



**ETAT DES GRANDS ET MOYENS MAMMIFERES DANS LES PARCS
NATIONAUX DE BOUMBA BEK & NKI ET LEUR PERIPHERIE**

BEUKOU C. Ghislain Brice¹, FONDJA Calvin², ETOGA Gilles², NZOOH Zacharie³, AZANGUE Georges⁴, BIDIMA Antoine⁵, N'GORAN K. Paul¹.

- 1) WWF / ROA / CCO / Congo Basin Impact Monitoring Programme
- 2) WWF / ROA / CCO / TRIDOM Programme
- 3) WWF / ROA / CCO / GEF 7 Project
- 4) Ministère des Forêts et de la Faune / Service de Conservation du Parc National de Boumba Bek
- 5) Ministère des Forêts et de la Faune / Service de Conservation du Parc National de Nki

Avril 2025

REMERCIEMENTS

Cette étude a été rendue possible grâce aux soutiens financiers des bureaux WWF France, WWF Pays-Bas et WWF Allemagne à l'égard desquelles nous exprimons notre immense reconnaissance.

Nous signifions notre gratitude au personnel du service central du Ministère des Forêts et de la Faune du Cameroun, au personnel des Services de la Conservation des Parcs Nationaux de Nki et de Boumba Bek et au personnel du WWF Cameroun qui ont travaillé en collaboration étroite pour l'accomplissement de ce travail, depuis la planification, l'exécution des missions de terrain, jusqu'aux analyses de données et la production du rapport.

Nous remercions également les autorités traditionnelles et les autres membres des communautés locales des 15 villages riverains des parcs nationaux de Nki et de Boumba Bek pour leur forte implication durant la collecte de données.

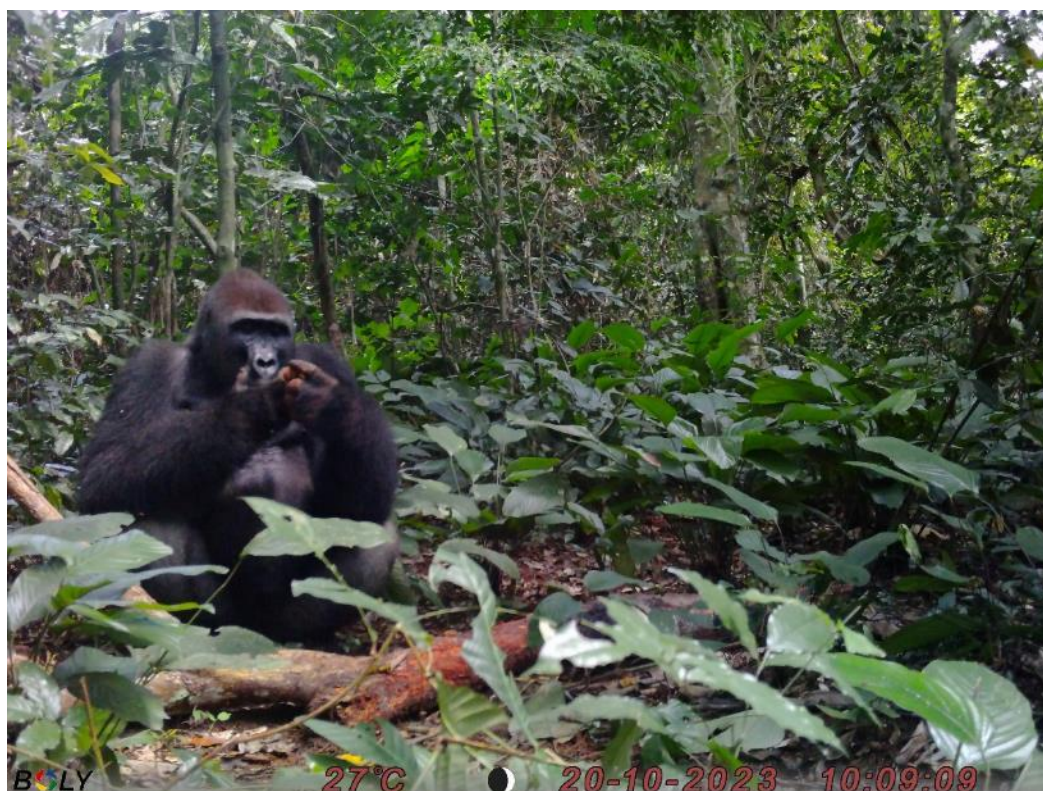


Photo 1: Un gorille à dos argenté du PN de Nki

RESUME

Les Parcs Nationaux de Boumba Bek et de Nki, situés dans le sud-est du Cameroun, forment la plus vaste zone protégée du pays et jouent un rôle clé dans le maintien des corridors écologiques dans le paysage transfrontalier TRIDOM. Leurs écosystèmes abritent une biodiversité remarquable qui subit des menaces croissantes, notamment le braconnage, l'exploitation forestière et les grands projets d'infrastructures. Pour soutenir leur gestion adaptative, une étude d'inventaire a été réalisée entre juin 2023 et avril 2024 afin de produire des données actualisées sur l'abondance des grands et moyens mammifères, les pressions humaines et l'état du couvert forestier.

L'étude a combiné deux méthodes complémentaires. L'étude a été réalisée sur une zone de 10 933.84 km² constituée des deux parcs nationaux, de concessions forestières ainsi que de forêts communautaires périphériques. La méthode d'Echantillonnage par la distance (Distance Sampling : avec 244 transects linéaires échantillonnés), a permis d'évaluer les densités et la distribution spatiale ponctuelle d'éléphants, de grands singes et d'autres ongulés, ainsi que l'abondance relative des autres espèces présentes. En parallèle, 129 stations de pièges photographiques ont été déployées pour estimer le taux d'occupation spatiale et les rythmes d'activités de certaines espèces.

Une étude spécifique sur la dégradation des crottes d'éléphants et des nids de grands singes a permis d'affiner les estimations démographiques, révélant des taux moyens de dégradation de $91,60 \pm 2,228$ jours pour les crottes d'éléphants et $99,54 \pm 0,57$ jours pour les nids de grands singes. Les résultats clés indiquent au total 40 espèces de mammifères dont 25 observées directement ont été identifiées. La population des éléphants est restée globalement stable par rapport à 2016, avec une densité estimée à 0,092 [IC 95 % : 0,074–0,114] individu/km², soit une population de 1 004 [808–1 248] individus, dont 68 % concentrés dans les parcs. Les grands singes sont estimés à 19 472 [16 579–22 870] individus, incluant 16 734 [13 791–20 305] gorilles dont la population est globalement restée stable et 3 272 [2 562–4 178] chimpanzés dont la population semble avoir augmenté dans le PN Nki. Les céphalophes et autres bovidés sont à une densité estimée à 6,788 [6,035–7,635] individu/km², avec une diminution notable dans le Parc National de Boumba Bek, probablement liée au fait qu'ils représentent la cible principale du braconnage. L'analyse spatiale montre que les éléphants évitent les zones de fortes pressions humaines, tandis que les chimpanzés sont plus présents dans leurs territoires moins perturbés du Parc National de Nki.

