvant faciliter l'assimilation et la mise en pratique des bonnes méthodes pour la conservation de l'environnement ;
- approche spiritualiste : pour favoriser une approche de l'environnement qui met en avant la terre mère, la nature source de vie avec des références à des guides (les sept générations).
- approche participative : afin de promouvoir des engagements responsables au sein de la communauté et proposer des actions concrètes pour orienter les élèves vers les comportements nécessaires à travers une démarche active de reboisement et les forums de discussion.
- approche comportementaliste : encourager les comportements positifs par les tableaux d'honneurs, des satisfécits ou des prix pour les élèves qui auraient fait des actes remarquables d'écocitoyenneté. À travers les théâtres-forums encourager les comportements positifs et de désavouer ceux négatifs.

c. Activités du projet

En partenariat avec les enseignants et les responsables d'établissements primaires, les activités du projet sont :

1. l'éducation à l'environnement et sensibilisation des enfants ;
2. Organisation de journées scolaires de l'environnement ;
3. Organisation d'activités d'assainissement et de reboisement dans les écoles ;
4. Conception et diffusion de documents sur les bonnes pratiques en matière d'environnement ;
5. production et diffusion d'informations sur les problèmes environnementaux ainsi que les réponses y relatives dans le contexte de la réserve des monts Nimba avec une emphase sur le cadre de vie de l'enfant et la détérioration des ressources naturelles ;
6. Organisation de concours inter-écoles sur les idées de bonnes pratiques de l'environnement.

d. Résultats attendus

- Existence d'un accord de partenariat entre la Station Scientifique des Monts Nimba et les écoles de la RBMN ;
- Les informations pratiques sur la gestion environnementale des monts Nimba sont connues par les élèves ;
- Le niveau d'information des élèves et de leurs encadreurs sur les méthodes et techniques de gestion durable de l'environnement est amélioré ;
- Les apprenants sont engagés à participer à la protection et la conservation de la biodiversité naturelle des monts Nimba ;
- Les méthodes et techniques de protection durable de l'environnement sont enseignées aux élèves ;
- Les élèves sont sensibilisés sur la nécessité de préserver l'environnement dans un monde de changement climatique ;
- Les scolaires sont formés aux techniques de plantation et d'entretien des arbres ;
- Les scolaires sont engagés à préserver l'environnement et les ressources naturelles et à construire des cadres de vie sains.
- Les élèves participent à la gestion de la réserve par la sensibilisation des parents sur les bonnes pratiques.

- Effectifs des élèves

Tableau 10: Effectifs des écoles de la Sous-préfecture de N'Zoo

Ecoles	Effectif des élèves		Total	Personnel enseignant	
	Filles	Garçons		Hommes	Femmes
Gbakoré	104	121	225	4	2
Gouamo	35	42	77	2	0
Gonomanota	56	49	105	3	0
Kéoulenta	89	128	217	5	0
Doromou	94	105	199	3	1
Bourata	61	71	132	3	0
N'Zoo centre	172	192	364	7	1
Tokouita	58	66	124	3	0
Totaux	669	774	1 443	33	4

Source : Direction sous-préfectorale des études de N'zoo, 2021

Tableau 11: Effectifs des écoles de la Sous-préfecture de Bossou

Ecoles	Effectif des élèves		Total	Personnel enseignant	
	Filles	Garçons		Hommes	Femmes
Collège de Bossou	104	257	361	11	0
Bossou 1	211	252	463	11	4
Bossou 2	34	68	102	3	0
Foromopa	22	17	39	1	0
Gbâa	78	76	154	4	0
Gbènèmou	79	87	166	4	0
Nyon	71	51	122	3	0
Séringbara	60	64	124	3	0
Soromiata 1	85	120	205	5	2
Soromiata 2	54	62	116	3	1
Théassou	59	69	128	3	0
Thuo	123	129	252	5	1
Totaux	980	1 252	2 232	56	8

Source : DSEE de Bossou, 2021

Tableau 12: Grands thèmes prévus dans le cours

Acteurs	Thèmes
Enseignants, Autres volontaires évalués	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Education environnementale ➤ Changements climatiques ➤ Ecocitoyenneté ➤ Ecotourisme ➤ Particularité des monts Nimba

Tableau 13: Thèmes par niveau et activités prévus

Niveau	Thèmes	Activités	Fréquence mensuelle
Primaire	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Définition des termes environnement (plantes, animaux, vie,...) ➤ L'hygiène et l'assainissement ➤ Les dix (10) commandements des enfants éco citoyens ➤ La divagation des animaux et la coupe abusive du bois. ➤ Les bonnes pratiques et les produits dangereux pour les êtres vivants. 	<ul style="list-style-type: none"> - Assainissement ; - Reboisement ; - Entretien des plants ; - Journées de la salubrité 	02
Secondaire	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Définition des termes environnement, écosystème ➤ Conséquences de la dégradation de l'environnement ➤ Feux de brousse ➤ Pollution des sols, des eaux et de l'air ➤ Changements climatiques ➤ La chaîne des monts Nimba ➤ L'importance de la conservation de la biodiversité aux monts nimba ➤ Les bonnes pratiques et les produits dangereux pour les êtres vivants. 	<ul style="list-style-type: none"> - Assainissement ; - Reboisement ; - Entretien des plants ; - Journées de la salubrité ; - Forums et théâtres sur l'environnement 	04

d. Méthodologie de mise en œuvre

- L'équipe du projet

Pour une mise en œuvre efficace du projet, une équipe de coordination composée d'un coordonnateur, d'un secrétaire et de 25 enseignants des cours d'EE sera mise en place.