Les pressions humaines, dominées par le braconnage et l'exploitation forestière, sont plus marquées dans les concessions périphériques que dans les parcs nationaux. Les indices de braconnage ont augmenté depuis 2016, en particulier dans les Unités Forestières d'Aménagement (UFAs) 10-032 et 10-067, où les pièges à câble métalliques

sont très utilisés. L'analyse de l'évolution de la couverture forestière (1990–2020) révèle une stabilité relative dans les parcs nationaux et dans la périphérie. Mais, le taux de déforestation annuel est 1,7 fois plus élevé dans la zone périphérique (0.025%) que dans les parcs nationaux (0,015%) de 1990 à 2020 ; conduisant à 2 410 ha de perte de forêts denses dans les parcs nationaux (0.44%) et 3 919 ha perte de forêts denses dans la périphérie (0.72%).

Ces résultats confirment le rôle important des aires protégées dans la préservation de la biodiversité et soulignent l'urgence de renforcer les mesures de conservation, tout en renforçant la gestion durable des concessions forestières afin de maintenir les corridors écologiques actuels. En effet, il s'agira entre autres de renforcer les mesures de protection à travers la surveillance du service de conservation des parcs ainsi que la surveillance communautaire, notamment le long des principales pistes d'éléphants et dans les clairières forestières, ainsi que d'autres zones stratégiques pour la faune. Les actions à mener requièrent l'implication de toutes les parties prenantes (communautés riveraines, concessionnaires forestiers, administrations locales, différents ministères, ONGs, etc.) pour une meilleure collaboration intersectorielle afin de garantir une gestion efficace et durable de la biodiversité.

SUMMARY

The Boumba Bek and Nki National Parks, located in southeastern Cameroon, constitute the largest protected zone in the country and play an essential role in maintaining ecological corridors in the TRIDOM transboundary landscape. Their ecosystems are home of remarkable biodiversity that is under increasing threat, including poaching, logging and major infrastructure projects. To support their adaptive management, a wildlife survey was conducted between June 2023 and April 2024 to produce updated data on the abundance of large and medium-sized mammals, human pressure and the state of forest cover.

The study combined two complementary methods over both national parks and surrounding forest concessions and community area, covering a total area of 10 933.84 km². The Distance Sampling method (with 244 line transects sampled), was used to assess the densities and spatial distribution of elephants, great apes and other ungulates, as well as the relative abundance of other species. At the same time, 129 camera trap stations were deployed to estimate the occupancy rate and the activity pattern of key species.

A specific study on elephant dung and great ape nests decay rates was conducted to refine the population estimates, revealing average decay times of 91.60 ± 2.228 days for

elephant droppings and 99.54 ± 0.57 days for great ape nests. Key results indicate a total of 40 mammal species identified, 25 of which were done through direct observations. The elephant population remained broadly stable compared to 2016, with an estimated density of 0.092 [95% CI: 0.074–0.114] individuals/km², resulting in a population of 1,004 [808–1,248] individuals, 68% of which were concentrated in national parks. Great apes' population estimate is 19,472 [16,579–22,870] individuals, including 16,734 [13,791–20,305] gorillas whose population has remained stable overall and 3,272 [2,562–4,178] chimpanzees whose population appears to have increased in Nki NP. Duikers and other bovids density estimate is 6,788 [6,035–7,635] individuals/km², with a notable decrease in Boumba Bek National Park, probably because of poaching. Spatial analysis shows that elephants avoid areas of high human pressure, while chimpanzees are more present in their less disturbed territories in Nki National Park.

Human pressure encounter rates, dominated by poaching and logging, are higher in nearby concessions than in national parks. Poaching signs have increased since 2016, particularly in Forest Management Units (FMUs) 10-032 and 10-067, where metallic rope traps are mostly used. The analysis of forest cover (1990–2020) reveals relative stability in national parks and in the periphery. But the annual deforestation rate is 1.7 times higher in the periphery (0.025%) than in national parks (0.015%) from 1990 to 2020, leading to 2 410 ha of dense forest loss in national parks (0.44%) and 3 919 ha of dense forest loss in the periphery (0.72%).

These results confirm the important role of protected areas in preserving biodiversity and underscore the urgency of strengthening conservation measures, while strengthening the sustainable management of forest concessions to maintain current ecological corridors. Indeed, it will be about strengthening protection measures through the surveillance by the conservation department of national parks as well as community surveillance, particularly along the main elephant tracks and in forest clearings, as well as in other wildlife hotspots. The actions to be carried out require the involvement of all stakeholders (local communities, logging companies, local administrations, various ministries, NGOs, etc.) for better intersectoral collaboration to guarantee effective and sustainable management of biodiversity.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	I
RESUME	II
SUMMARY	III
TABLE DES MATIERES	V
LISTE DES FIGURES	VII
LISTE DES PHOTOS	VIII
LISTE DES TABLEAUX	VIII
1. INTRODUCTION	1
1.1. Contexte	1
1.2. Objectif de l'étude	3
2. MÉTHODOLOGIE	3
2.1. Zone d'étude et plan d'échantillonnage	3
2.2. Formation des équipes pour la collecte des données	5
2.3. Données collectées sur les transects en ligne et les recces	6
2.4. Données collectées pour l'étude de dégradation	6
2.5. Données récoltées par piégeage photographique	7
2.6. Extraction et choix de variables indépendantes	8
2.7. Données de couverture terrestre	9
3. ANALYSES DE DONNEES	10
3.1. Formation du personnel	10
3.2. Estimation des paramètres d'abondance	10
3.2.1. Densités et taux de rencontres	10
3.3. Périodes circadiennes, occupation spatiale et taux de capture des espèces	11
3.4. Effet des variables indépendantes et prédiction de l'occupation spatiale	11
3.5. Cartes de distribution spatiale	12
3.6. Evolution du couvert forestier	12
4. RESULTATS ET DISCUSSIONS	13
4.1. Effort d'échantillonnage	13
4.2. Richesse spécifique	14
4.3. Taux de dégradation des crottes d'éléphants et nids de grands singes	17
4.4. Abondance et distribution spatiale de la faune	18
4.4.1. Les éléphants	18
4.4.1.1. Densité et nombre d'individus	18
4.4.1.1. Activités circadienne et occupation spatiale de l'éléphant	19
4.4.1.1. Effet des facteurs sur l'occupation spatiale des éléphants	20
4.4.1.2. Evolution de la population d'éléphants de 2016 à 2023	21
4.4.2. Les primates	24
4.4.2.1. Les grands singes	24
4.4.2.2. Les petits singes	32
4.4.1. Les bovidés	34
4.4.1.1. Les céphalophes et autres bovidés	34
4.4.1.2. Buffles	39
4.4.1.3. Bongo	41
4.4.2. Les suidés	42
4.4.2.1. Occupation spatiale des potamochères	42
4.4.2.2. Tendance de la population de suidés dans la zone d'étude entre 2016 et 2023	44
4.5. Evolution de la couverture forestière et des zones influencées par l'homme	46
4.6. Abondance et distribution des activités humaines	51