Le coordonnateur sera chargé d'organiser, coordonner, superviser et contrôler l'ensemble des activités prévues par le projet ; planifier les activités, y compris la préparation des plans de travail, élaborer les rapports de progrès trimestriels et les rapports annuels, et les rapports d'avancement global du projet ; assurer la gestion adéquate de l'ensemble des biens et des finances conformément aux règles et procédures du partenaire financier ; veiller à la qualité de l'ensemble des prestations des services fournis ; assurer la liaison entre les acteurs de l'éducation environnementale intervenant dans le projet ; veiller à l'application des recommandations du comité de pilotage.

Le secrétaire est chargé de la comptabilité du projet. Il doit en outre appuyer la coordination du projet dans l'exécution de ses tâches ; rédiger les documents administratifs (lettres, notes de services, rapports, procès-verbaux, etc.) ; procéder au traitement sur logiciels informatiques des dits documents ; tenir les registres du courrier arrivée et départ et procéder au classement ; ouvrir et tenir à jour les dossiers des consultants et du personnel occasionnel ; assurer tous les travaux de saisie et de reproduction des documents ; aider à l'organisation des différentes réunions du projet et rédiger les comptes rendus ; tenir le tableau du personnel (congrés, missions, absences) ; accomplir toutes autres tâches conformes à son profil.

Les enseignants des cours d'EE sont chargés de dispenser des cours d'éducation environnementale dans les classes des écoles ; d'organiser des journées de sensibilisation dans les écoles en collaboration des concours et des séances de mise en pratique des connaissances.

e. Approche de mise en œuvre

L'approche de mise en œuvre du projet est essentiellement participative et implique des parties prenantes d'horizons divers :

- la direction générale de la SSMN ;
- la direction préfectorale de l'éducation ;
- les directions régionales des eaux et forêts ;
- Les directions des écoles concernées ;
- l'UNESCO ;

etc....

f. Comité de pilotage

Le comité de pilotage est l'organe décisionnel du projet. Il a pour rôle d'examiner, d'amender et d'adopter les programmes et rapports annuels, d'examiner et de valider les différentes consultations confiées aux prestataires de services dans le cadre de la mise en œuvre du projet. Il est composé de 5 cadres

g. Suivi et évaluation interne du projet

Pour le suivi et l'évaluation interne du projet, le Comité de pilotage sera mis en place avec les parties prenantes à la mise en œuvre du projet. Le rôle du Comité de Pilotage sera d'évaluer l'évolution de l'exécution du projet, de mesurer les performances du projet sur la base d'indicateurs convenus.

Pour le suivi du projet, les indicateurs que la SSMN proposera au comité de pilotage sont :

- indicateur d'exécution du projet (investissement réalisé/investissement prévu)
- indicateur de réalisation des activités du projet (nombre d'activités réalisées/nombre d'activités prévues) ; Pour l'évaluation interne du projet, les indicateurs que la SSMN proposera au Comité de pilotage sont :
- la pertinence de la stratégie d'information et de sensibilisation ;
- la pertinence des outils de sensibilisation et de formation élaborés ;
- le nombre de supports de formation, d'information et de sensibilisation élaborés et diffusés ;
- le nombre d'élèves enseigné dans chaque classe au niveau des écoles concernées.
- Le nombre d'exemplaires du Bulletin sur l'éducation environnementale.
- Le nombre de cours pratiques
- Le nombre de concours et le nombre de journées scolaires de l'environnement organisés.

h. Continuité du projet

Dans l'optique de la continuité du projet, les méthodologies mises en œuvre et les résultats du projet seront largement diffusés aux différents partenaires des monts Nimba, les directions préfectorales et les directions régionales de l'éducation nationale et de l'alphabétisation.

Conclusion

L'augmentation de la population et des conséquences anthropiques associés ainsi que la présence des sociétés minières et routières dans la Réserve de Biosphère des Monts Nimba a particulièrement menacé le site du patrimoine de la RBMN. Ces facteurs sont la cause réelle des différents changements constatés sur la formation végétale et ainsi que des habitats sensibles comme le régime hydrologique (les cours d'eau). Les activités anthropiques comme l'agriculture itinérante ont considérablement diminué la superficie de la forêt primaire qui existait dans la zone tampon. Cela a réduit la durée des jachères. L'aire centrale est de nos jours la cible des activités illicites (braconniers, des pêcheurs, extension villageoise, etc.), qui isolent continuellement l'aire centrale des autres milieux. Ces différentes activités associées à l'utilisation accrue des pesticides dans les bas-fonds cultivés, impactent énormément les habitats de plusieurs espèces endémiques dont le Micropotamogale. Les habitats des crapauds vivipares et celui du Micropotamogale sont touchés par l'exploitation minière de la Société des Mines de Fer de Guinée. Les cours d'eau de la zone tampon sont en majorité pollués ou affectés par l'utilisation des produits phytosanitaires.

Cette étude qui a pour objectif l'analyse de l'état de conservation du Micropotampgale afin de proposer un plan de conservation souhaité de l'espèce, montre la présence des activités humaines dans le dans temps et dans l'espace tout au long de l'aire centrale. L'analyse de la consultation des rapports sur l'espèce, montre un faible intéressement des cadres locaux à la protection de l'espèce. Il n'était donc pas visé par les conservateurs de façon particulière. Sa zone de distribution déjà réduite est sous l'influence des activités humaines.

Les cours d'eau sont impactées par l'agriculture, l'ensablement dû à l'érosion des sols qui modifient progressivement le lit des cours d'eau. La déforestation, les cultures sur brûlis transforment les berges des cours d'eau occasionnant l'assèchement des berges. L'installation des nasses constitue la pression directe de l'espèce directe de l'espèce, qui occasionne les prises accessoires croissantes de l'espèce.

Les études cartographiques du site de 1990 et 2020 soit un intervalle de 30 ans montre une perte énorme de la superficie de la forêt primaire de (-15,19%) et une augmentation de la superficie du sol nu (4,6%) de la savane herbeuse et boisée (5,47%) de la forêt secondaire (3,75%) du bâti (0,49%) et de la zone agricole (0,09%).

Les enquêtes ont montré l'utilisation d'une trentaine de types de pesticides vendus et acheter pour utilisation dans les cultures par les paysans des villages environnants le site sans aucun respect de dosage. Les zones de culture qui impliquent leurs utilisations sont les bas-fonds dans lesquels l'espèce vit.

Le Micropotamogale se trouve dans les ruisseaux situés au voisinage proche de la limite du site au côté sud dans le cours d'eau Oulanda (Gbié) et dans le cours d'eau Gbin et ses affluents à l'ouest du site dans la zone périphérique du site ou des échantillons ont été trouvés à 250m du village Nyon.

L'étude de piégeage de 11 cours d'eau de 90 nuits-pièges et d'un effort de piégeage total de 900 ont permis de capturer 03 spécimens soit un rendement de piégeage de 0,12%.

Toutes ces menaces constatées sont dues à non implication des communautés dans la gestion durable de la biodiversité des monts Nimba.

Alors pour une conservation souhaitée du Micropotamogale dans les zones adjacentes de l'aire centrale, nous proposons une sensibilisation en premier lieu des paysans des différents villages situés au voisinage de l'aire centrale. Afin qu'ils sachent l'importance et la place de l'espèce dans la conservation et la valorisation de la biodiversité de la réserve. L'extinction de la population du Micropotamogale aux monts Nimba entrainera la diminution des valeurs universelles exceptionnelles.

Les résultats de cette étude offrent une idée de sensibilisation et d'éducation des paysans et des élèves dans le but d'une utilisation durable des ressources naturelles dans la réserve.

L'application de la réglementation sur l'utilisation des produits phytosanitaires dans les bas-fonds traversés par les cours d'eau réduira la pollution. La présence de certains villages trop proche du site reste toujours une source de menaces pour les écosystèmes encours de fragilisation. L'application de cette réglementation pourrait considérablement diminuer la pollution des cours d'eau et augmenter la croissance de la population de l'espèce dans la réserve.

L'implication des populations locales dans la gestion durable et l'intégration de la biodiversité, plus particulière la conservation du Micropotamogale dans les démarches de développement communautaire, pourrait être une source d'atténuation de la pression sur sa capture. Un suivi régulier de l'espèce et la mise des zones de distribution de l'espèce en observation constituent des solutions envisagées. Un projet d'éducation environnementale dans les écoles des villages situés dans la réserve et au voisinage du site du patrimoine mondial est une solution à long terme. Ce projet a pour objectif de faire participer les élèves dans la sensibilisation de leurs parents pour le changement de comportement pour un engagement dans la restauration des écosystèmes dégradés de la réserve. Cette étude est certes pionnière à s'inscrire dans l'étude spécifique du Micropotamogale, au Monts Nimba en Guinée. Elle a besoin d'être compléter sur l'ensemble des cours d'eau de la réserve sur une longue durée.