4.6.1.	Tendance des pressions humaines dans la zone d'étude entre 2016 et 2023	54
5.	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	57
5.1.	<i>Conclusion</i>	57
5.2.	<i>Recommandations</i>	58
6.	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	59
7.	ANNEXES.....	I

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Plan d'utilisation des terres dans le TRIDOM-Cameroun.....	1
Figure 2: Plan d'échantillonnage pour la collecte de données dans la zone d'étude.....	4
Figure 3: Carte de l'effort d'échantillonnage réalisé	14
Figure 4: Localisation des signes marqués durant l'étude de dégradation.....	17
Figure 5 : Comparaison des populations d'éléphants entre parcs et concessions forestières	18
Figure 6: Activité circadienne de l'éléphant.....	19
Figure 7: Occupation spatiale des éléphants dans la zone d'étude	20
Figure 8 : Comparaison du nombre d'éléphants de 2016 à 2023 par site.....	21
Figure 9: Villages avec des membres (en jaune) impliqués dans le braconnage d'éléphant	22
Figure 10: Pistes d'éléphants suivies : PN Nki (gauche) et PN Boumba Bek (droite)	22
Figure 11: Evolution de la distribution spatiale des éléphants de 2016 à 2023.....	23
Figure 12: Comparaison de la densité de grands singes entre parcs et concessions	25
Figure 13 : Activités circadiennes des gorilles des plaines et des chimpanzés.	27
Figure 14: Cartes d'occupation spatiale des gorilles (gauche) et des chimpanzés (droite).....	28
Figure 15: Comparaison du nombre de gorilles sevrés par site entre 2016 et 2023	29
Figure 16: Comparaison du nombre de chimpanzés sevrés par site entre 2016 et 2023.....	30
Figure 17 : Sites de nidification des chimpanzés en 2016 (violet) et en 2023 (vert) par rapport aux pressions humaines en 2016 (jaune) et en 2023 (rouge).	30
Figure 18 : Distribution spatiale des gorilles et des chimpanzés en 2016 et 2023	31
Figure 19: Taux de rencontre des petits singes en 2016 et 2023	33
Figure 20 : Distribution spatiale des indices de petits singes dans la zone d'étude.....	33
Figure 21: Densités des céphalophes et autres bovidés par type de site en 2023.	35
Figure 22: Activités circadiennes de certaines espèces de céphalophes en 2023	36
Figure 23: Occupation spatiale de certaines espèces de céphalophes dans la zone d'étude	37
Figure 24: Taux de rencontre des céphalophes et autres ongulés en 2016 et 2023	38
Figure 25: Distribution spatiale de tous les céphalophes et autres bovidés en 2016 et 2023	38
Figure 26: Occupation spatiale des buffles dans la zone d'étude	40
Figure 27: Occupation spatiale des bongos dans la zone d'étude.....	42
Figure 28: Occupation spatiale des potamochères dans la zone d'étude	43
Figure 29: Taux de rencontre des suidés dans les parcs et les concessions en 2016 et 2023	44
Figure 30: Distribution spatiale des potamochères en 2016 et 2023	45
Figure 31: Evolution du taux de couverture forestière de 1990 à 2020	47
Figure 32: Taux de changement en forêt dense par site de 1990 à 2020	47
Figure 33 : Carte du couvert forestier en 1990 et 2020 dans la zone d'étude	48
Figure 34: Taux de déforestation annuel par site de 1990 à 2000	49
Figure 35: Proportion en forêts denses par site en 1990, 2000, 2010 et 2020.....	49
Figure 36: Proportion en superficies modifiées par l'homme en 2000, 2010 et 2020 par site ...	50
Figure 37: Proportion des différents signes de braconnages enregistrés dans la zone d'étude ...	51
Figure 38: Taux de rencontre des signes de chasse en 2016 et 2023.....	54
Figure 39 : Distribution spatiale des signes de chasse/braconnage en 2016 et 2023	55
Figure 40: Taux de rencontre des signes d'activités humaines en 2016 et 2023	56
Figure 41: Distribution spatiale des signes d'activités humaine en 2016 et 2023	56

LISTE DES PHOTOS

Photo 1: Un gorille à dos argenté du PN de Nki.....	i
Photo 2 : Observateurs d'une équipe lors de la collecte de données sur un transect.....	6
Photo 3 : Une crotte d'éléphant marquée	7
Photo 4 : Installation et configuration d'une Caméra	7
Photo 5: Photo de référence d'une caméra après son installation.....	8
Photo 6 : Crotte fraîche d'éléphant observée dans le PN de Nki	17
Photo 7: Groupe d'éléphants en train de cheminer dans le Parc National de Nki.....	18
Photo 8: Groupe de Chimpanzés curieux devant une caméra dans le PN Nki	24
Photo 9 : Chimpanzé et gorille des plaines en activités nocturne	27
Photo 10 : Groupe de buffles dans la clairière de Pondo (PN Boumba Bek).....	39
Photo 11: Bongos en train de s'alimenter dans le PN Boumba Bek	41
Photo 12: Un groupe de potamochères en train de s'alimenter dans le PN de Boumba Bek	43
Photo 13: Quelques signes de chasse/braconnage observés durant la collecte de données	52
Photo 14: Quelques activités humaines observées lors de la collecte de données.....	53

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Précipitations moyennes par saison définie durant la collecte de données.	4
Tableau 2 : Effort d'échantillonnage par site.....	5
Tableau 3: Matrice de corrélation (Spearman) entre les covariables	9
Tableau 4: Taux de réalisation de l'effort d'échantillonnage par site et type de site.....	13
Tableau 5 : Taux de rencontre des espèces et groupes d'espèces	15
Tableau 6: Taux d'occupation naïve et taux de capture des espèces fauniques.....	16
Tableau 7: Densité et taille des populations d'éléphants dans la zone d'étude	19
Tableau 8: Influence des facteurs sur le taux d'occupation de l'éléphant.....	21
Tableau 9 : Densités et populations des grands singes sevrés par site en 2023.....	26
Tableau 10: Taux d'occupation des grands singes dans la zone d'étude	28
Tableau 11 : Effets des facteurs sur l'occupation spatiale des grands singes	29
Tableau 12 : Taux de rencontre des groupes de petits singes sur les transects.....	32
Tableau 13 : Densité et nombre d'individus des céphalophes et autres bovidés	34
Tableau 14: Taux d'occupation spatiale de certaines espèces de céphalophes	36
Tableau 15: Influence des facteurs sur l'occupation spatiale du buffle	40
Tableau 16: Influence de certains facteurs sur l'occupation spatiale du potamochère	44
Tableau 17: Superficie de Forêts denses par année (km ²)	46
Tableau 18 : Taux de rencontre des signes d'activités humaines.....	53
Tableau 19 : Taux de rencontre de toutes les espèces, groupes d'espèces et activités humaines..	I