Référence bibliographie

- Codjia, Claude, Nina Oanca, et Jean-Phillipe Waaub. 2010. « *Utilité des sig dans l'évaluation environnementale cas de la réserve des Monts Nimba.* » 15ème colloque international évaluation environnementale paris.
- Couch, Charlotte, Martin Cheek, et Jamison Suter. 2018. « *Evaluation de ztip : mont Nimba, préfecture de Lola.* », 11pages.
- Cumberlidge, Neil, et Denise Huguet, 2003. « *Les crustacés décapodes du nimba et de sa région* » 211-229 (190) : 20.
- Daget, jacques. 2003. « *Les poissons actinoptérygiens du Mont Nimba* ». Mémoires du muséum national d'histoire naturelle 581-594 (190) : 16.
- Decher, j., c.r. Gray, j.c. Garteh, c.w. Kilpatrick, h.j. Kuhn, b. Phalan, a. Monadjem, b. Kadjo, f. Jacquet, et c. Denys. 2016. « *New evidence of the semi-aquatic nimba otter shrew (micropotamogale lamottei) at Mount Nimba and in the putu range of liberia - uncertain future for an evolutionary distinct and globally endangered (edge) species in the face of recent industrial développme* ». *Journal of contemporary water research & education* 157 (1): 46-57. <https://doi.org/10.1111/j.1936-704x.2016.03213.x>.
- FAO, éd. 1976. "*Carte mondiale des sols*". vol. 6 : Afrique [erl.]. vol. 6. Paris : unesco.
- FAO/OMS, 2011. *Code international de conduite pour la distribution et l'utilisation des pesticides. Directives pour le contrôle de la qualité des pesticides.*
- Houéhounha, Dodé, et Thierry Lefebvre, 2019. « *Rapport de la mission conjointe de suivi réactif sur la réserve naturelle intégrale des monts nimba (9-20 janvier 2019)* ». République de guinée et de côte d'ivoire : unesco/iucn.
- IFC, 2015. « *Le piégeage et la nature* ». L'institut de la fourrure du canada (blog). 6 octobre 2015. <https://fur.ca/fr/conservation-fr/le-piegeage-et-la-nature/>.
- Lamotte, maxime. 1949. « *une réserve naturelle intégrale dans le massif du nimba (guinée française)* ». *Terre vie*, n° 2 : 20.
- Lamotte, Maxime, Gabriel Rougerie, Roger Roy, et Raymond Schnell. 2003. « *le Nimba et ses principaux biotopes* », Mémoires du muséum national d'histoire naturelle 190, 29-50 : 22.
- Lamotte, Maxime, et Roger Roy. 1998. « *Les Monts Nimba, réserve de biosphère et site du patrimoine mondial guinée et côte d'ivoire. Initiation à la géomorphologie et à la biogéographie* ». *unesco-pund*, n° 7a1/97/001 : 56.
- Mairie, 2020. « *Recensement général de la population et de l'habitat dans la sous-préfecture de N'Zoo* ». Mairie de N'zoo.
- Mayaux, Philippe, Hugh Eva, Ilaria Palumbo, Jean-Marie Grégoire, Anne Fournier, et Louis Sawadogo. 2007. « *Apport des techniques spatiales pour la gestion des aires protégées en afrique de l'ouest* ». *Quelles aires protégées pour l'afrique de l'ouest ?* édité par Anne Fournier, Brice Sinsin, et Guy Apollinaire mensah, 320-28. ird éditions. <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.8051>.

- MTE, 2021. « *L'éducation à l'environnement et au développement durable* ». Ministère de la transition écologique. 2021. <https://www.ecologie.gouv.fr/leducation-lenvironnement-et-au-developpement-durable>.
- OIPR, super user. 2021. « *Le réseau hydrographique du Mont Nimba* ». 2021. <https://www.oipr.ci/index.php/reserve-naturelle-integrale-du-mont-nimba/item/196-le-reseau-hydrographique-du-mont-nimba>.
- Papazian, Michel. 2011. « *Compte rendu d'expéditions sur le mont nimba (afrique occidentale) : additif à la faune odonotologique et description de la femelle de paragomphus kiautai legrand, 1992 (odonata)* » 169-176 (116): 10. https://www.persee.fr/doc/bsef_0037-928x_2011_num_116_2_2661.
- Pascual, j f. 1988. « *Les sols actuels et les formations superficielles des crêtes nord-est du nimba (guinée) : contribution à l'étude géomorphologique du quaternaire de la chaîne* » 137-162 (2) : 26. https://horizon.documentation.ird.fr/exldoc/pleins_textes/cahiers/ptp/27181.pdf.
- PCB-MN, 2013. « *Cadre juridique synoptique relatif à la conservation de la biodiversité des Monts Nimba, Site du patrimoine mondial* », 13pages.
- Poilecot, pierre, et Nema-Soua loua, 2009. « *Les feux dans les savanes des monts nimba, Guinée* ». *Bois & forêts des tropiques* 301 (301): 51pages. <https://doi.org/10.19182/bft2009.301.a20406>.
- Ricci, Jean-claude, et Pierre Frédéric Galvin, 2009. « *Applications au suivi des tendances des effectifs renard roux – fouine – martre - corvidés* », 12pages.
- Rondeau, Guy, Mohammed Moussa Condé, Bernard Ahon, Ousmane Diallo, et Daniel Pouakouyou. 2008. « *Inventaire de la présence et de l'abondance relative des rapaces de guinée soumis à un commerce international* ». 412 du jncc. © jncc, pe terborough: africa nature, fauna flora international, defra. <https://data.jncc.gov.uk/data/34013358-48da-48cf-ad11-41b0c23ede00/jncc-report-412b-french-final-web.pdf>.
- Stephenson, p.j., a. monadjem, j. decher, et b. phalan. 2018. « *Micropotamogale lamottei. the iucn red list of threatened species 2018* ». <https://dx.doi.org/10.2305/iucn.uk.2018-2.rlts.t13393a111940150.en>.
- Sylla, Mohamed efas. 2011. « *Conservation de la biodiversité des monts nimba par une gestion integree et participative* », 138pages.
- Triplet, patrick. 2012. « *Manuel de gestion des aires protégées d'Afrique francophone* ». awely, paris., 1251pages.
- UICN, 2017. « *Conservation outlook assessment for Mount Nimba strict nature reserve* », 25pages. <https://www.worldheritageoutlook.iucn.org>.
- UICN, 2020. « *Réserve naturelle intégrale du mont Nimba-* ». 2020 conservation outlook assessment, 15. <https://worldheritageoutlook.iucn.org/>.
- UICN/PACO, 2008. « *Évaluation de l'efficacité de la gestion des aires protégées en république de Guinée* », 62. www.papaco.org.

- UICN/PAPACO, 2009. « *Patrimoine mondial naturel de l’Afrique de l’ouest : état, valeurs du label et priorités de conservation.* », 71pages.
<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2009-096.pdf>.
- UICN/PAPACO. 2010. « *Analyse des modes de gestion d’un échantillon de 10 aires protégées de Guinée* ». uicn, gland, suisse et Cambridge, Royaume-Uni, 60.
<https://papaco.org/fr/wp-content/uploads/2015/07/etude-guinee-final-101109.pdf>.
- UNEP-WCMC. 2018. « *liste des nations unies des aires protégées 2018 supplément sur l’efficacité de la gestion des aires protégées. unep-wcmc : Cambridge, Royaume-Uni.* », 72pages.
- UNESCO, 1993. « *Rapport de mission sur les monts nimba (guinée) site du patrimoine mondial.* » Centre du patrimoine mondial de l’Unesco.
- UNESCO, projet EE, 2019. « *Éducation et Sensibilisation* ». unesco. 17 avril 2019.
<https://fr.unesco.org/themes/biodiversity/education>.
- Vogel, Peter. 1983. « *Contribution à l’écologie et à la zoogéographie de Micropotamogale lamottei/ (Mammalia, Tenrecidae)* », *eco/*. (Terre vie), 38 : 13p. http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/55137/laterreetlavie_1983_38_1_37.pdf?sequence=1.
- Semeki, N.J., Linchant, J., Quevauvillers, S., Kahindo, J.M.M., Lejeune, P. & Vermeulen, C. 2016b. « *Cartographie de la dynamique de terroirs villageois à l’aide d’un drone dans les aires protégées de la République démocratique du Congo* ». *Bois et Forêts des Tropiques* 330 (4) : 69-83.

Liste : des illustrations

Figure 1: Présentation du Site du patrimoine mondial de la RBMN	6
Figure 2: Types de cultures effectués dans les périphéries du Site du patrimoine.....	10
Figure 3: Quantité de pesticides utilisée par les paysans dans les cultures par saison	11
Figure 4: Localisation des projets miniers dans la RBMN	15
Figure 5: Sources fondamentales de la dégradation de la biodiversité au Monts Nimba	16
Figure 6: Localisation du Micropotamogale lamottei centrée sur les Monts Nimba	18
Figure 7: Site du patrimoine et zone périphérique	20
Figure 8: Distribution des points de piégeage	22
Figure 9: Classes d'occupation des sols du Site du patrimoine mondial et sa périphérie en 1990.....	27
Figure 10: Occupation des sols en 2020.....	28
Figure 11: Comparaison des superficies des classes d'occupation des sols de 1990 et 2020	30
Figure 12: Pertes et gains des occupations de sols entre 1990 et 2020	31
Figure 13: Traces d'activités humaines au voisinage proche du Site (Côté Sud-Est)	33
Figure 14: Dégradation des collines en zone proche du Site Patrimoine Mondial de la RBMN	34
Figure 15: Taux d'utilisation des pesticides dans les bas-fonds en zone périphérique du Site	35
Figure 16: Effort de piégeage par localité	38
Figure 17: Nombre de capture par localité	39
Figure 18: Répartition du Micropotamogale lamottei dans la zone d'étude.....	40
Figure 19: Micropotamogale lamottei capturé dans le ruisseau Gbin à Nyon	41
Figure 20: Menaces et pressions qui pèsent sur le Micropotamogale	44
Figure 21: Actions pour la reconstitution de la population du Micropotamogale.....	49

Liste des tableaux

Tableau 1: Liste des pesticides vendus dans les marchés de Lola, N'Zoo et Bossou	11
Tableau 2: Quelques espèces aquatiques et semi-aquatiques pêchées par les paysans aux Monts Nimba	13
Tableau 3: Coordonnées des aéronefs, altitudes et distances parcourues par le drone	24
Tableau 4: Superficie des classes d'occupation des sols en 1990 du Site du patrimoine et sa zone périphérique	27
Tableau 5: Superficie des classes d'occupation des sols en 2020.....	29
Tableau 6: Evolution de la dynamique des formations végétales.....	31
Tableau 7: Etat des cours d'eau rencontrés au voisinage du site du patrimoine des Monts Nimba	34
Tableau 8: Coordonnées des observations	40
Tableau 9: Liste des cours d'eau piégés et appâts utilisés dans le site et ses environnants.....	42
Tableau 10: Effectifs des écoles de la Sous-préfecture de N'Zoo	53
Tableau 11: Effectifs des écoles de la Sous-préfecture de Bossou	53
Tableau 12: Grands thèmes prévus dans le cours	54
Tableau 13: Thèmes par niveau et activités prévus.....	54

Annexe

Annexe 1 : Fiches d'enquête de la population riveraine du Site du Patrimoine Mondial de la Réserve de Biosphère des Monts Nimba, Guinée Sur le Micropotamogale