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte

Les Parcs Nationaux de Boumba Bek et de Nki sont deux parcs nationaux contigus dans le Sud du Cameroun créés par décrets du Premier Ministre du 6 octobre 2005. Leur superficie totale s'élève à 547 617 hectares, dont 309 362 hectares pour Nki et 238 255 hectares pour Boumba Bek (Fig.1). Ensemble, ces deux parcs constituent la plus vaste zone d'aire protégée du Cameroun (MINFOF 2023). Dans le paysage de conservation transfrontalier TRIDOM (Tri-national Dja-Odzala-Minkébé), les 2 parcs jouent un rôle essentiel pour le maintien des corridors écologiques, reliant la faune sauvage entre le Cameroun, le Congo et le Gabon, tout en fournissant des services écosystémiques essentiels au bien-être des communautés locales. Ce paysage abrite plusieurs espèces emblématiques et menacées telles que l'éléphant de forêt (*Loxodonta cyclotis*), le gorille de plaine (*Gorilla gorilla gorilla*), le bongo (*Tragelaphus eurycerus*), le sitatunga (*Tragelaphus spekii*), l'hylochère (*Hylochoerus meinertzhageni*), le léopard (*Panthera pardus*), le chimpanzé (*Pan troglodytes*), etc.

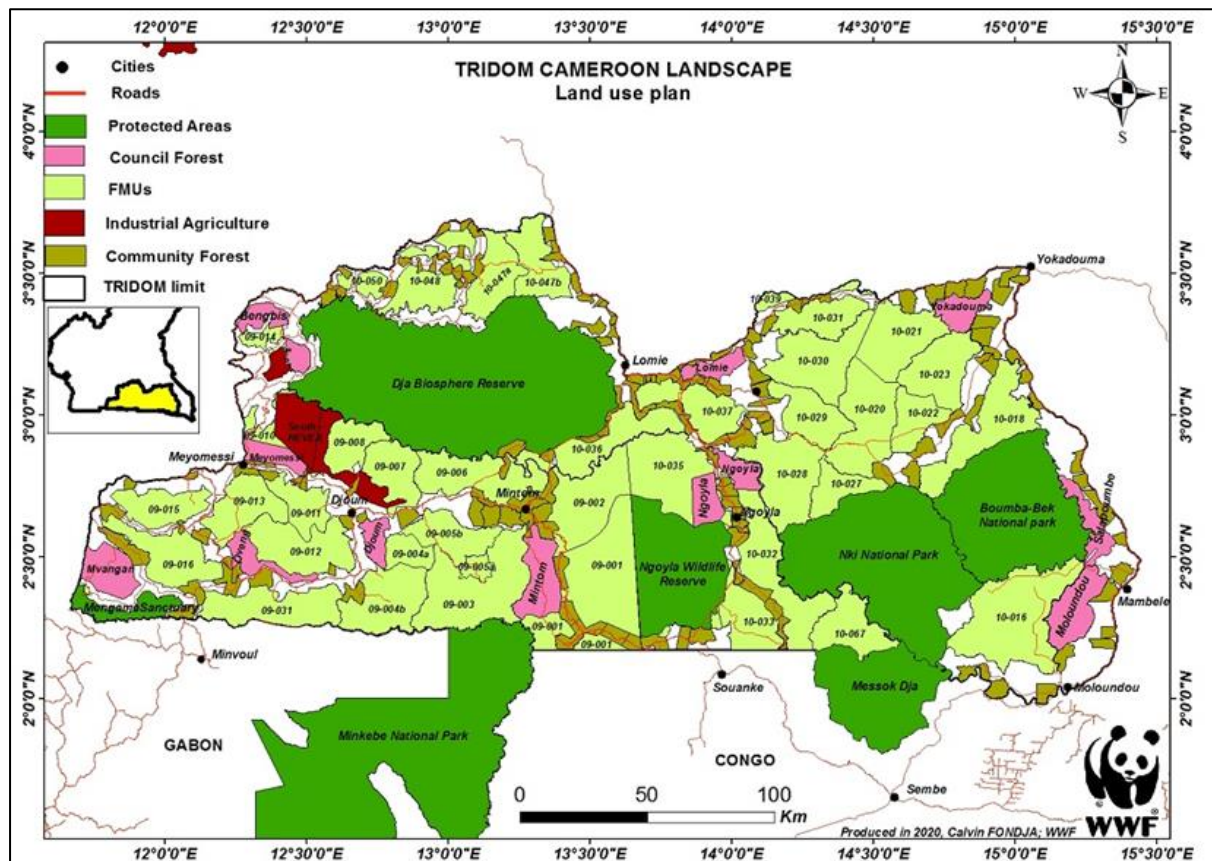


Figure 1: Plan d'utilisation des terres dans le TRIDOM-Cameroun

Toutefois, le paysage reste soumis à des pressions anthropiques élevées, notamment le braconnage pour le commerce de la viande de brousse et le trafic d'ivoire, exacerbé par la prolifération des armes à feu. Les activités extractives comme l'exploitation forestière et minière entraînent une dégradation de la biodiversité et compromettent la fourniture des services écosystémiques. À ces menaces s'ajoute le projet de construction du barrage hydroélectrique de Chollet sur la rivière Dja, limite naturelle entre le Cameroun et le Congo, qui pourrait entraîner la destruction irréversible de vastes superficies forestières.

Dans ce contexte, le WWF Cameroun appuie le Ministère des Forêts et de la Faune du Cameroun (MINFOF) pour la gestion durable des ressources naturelles du paysage et particulièrement des Parcs Nationaux de Nki et de Boumba Bek ; les actions développées comprennent un programme de suivi écologique. A cet effet, un inventaire de la faune et des pressions anthropiques avait été réalisé entre 2015 et 2016 sur 40 % (1 982 133 ha) du segment Cameroun du TRIDOM, comprenant les 2 parcs nationaux, la réserve de faune de Ngoyla, ainsi que les unités de gestion administratives dans leur zone périphérique (concessions forestières et zones d'intérêt cynégétique). Les résultats de cette étude avaient montré une forte diminution de l'abondance de plusieurs espèces phares de grands et moyens mammifères et l'accroissement des pressions anthropiques sur les 10 dernière années (Nzoo Dongmo et al. 2016).