Enquête auprès de la population riveraine du Site du Patrimoine Mondial de la Réserve de Biosphère	
Informations préliminaires	
<p>1. Le genre</p> <p><input type="radio"/> Homme <input type="radio"/> Femme</p> <p>2. Le nom du village</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p>3. avez-vous un niveau d'études ?</p> <p><input type="radio"/> Jamais fréquenté <input type="radio"/> Niveau primaire <input type="radio"/> Niveau secondaire <input type="radio"/> Lycée</p> <p><input type="radio"/> Université</p>	<p>4. Suivez-vous souvent des formations sur la conservation ou des séances de sensibilisation ?</p> <p><input type="radio"/> Jamais <input type="radio"/> Rarement <input type="radio"/> Occasionnellement <input type="radio"/> Assez souvent</p> <p><input type="radio"/> Très souvent</p>
Vos informations sur le Micropotamogale	
<p>5. Connaissez-vous le Micropotamogale ou la musaraigne d'eau appelé "ya hourou" en langue Manon ?</p> <p><input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non</p> <p>6. Si l'avez-vous vu, par quel moyen l'avez-vous capturer ?</p> <p><input type="checkbox"/> Par piège <input type="checkbox"/> Pendant le défrichage de terrain <input type="checkbox"/> Pendant la pêche <input type="checkbox"/> De passage <input type="checkbox"/> Après avoir brûlé un terrain agricole</p> <p><input type="checkbox"/> Autre</p> <p>7. Si 'Autre', précisez :</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p>8. Comment évaluez-vous la fréquence de rencontre du Micropotamogale ?</p> <p><input type="radio"/> Jamais <input type="radio"/> Rarement <input type="radio"/> Occasionnellement <input type="radio"/> Assez souvent</p> <p><input type="radio"/> Très souvent</p> <p>9. Combien de fois l'avez-vous vu ou capturé de 2019 à 2020 ?</p> <p><input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1-5 <input type="radio"/> 5-10 <input type="radio"/> 10-15 <input type="radio"/> 15-20 <input type="radio"/> 20-30</p> <p><input type="radio"/> 30-Plus</p> <p>10. Selon vous quels sont les habitats du Micropotamogale ?</p> <p><input type="checkbox"/> Bas-fonds <input type="checkbox"/> Rivages des cours d'eau <input type="checkbox"/> cours d'eau <input type="checkbox"/> Marécages <input type="checkbox"/> Savanes</p> <p><input type="checkbox"/> Forêts dense <input type="checkbox"/> Autre</p>	<p>11. Si 'Autre', précisez :</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p>12. Selon vous par quel moyen pouvons-nous capturer facilement le Micropotamogale ?</p> <p><input type="checkbox"/> Piège à poisson <input type="checkbox"/> Nasses <input type="checkbox"/> Filets <input type="checkbox"/> Autre</p> <p>13. Quels sont les moyens que vous utilisez pour l'aménagement de vos bas-fonds ?</p> <p><input type="checkbox"/> Pesticides <input type="checkbox"/> Défrichage</p> <p>14. Quelles qualités de pesticides utilisez-vous pour pomper vos bas-fonds ?</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p>15. Quel est la superficie cultivée par an de votre bas-fonds ?</p> <p><input type="checkbox"/> 1 ha <input type="checkbox"/> 2 ha <input type="checkbox"/> 3 ha <input type="checkbox"/> 5 ha <input type="checkbox"/> plus de 5 ha <input type="checkbox"/> Pas de bas-fond</p> <p>16. Quelles actions pouvons nous menées pour lutter contre sa disparition dans cette localité sachant qu'il est endémique et vulnérable ?</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> <p>17. Comment pouvez-vous nous aider à capturé quelques échantillons de la musaraigne ?</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>

Deuxième fiche de l'enquête auprès de la population riveraine du Site du Patrimoine de la RBMN	
Vos informations sur le Micropotamogale (suite)	
<p>1. Quels sont les noms des cours d'eau sur lesquels vous pratiquez la pêche ?</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>	<p>9. Si cette espèce est en baisse selon vous quelles sont les causes de sa diminution ?</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>
<p>2. Quels sont les engins de pêche dans lesquels le Micropotamogale est capturé ?</p> <p><input type="checkbox"/> Nasses des barrages <input type="checkbox"/> Filets <input type="checkbox"/> Pièges de cloture <input type="checkbox"/> Autre</p>	<p>10. Quels sont les endroits où pouvons-nous rencontrer le micropotamogale actuellement ?</p> <p><input type="checkbox"/> Cours d'eau <input type="checkbox"/> Rivages <input type="checkbox"/> Marécages <input type="checkbox"/> Bas-fonds <input type="checkbox"/> Autres zones humides</p>
<p>3. Si 'Autre', précisez :</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>	<p>11. Si 'Autre', précisez :</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>
<p>4. Quelles sont les classes ou espèces qui entrent dans vos filets ou engins de pêche ?</p> <p><input type="checkbox"/> Poissons <input type="checkbox"/> Crustacées <input type="checkbox"/> Micropotamogales</p>	<p>12. Quelles sont les utilités du Micropotamogale ?</p> <p><input type="checkbox"/> Alimentation <input type="checkbox"/> Servir d'appât <input type="checkbox"/> Traitement <input type="checkbox"/> Autre</p>
<p>5. Si 'Autres', précisez :</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>	<p>13. Autres informations sur l'espèce</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>
<p>6. Pêchez-vous le Micropotamogale comme prise accessoires ou espèce ciblée ?</p> <p><input type="checkbox"/> Comme prise accessoire <input type="checkbox"/> Comme espèce cible</p>	<p>14. Causes de la diminution de la population de micropotamogale ?</p> <p><input type="checkbox"/> Utilisation des pesticides <input type="checkbox"/> Défrichement des habitats <input type="checkbox"/> Faible taux de reproduction</p> <p><input type="checkbox"/> La pêche à travers les nasses</p>
<p>7. Si oui, depuis combien de temps vous pêchez le Micropotamogale ?</p> <p><input type="radio"/> Avant 2010 <input type="radio"/> 2015 <input type="radio"/> 2017 <input type="radio"/> 2019 <input type="radio"/> 2020</p>	
<p>8. Cet animal est-il encore abondant ou en baisse dans les endroits où vous pêchez ?</p> <p><input type="radio"/> En abondance <input type="radio"/> En baisse <input type="radio"/> Je ne sais pas</p>	