Pour inverser cette tendance, le WWF a mis l'accent dans le TRIDOM Cameroun sur le renforcement de l'engagement des communautés locales et des peuples autochtones dans les efforts de conservation, la mobilisation des partenaires, le plaidoyer pour renforcer le cadre légal et l'application de la loi contre la criminalité faunique, ainsi que sur le renforcement des capacités des agents des services de conservation des deux aires protégées dans les opérations de surveillance et de protection des parcs.

En 2023, il était question de mettre à jour les données sur l'abondance de la faune et sur le niveau des pressions anthropiques afin d'évaluer l'efficacité des efforts de conservation menés depuis 2016 dans le paysage. Ainsi, une étude comprenant un inventaire des grands et moyens mammifères et des activités humaines, et le suivi du couvert forestier a été réalisée dans les parcs nationaux de Nki et de Boumba Bek et les concessions forestières qui leur sont périphériques.

1.2. Objectif de l'étude

L'étude avait pour objectif principal de soutenir la gestion de la biodiversité dans les parcs nationaux de Nki et de Boumba-Bek ainsi que dans leurs zones périphériques, en fournissant des données actualisées sur les grands et moyens mammifères ainsi que sur l'ampleur des pressions anthropiques.

Plus spécifiquement, elle visait à :

- 1) Estimer les paramètres d'abondance (densité, nombre d'individu, taux d'occupation spatiale, taux de rencontre et taux de capture) par espèces et groupes d'espèces de grands et moyens mammifères ;
- 2) Montrer les tendances de l'abondance des espèces animales et des pressions anthropiques ;
- 3) Cartographier la distribution spatiale des espèces animales et des pressions anthropiques ;
- 4) Déterminer les principales variables environnementales influençant l'occupation spatiale des espèces ;
- 5) Montrer les dynamiques spatio-temporelles du couvert forestier dans la zone d'étude de 1990 à 2020 ;
- 6) Formuler des recommandations pour renforcer la gestion adaptative de la biodiversité dans la zone d'étude.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1. Zone d'étude et plan d'échantillonnage

La zone d'étude se trouve dans le département de la Boumba et Ngoko de la région de l'Est Cameroun, précisément entre les latitudes 2°4' et 3°12' N et les longitudes 13°54' et 15°22' E. Elle s'étend sur 1 083 527 ha de forêts contiguës du domaine forestier permanent de l'Etat du Cameroun. Le peuplement humain vivant dans plus de 100 petits villages à l'intérieur et autour de la zone d'étude est constitué d'autochtones (Bantous et Baka) et d'allogènes qui sont très connectés aux ressources naturelles. En plus d'un relief montagneux avec des pics d'altitude vers le Sud à plus de 780m ([Earth Resources Observation and Science \(EROS\) Center](#)), la zone est parcourue par un important réseau hydrographique dont les principales rivières Boumba, Bek et Dja sont les limites naturelles des 2 parcs. L'étude réalisée de juin 2023 à avril 2024 s'est étendue sur les saisons climatiques décrites dans le tableau 1.

Tableau 1: Précipitations moyennes par saison définie durant la collecte de données.

Saisons	Saison intermédiaire (Juin - Août 2023)	Saison pluvieuse (Septembre - Novembre 2023)	Saison sèche (Décembre – Avril 2024)
Précipitation moyenne (mm/mois)	122.761	216.416	58.29

Source: Climate Hazards Center InfraRed Precipitation with Station data (CHIRPS),
University of California, Santa Barbara <https://www.chc.ucsb.edu/data>.

La collecte de données a été réalisée suivant deux approches méthodologiques : la Méthode d'Echantillonnage par la Distance (Buckland et al. 2001) utilisant des transects linéaires, et la méthode de Présence-Absence (MacKenzie and Bailey 2004; MacKenzie et al. 2006) utilisant les pièges photographiques.

La figure 2 présente le plan d'échantillonnage et le tableau 2 présente la distribution des efforts en nombre de transects à réaliser et en nombre de stations de piégeage photographique.

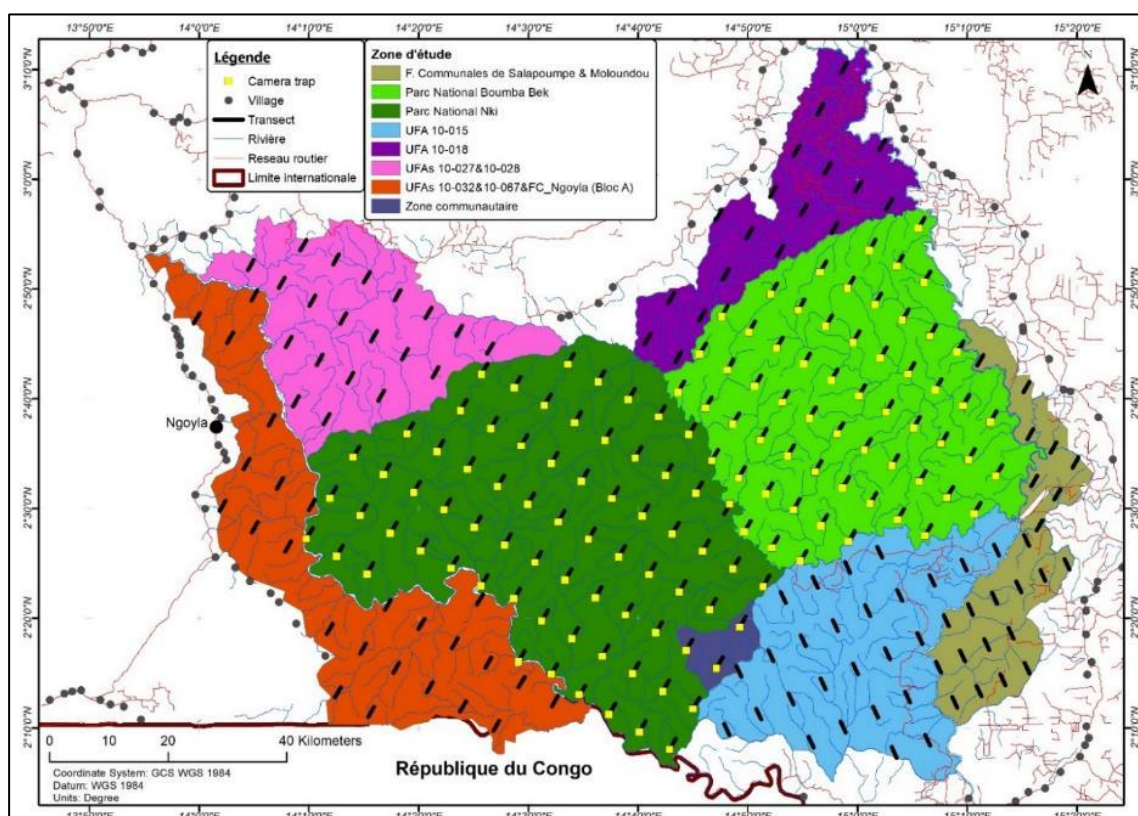


Figure 2: Plan d'échantillonnage pour la collecte de données dans la zone d'étude

L'effort d'échantillonnage sur les transects a été estimé en vue d'obtenir les densités d'éléphants et de grands singes dans les parcs nationaux avec des coefficients de variation

variables d'environ 25%. Au total 129 stations de piégeage ont été disposées dans les 2 parcs à 150 m du début de chaque transect avec une équidistance de 6 à 7 Km (Fig. 2).