Enquête auprès des Conservateurs de la Réserve de Biosphère des Monts Nimba

Identification

1. Quel poste occupez-vous au sein de l'équipe de la conservation ?

- Commandant Surveillant Patrouilleurs Autre

2. Si 'Autre', précisez :

Informations sur le Micropotamogale

3. Connaissez-vous le Micropotamogale ou "Ya hourou" en langue ?

- Oui Non

4. Avez-vous déjà saisi un braconnier de cette espèce sur votre ligne de surveillance ?

- Oui Non

5. Quels sont les moyens utilisés par les braconniers pour braconner le Micropotamogale au Nimba ?

- La chasse Le feu Les pièges La pêche Autre

6. Si 'Autre', précisez :

7. Pensez-vous que cette espèce existe encore en abondance dans le Nimba ?

- Oui Non

8. Selon vous où pouvons-nous rencontrer cette espèce de actuellement dans le Nimba ?

- Sur les rives du Cavally dans les bas-fonds prêt des champs de riz dans la forêt dense dans les mares

Autre

9. Si 'Autre', précisez :

10. Est-ce que cette espèce bénéficie une observation spéciale pour l'équipe de conservation en tant qu'espèce endémique du Nimba ?

- Pas du tout Plutôt non Cela dépend Plutôt oui Tout à fait

11. Faites-vous son suivi ?

- Oui Non

12. Quelles sont ses menaces particulières dans le Nimba ?

- Feux de brousses Agriculture Utilisation des pesticides dans les bas-fonds
 Aménagement des bas-fonds défrichement Pêche
 Chasse Pose des Pièges le manque de permanence dans la surveillance
 Autre

13. La population apprécie-t-il sa consommation ?

- Pas du tout Plutôt non Cela dépend Plutôt oui Tout à fait

14. Quel est le nombre de prélèvement par semaine de cette espèce dans cette réserve par mois ?

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 20 30 50

L'outil SMART (Spacial Monitiring And Reporting Tool)

15. L'outil SMART vous a-t-il aider dans l'identification des menaces ?

- Oui Non

16. Si oui quelles sont les menaces détectées à travers cet outil ?

Synthèse des statistiques de surveillance du Site du Patrimoine ?

17. Quel est le nombre d'écogardes que avez-vous ?

GROUPE N°1

18. Nombre de bases vie ?

19. Nombre d'auxiliaires ?

20. Quel est le nombre de patrouilles ordinaires mensuelles ?

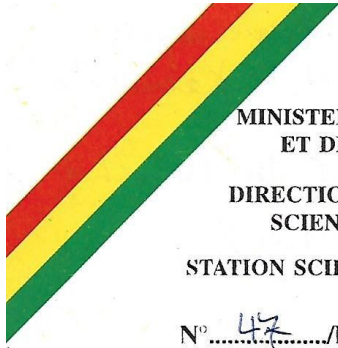
21. Homme-Jour ?

22. L'indice d'agression 2019/2020 ?

- 1 2 3 9% 10% 20% 30%
 50% 60% 70% 80% 90% 100%

23. Qu'est-ce qu'il faut pour la reconstitution de la population de musaraigne au Nimba ?

Annexe 2 : Ordre de mission



MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

DIRECTION NATIONALE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

STATION SCIENTIFIQUE DES MONTS NIMBA (S.S.M.N)

République de Guinée
Travail - Justice - Solidarité

N° 47 /MESRS/SSMN/D.G/2009



ORDRE DE MISSION

Il est ordonné à Dr. Desiré Pascal Bilivogui, Nema D. et Guide
De Nationalité Guinéenne
Grade et Fonction Chercheurs à la SSMN et stagiaires de l'US
De se rendre à dans les villages riverains des Monts Nimba
Objet de la Mission Analyse de l'état de conservation du Musyoto
mogole Larrotte dans le site du Patrimoine de l'UNESCO
Moyen de Transport Moto
Date de Départ le 30 Mars 2009
Date de Retour fin de mission

Les autorités des Préfectures traversées sont priées de faciliter l'accomplissement de la Mission.

Le Présent document sera déposé au Secrétariat Général de la S.S.M.N dès le retour du ou des chargés de Mission.