Tableau 2 : Effort d'échantillonnage par site

Types de site	Sites	Superficie, SIG (km ²)	Nombre de Transect	Nombre de Camera Trap
Parcs Nationaux	PN Boumba Bek	2361.76	60	60
	PN Nki	3129.88	69	69
	Total	5491.64	129	129
Concessions forestières	UFA 10-015	1296.18	26	-
	UFA 10-018	809	18	-
	UFAs 10-027 & 10-028	1094.95	20	-
	UFAs 10-032 & 10-067 & FC Ngoyla (BA)	1487.27	25	-
	Forêt Communales de Salapoumbe & Moloundou	649.15	23	-
	Total	5336.55	112	
-	Zone Communautaire	105.65	3	-
Toute la zone d'étude		10933.84	244	

2.2. Formation des équipes pour la collecte des données

Deux sessions de 10 jours et de 6 jours de formation des membres des équipes de collecte de données ont été organisées avant le lancement des activités de terrain pour s'assurer que les équipes maîtrisent le protocole de collecte de données ainsi que l'utilisation des équipements techniques. Les formations se sont tenues à Yokadouma et à Ngoyla avec la participation de 20 éco-gardes des parcs nationaux de Boumba-Bek et de Nki, 8 membres des communautés locales et 5 agents de WWF. La formation théorique et pratique a abordée : (1) Les bases théoriques de la méthodologie d'échantillonnage par la distance et une revue des erreurs commises par les équipes sur le terrain lors de l'inventaire précédent ; (2) La présentation et l'explication du dispositif d'échantillonnage et des techniques de navigation en forêt lors de la collecte de données ; (3) La présentation du matériel, son utilisation théorique et pratique ; (4) Le rôle de chaque observateur durant la collecte des données sur les transects et les marches de reconnaissance ; (5) La collecte des données (données à enregistrer et mesures à effectuer, l'attitude des observateurs pour une meilleure détection des indices, le remplissage des fiches et l'enregistrement des données par l'application CyberTracker à travers les équipements mobiles) ; (6) La configuration et l'installation des pièges photographiques et (7) La gestion et le stockage des données de terrain.

2.3. Données collectées sur les transects en ligne et les recces

De juin à novembre 2023, des données diurnes (07 :00 – 17 :00) ont été collectées sur les transects et recces par 7 équipes constituées chacune de 8 membres dont 4 observateurs et 4 porteurs. Les observateurs, avec chacun des responsabilités précises dans la détection des signes de faune et d'activités humaines étaient constitués d'un boussolier, un opérateur GPS-Topofil, un opérateur chargé d'enregistrer les données avec l'application CyberTracker ou les carnets de note, et un opérateur décamètre.



Photo 2 : Observateurs d'une équipe lors de la collecte de données sur un transect

Les données collectées sur les grands et moyens mammifères ainsi que sur les activités anthropiques et les facteurs naturels du milieu sont synthétisées en annexe. En général, à chaque observation, les informations enregistrées comprenaient : l'heure d'observation, la distance parcourue sur le transect, l'indice vu, l'espèce concernée, les coordonnées géographiques et d'autres informations spécifiques. La description du milieu et du temps (type de végétation, météo, etc.) étaient également faites pour chaque détection. Les données ont été récoltées par espèce ou par groupe d'espèces lorsque des signes similaires produits par des individus d'espèces différentes étaient détectés (à l'instar des céphalophes et des suidés). Les mesures effectuées dépendaient du type d'indice rencontré ; par exemple, les distances perpendiculaires aux transects, nécessaires à l'estimation des densités animales, ont été seulement mesurées (au centimètre près) pour les nids de grands singes, les crottes d'éléphants, ainsi que les crottes de céphalophes et d'autres bovidés.

2.4. Données collectées pour l'étude de dégradation

Afin d'avoir une estimation précise de la densité des grands singes et des éléphants, une étude spécifique parallèle à l'inventaire avait été conduite dans la zone d'étude pour estimer la durée moyenne de vie des crottes d'éléphants et des nids de grands singes.

La méthode rétrospective à deux visites (Laing et al. 2003) a été utilisée. Elle consistait à localiser et marquer des indices frais (Crottes d'éléphants et nids de grands singes) durant plusieurs missions à intervalles réguliers, et à les visiter une seule fois pour vérifier s'ils sont présents ou pas. La collecte des données a été faite conformément au protocole développé par le WWF pour les études de dégradation des nids de grands singes et des crottes d'éléphants (N'Goran and Beukou 2019). Les données ont été collectées par 2 équipes de 4 personnes chacune d'Avril 2023 à septembre 2023.



Photo 3 : Une crotte d'éléphant marquée

2.5. Données récoltées par piégeage photographique

Simultanément à la collecte des données sur les transects et recces, les équipes de terrain ont déployées les caméras de juin 2023 à avril 2023 dans les parcs nationaux. Les caméras utilisées étaient de type Browning HP5 et Bolyguard SG2060-K. Les paramètres définis dans les caméras étaient : une photo par déclenchement, un délai d'une seconde entre 2 déclenchements consécutifs, le niveau moyen de sensibilité, une photo de résolution normale, la date et l'heure imprimée sur l'image. Avant le déploiement des caméras, des tests ont été réalisés pour vérifier leur état de fonctionnement. Par exemple, la caméra devait pouvoir capturer facilement les personnes qui passent rapidement en marchant ou en rampant en face, imitant un animal. Sur le terrain, les équipes cherchaient la piste/zone d'activités d'animaux dans un rayon de 100 m à partir de la position de la station définie dans le dispositif d'échantillonnage.