Ziela Lola Le 28 / Mars / 2009


Le Directeur Général



Vu à l'arrivée et au départ
Gouama le 07/04/2021

Le 07/04/2021 à Ziguinchor

Le chef de secteur

Duona Doué 

Chef de secteur Nadj

Nakoué Calomou

Vu à l'arrivée et au départ
au collège de Ziguinchor le 07/04/2021

Vu à l'arrivée et au départ dans le secteur



Vu à l'arrivée et au départ de
la sous-préfecture de Bossou
le 16-04-2021

Vu à l'arrivée
à l'IREB et au
départ le 16/3/2021





Aboubacar KEITA

Dr. A.G. Soumah

Vu à l'arrivée à Nyon
et au départ le 16/4/2021



Vu à l'arrivée et
au départ à Sringbar
le 16.04.2021

Kassie SOUMAY

président de
Bakda-Sringbar



Annexe 3 : Coordonnées des pièges

Pièges	Résultats	Coordonnées	
		X	Y
Piège 1 N	Capture 1	-8.47734	7.61566
Piège 2 N	Néant	-8.4776	7.61616
Piège 3 N	Ancienne capture <i>M. lamottei</i>	-8.47344	7.61746
Piège 4 N	Néant	-8.31863	7.64941
Piège 5 N	4 crabes	-8.31415	7.66559
Piège 6 N	Néant	-8.34732	7.62627
Piège 7 G	3 crabes	-8.31517	7.66478
Piège 9 GS		-8.34811	7.62709
Piège 10 G	1 serpent	-8.31808	7.66545
Piège 11 G		-8.47712	7.61433
Piège 12 G	Observation directe d'un échantillon de <i>M. lamottei</i>	-8.34871	7.62715
Piège 13 G		-8.31803	7.66613
Piège 14 G		-8.47305	7.61755
Piège 16 GS	Marécages	-8.34825	7.62578
Piège 17 G		-8.31856	7.64924
Piège 18 Z SPM	Cours d'eau Diéyé, appelé Yâa au Libéria, 2 silures et une carpe, un crabe	-8.45848	7.60964
Piège 19 Z		-8.31849	7.64909
Piège 20 Z SPM		-8.45813	7.61001
Piège 21 Z SPM		-8.31852	7.64877
Piège 22 F		-8.45762	7.60949
Piège 23 ZP		-8.31852	7.6487
Piège 24 Z		-8.31854	7.64846
Piège 25 GS		-8.34666	7.62611
Piège 26 F		-8.3715	7.7255
Piège 27 F		-8.37133	7.7254
Piège 28F		-8.37124	7.72535
Piège 29 F		-8.37239	7.72909
Piège 30 G	Capture 2	-8.43339	7.68878
Piège 34 G		-8.43337	7.68976
Piège 35 G		-8.43316	7.68881
Piège 36 G		-8.43292	7.68886
Piège 37 N	Capture 3	-8.43295	7.68876
Piège 38 N		-8.35728	7.70758
Piège 39 N		-8.35652	7.70633
Piège 40 Y		-8.35631	7.7045
Piège 41 Y		-8.35619	7.70307

Annexe 4 : Classification des espèces végétales menacées du site du patrimoine

(Tableau 1) et Coordonnées des aéronefs, altitudes et distances parcourues par le drone (Tableau 2)

Espèces végétales	Evaluation Liste Rouge UICN	Sous-critère	Abondance dans le site
<i>Tarenna hutchinsonii</i>	CR	A(i)	Rare
<i>Justicia jamisonii</i>	EN	A(i)	Peu fréquente
<i>Begonia quadrialata</i>	EN	A(i)	Commune
<i>Marsdenia exellii</i>	EN	A(i)	Rare
<i>Bulbostylis guineensis</i>	EN	A(i)	Inconnu
<i>Hypolytrum cacuminum</i>	EN	A(i)	Commune
<i>Termilia ivoiriensis</i>	VU	A(i)	Fréquente
<i>Allophylus samoritourei</i>	EN	A(i)	Peu fréquente
<i>Nemum bulbostyloides</i>	VU	A(i)	Commune
<i>Albizia ferruginea</i>	VU	A(i)	Fréquente
<i>Kotschya lutea</i>	VU	A(i)	Commune
<i>Dorstenia astynactis</i>	VU	A(i)	Rare
<i>Cola reticulata</i>	VU	A(i)	Fréquente
<i>Khaya grandifoliata</i>	VU	A(i)	Fréquente
<i>Milicia regia</i>	VU	A(i)	Fréquente
<i>Polystachya orphila</i>	EN	A(i)	Commune
<i>Vernonia nibaensis</i>	EN	A(i)	Inconnue
<i>Pavetta leonensis</i>	EN	A(i)	Inconnue
<i>Cryptosephalum tetraphyllum</i>	VU	A(i)	Commune
<i>Entandrophargma angolense</i>	VU	A(i)	Fréquente
<i>Entandrophargma candollei</i>	VU	A(i)	Fréquente
<i>Cassipourea adamii</i>		B(i)	Peu fréquente
<i>Impatiens nzoana</i>		B(i)	Rare
<i>Coleus lateriticola</i>		B(i)	Inconnue
<i>Croton aubrevillei</i>		B(i)	Rare
<i>Eriosema laurentii</i>		B(i)	Fréquente

<i>Virectaria multiflora</i>		B(i)	Fréquente
<i>Phyllanthus jaegeri</i>		B(i)	Inconnue
<i>Dolichos nimbaensis</i>		B(i)	Fréquente

Source : Evaluation de ZTIP Mont Nimba, Préfecture de Lola (Couch, Cheek, et Suter 2018)

Annexe 5 : illustrations

Jachère à la périphérie du site du patrimoine mondial (empiètement agricole)



Champ de riz dans le voisinage du site du patrimoine



Avancée des activités humaines vers le côté sud-est du site



Champ de riz près du site du patrimoine



Extension du village de Kéoulenta



Pesticides vendus au marché de N'Zoo



Milieu de capture du 2^{ème} échantillon à Gbié



Milieu de capture du 1^{er} échantillon à Nyon



Campement de bouvier à la périphérie du site



Poste d'écogarde en ruine



Bas-fond pulvérisé en herbicide total



Champ de riz sur le cours d'eau milieu de capture d'espèce



Introduction de nourriture de crabes dans les nasses



Installation de nasse dans un cours d'eau à Nyon



Source : Pascal BILIVOGUI