Photo 4 : Installation et configuration d'une Caméra

Les caméras étaient installées à une hauteur de 50 - 60 cm du sol sur un arbre solide, à une distance de 3 à 5 m de la zone d'activité des animaux et l'objectif de la caméra était placé de manière perpendiculaire à cette zone. Le meilleur placement était déterminé en tenant compte de la visibilité, de l'orientation par rapport au lever/coucher de soleil ou l'évitement des reflets lumineux en face des cours d'eau. Une fois la caméra installée avec les batteries, une photo de référence était prise avec des observateurs placés en face de la

caméra. Chaque Camera/station avait un d'identifiant unique composé du nom du parc, le numéro du transect proche et la marque de la caméra (BB190BR = Camera de type Browning installée dans le PN Boumba Bek proche du transect N°190).



Photo 5: Photo de référence d'une caméra après son installation

2.6. Extraction et choix de variables indépendantes

Des variables indépendantes liées à la zone d'étude ont été extraites pour tester leur influence sur l'occupation spatiale des espèces. Ces variables sont :

ALT : Altitude à la station de piégeage enregistrée avec le GPS

DVIL : Distance entre la station/point et le village le plus proche

DRIV : Distance entre la station/point et la rivière la plus proche

NVIL : Nombre de villages dans un rayon de 20 km autour de chaque station/point

DSFO : Pourcentage de la superficie de forêts denses dans un rayon de 1km autour de chaque station/point à partir des images analysées de 2020

WSOF : Pourcentage de la superficie de savanes arborées et de forêts ouvertes dans un rayon de 1km autour de chaque station/point à partir des images analysées de 2020

RIVF : Pourcentage de superficies occupées par les eaux dans un rayon de 1km autour de chaque station/point à partir des images analysées de 2020

HUM : Taux de rencontre des activités humaines à chaque station/point à partir du raster obtenu par interpolation des taux de rencontres observés

En outre, les précipitations moyennes en mm par session à chaque station ont été calculées. Les données de précipitations ont été extraites du site <https://www.chc.ucsb.edu/data>.

PREC : Précipitation mensuelle moyenne en mm sur toute la durée de l'étude par station/site, calculée à partir des précipitations moyennes mensuelles extraites sur toute la période.

SUPC : Superficie couverte par la caméra à chaque station

L'**IKA** : Taux de rencontre d'une espèce, extrait à partir du raster obtenu par interpolation des données collectées ; cette variable a été extraite pour optimiser les prédictions de taux d'occupation sur toute l'étendue de la zone d'étude.

Des tests de corrélations ont été réalisés afin de n'inclure dans les modèles que les variables qui ne sont pas fortement corrélées (coefficients de corrélation >0.4 et <-0.4) ou qui ont des interprétations écologiques différentes (Tab. 3). Les résultats ont été combinées aux tests individuels de variables afin de détecter celles qui ont un effet potentiel sur les taux d'occupation. Ces différents tests ont permis de retenir les variables : "**DRIV**", "**HUM**", "**DVIL**", "**DSFO**", "**PREC**" et "**IKA**" ; la variable "**IKA**" n'a pas été utilisée pour les espèces dont des taux de rencontre spécifiques n'ont pas pu être calculés à partir des données de transects (les espèces d'ongulés en général).

Tableau 3: Matrice de corrélation (Spearman) entre les covariables

Variables	DSFO	WSOF	RIVF	HUM	DVIL	DRIV	NVIL	SUPC	ALT	PREC
DSFO		-0.952	-0.382	0.384	-0.146	-0.003	0.170	-0.092	0.177	0.567
WSOF	-0.952		0.149	-0.326	0.109	0.030	-0.149	0.078	-0.123	-0.524
RIVF	-0.382	0.149		-0.226	0.076	-0.125	-0.050	0.179	-0.277	-0.301
HUM	0.384	-0.326	-0.226		-0.763	0.039	0.464	-0.216	-0.026	0.597
DVIL	-0.146	0.109	0.076	-0.763		0.111	-0.666	0.318	0.093	-0.435
DRIV	-0.003	0.030	-0.125	0.039	0.111		-0.053	0.163	0.151	-0.073
NVIL	0.170	-0.149	-0.050	0.464	-0.666	-0.053		-0.144	-0.256	0.274
SUPC	-0.092	0.078	0.179	-0.216	0.318	0.163	-0.144		-0.173	-0.402
ALT	0.177	-0.123	-0.277	-0.026	0.093	0.151	-0.256	-0.173		0.057
PREC	0.567	-0.524	-0.301	0.597	-0.435	-0.073	0.274	-0.402	0.057	
ELEPH	-0.488	0.498	0.011	-0.485	0.450	0.005	-0.358	0.271	0.081	-0.675

2.7. Données de couverture terrestre

Une analyse de l'évolution du couvert forestier dans la zone d'étude a été réalisée à partir d'images satellitaires Landsat sur la période 1990-2020. Les données utilisées étaient les images Landsat 5 et 7 pour les années 1990, 2000 et 2010, ainsi que les images Landsat 8 pour l'année 2020, toutes à une résolution spatiale de 30m, analysées par Ginath et N'Goran (2023).

3. ANALYSES DE DONNEES

3.1. Formation du personnel

Au terme de la collecte des données 2 sessions de renforcement des capacités sur l'analyse des données collectées avec le personnel du MINFOF et le personnel de WWF impliqués dans l'activité se sont tenues respectivement à Abong-Bang et à Bertoua.

3.2. Estimation des paramètres d'abondance

3.2.1. Densités et taux de rencontres

Après le nettoyage des données dans Excel, les taux de rencontres des signes d'activités des espèces et des activités humaines ont été calculés pour chaque transect. Le résultat obtenu a ensuite permis de faire des synthèses de comparaison et de tendances (tableaux, graphes, figures, etc.) par site et par type de site (unité de gestion).

Les estimations de la densité de nids de grands singes et de crotte d'éléphants et céphalophes à partir des données collectées sur les transects ont été faites en utilisant le logiciel Distance (Thomas et al. 2010). En utilisant le module « Conventional Distance Sampling », une troncation à droite des données a été effectuée afin de permettre un meilleur ajustement des différents modèles. Les résultats retenus proviennent du meilleur modèle d'ajustement pour chaque espèce sur la base des plus petites valeurs de AIC (*Akaike Information Criterion*).

Afin de déterminer les taux de dégradation des crottes d'éléphant et des nids de grands singes nécessaires pour convertir la densité des signes en densités d'individus, le programme R (R Core Team 2020) a été utilisé pour exécuter un modèle de régression logistique avec comme variables prédictives de la durée de vie d'un signe, le statut (présent/absent) au moment de la visite et les facteurs environnementaux. Les taux de dégradation estimés correspondent au nombre de jours moyen que les signes frais d'une espèce mettent avant de disparaître sous les conditions environnementales qui prévalent durant la collecte de données.

3.3. Périodes circadiennes, occupation spatiale et taux de capture des espèces

Les images de la faune capturées par les caméras ont été identifiées dans l'application Camelot 1.6.4 (Hendry and Mann 2018) dans laquelle il était possible d'extraire le temps d'exposition des caméras par station (effort d'échantillonnage), le nombre de détections indépendantes par espèce et par station, les matrices de présence/absence montrant le nombre de détections indépendantes par espèce par jour et par station. La détermination des détections indépendantes à chaque station prenait en compte les différences basées sur l'espèce, l'intervalle de temps entre 2 photo consécutives (minimum 20 min), le sexe, le nombre d'individus, l'âge des individus et la composition des groupes. Les synthèses ont permis de déterminer la richesse spécifique, d'élaborer des graphiques en radars pour montrer les périodes circadiennes des espèces, de calculer les taux de capture par espèce pour 100 jours d'exposition et les taux d'occupation naïve par espèce (pourcentage de stations où l'espèce a été détectée par rapport au nombre total de stations).

Les taux d'occupation (Psi) ont été calculés en utilisant les modèles développés par James Paterson (2020) dans le logiciel R, avec le package Unmarked (Fiske and Chandler 2011).

3.4. Effet des variables indépendantes et prédiction de l'occupation spatiale

Certaines variables ont été transformées (standardisation) avant d'être utilisées dans les modèles lorsqu'elles ne présentent pas une distribution normale.

Les analyses ont été faites à deux niveaux : l'effet des variables sur le taux d'occupation et les prédictions moyennes sur la zone d'étude ont été faites en utilisant les modèles de prédiction de Paterson (2020) ; en utilisant les précipitations moyennes comme variable dynamique sur la probabilité de détection, et les variables choisies comme indépendantes par rapport au taux d'occupation. Les packages « unmarked », « dplyr », « magrittr » ont été nécessaires pour exécuter les modèles d'occupation. Avec le package « MuMin », une combinaison des variables a été créée pour obtenir 2^7 modèles (128 modèles) sur la base des 7 variables utilisées. Ces modèles ont été utilisés pour une estimation des taux d'occupation à chaque station de piégeage sur le principe de Model Averaging (moyenne de modèle) (S. T. Buckland, Burnham, and Augustin 1997; Johnson and Omland 2004).

```
occu_p_psi_full <- occu(formula = ~ Precipitation # detection formula  
~DSFO + HUM + DVIL + DRIV + IKA + PREC, # occupancy formula,  
data = alldata)
```

Le principe de sélection de modèles étant basé sur l'AIC, le poids de chaque modèle i ($AICw_i$) a été calculé sur la base de son AIC ; ainsi que les autres paramètres des modèles (coefficients (**Coeffi**) et probabilités par variable). Le poids cumulatif des modèles

(AIC_{WCumul}) expliquant 100 % de la variance dans les données , à l'instar de la moyenne de modèles expliquant 95% de la variance des données (N'Goran et al. 2012) a permis de calculer le poids relatif de chaque variable à partir de la somme des poids des modèles incluant cette variable. Les poids relatifs et les coefficients moyens de chaque variable indépendante, en considérant les poids des modèles dans lesquels la variable intervient ont été calculés selon les équations ci-dessous :

$$(1) \textbf{Poids relatif} = \sum_{i=1}^n AICw_i$$

$$(2) \textbf{Coefficient moyen} = \sum_{i=1}^n AICw_i * Coeff_i$$

En outre, des modèles linéaires généralisés (GLM) (McCullagh and Nelder 1989) ont été utilisés pour prédire les taux d'occupation sur toute la zone d'étude en utilisant les mêmes variables indépendantes avec l'approche de N'Goran et al. (2012). Les analyses ont été effectuées dans R avec les packages « spdep », « Mass » et « Akima » (Venables and Ripley 2002; Akima 1978) ; avec pour données de départ, les estimations de taux d'occupation à chaque station et pour fichier de sortie, une grille de 1km² par cellule.

3.5. Cartes de distribution spatiale

Toutes les cartes ont été produites avec le logiciel ArcGIS Pro 3.2. Les taux de rencontre des indices de présence des différentes espèces ont été utilisés pour élaborer les cartes de distribution spatiale de l'abondance relative de la faune par interpolation IDW (*Inverse Distance Weighted*). Les taux d'occupation estimés sur l'ensemble de la zone d'étude ont été interpolés pour obtenir des cartes d'occupation spatiale.

3.6. Evolution du couvert forestier

Les images de 1990, 2000, 2010 et 2020 classifiées à l'aide de la plateforme *Google Earth Engine*, (Ginath et N'Goran) ont été extraites par site, et des synthèses ont permis de produire des cartes thématiques, des tables et figures illustrant les dynamiques spatio-temporelles du couvert forestier dense de 1990 à 2020.

4. RESULTATS ET DISCUSSIONS

4.1. Effort d'échantillonnage

Globalement, 93.86% de l'effort d'échantillonnage sur les transects a été réalisé (Tab.4, Fig.3). Aussi bien dans les parcs nationaux que dans les concessions forestières, le taux de réalisation de cet effort est supérieur à 90%. Sur les 129 stations de piégeage prévues, 72% des caméras ont pu être installées et fonctionnelles (Tab.4, Fig.3) pendant 317 jours d'exposition, représentant la période entre le jour d'installation de la première camera et le jour de retrait de la dernière camera fonctionnelle. En effet, certaines cameras n'ont pas pu être installées ou ont dysfonctionné, tandis que d'autres n'ont pas été retrouvées sur le terrain. Les variations du taux de fonctionnement par caméra (Fig.3) sont dues au fait que certaines caméras ont arrêté de fonctionner à un moment donné (destruction par les animaux, dysfonctionnement interne lié aux intempéries climatiques).

Tableau 4: Taux de réalisation de l'effort d'échantillonnage par site et type de site

Types de site	Sites	Distance parcourue sur transects (km)			Pièges photographiques (Caméras traps)		
		Planifiée	Réalisée	%	Planifié	Réalisé	%
Parcs Nationaux	PN Boumba Bek	120	106.049	88.37	60	40	67
	PN Nki	138	132.975	96.36	69	53	77
	Total	258	239.024	92.64	129	93	72
Concessions forestières	UFA 10-015	52	50.841	97.77	-	-	-
	UFA 10-018	36	36.142	100.39	-	-	-
	UFAs 10-027 & 10-028	40	36.152	90.38	-	-	-
	UFAs 10-032 & 10-067 & FC Ngoyla (BA)	50	48.013	96.03	-	-	-
	Forêt Communales de Salapoumbe & Moloundou	46	41.829	90.93	-	-	-
	Total	224	212.977	95.08			
-	Zone Communautaire	6	6.03	100.50	-	-	-
Toute la zone d'étude	Toute la zone d'étude	488	458.031	93.86			

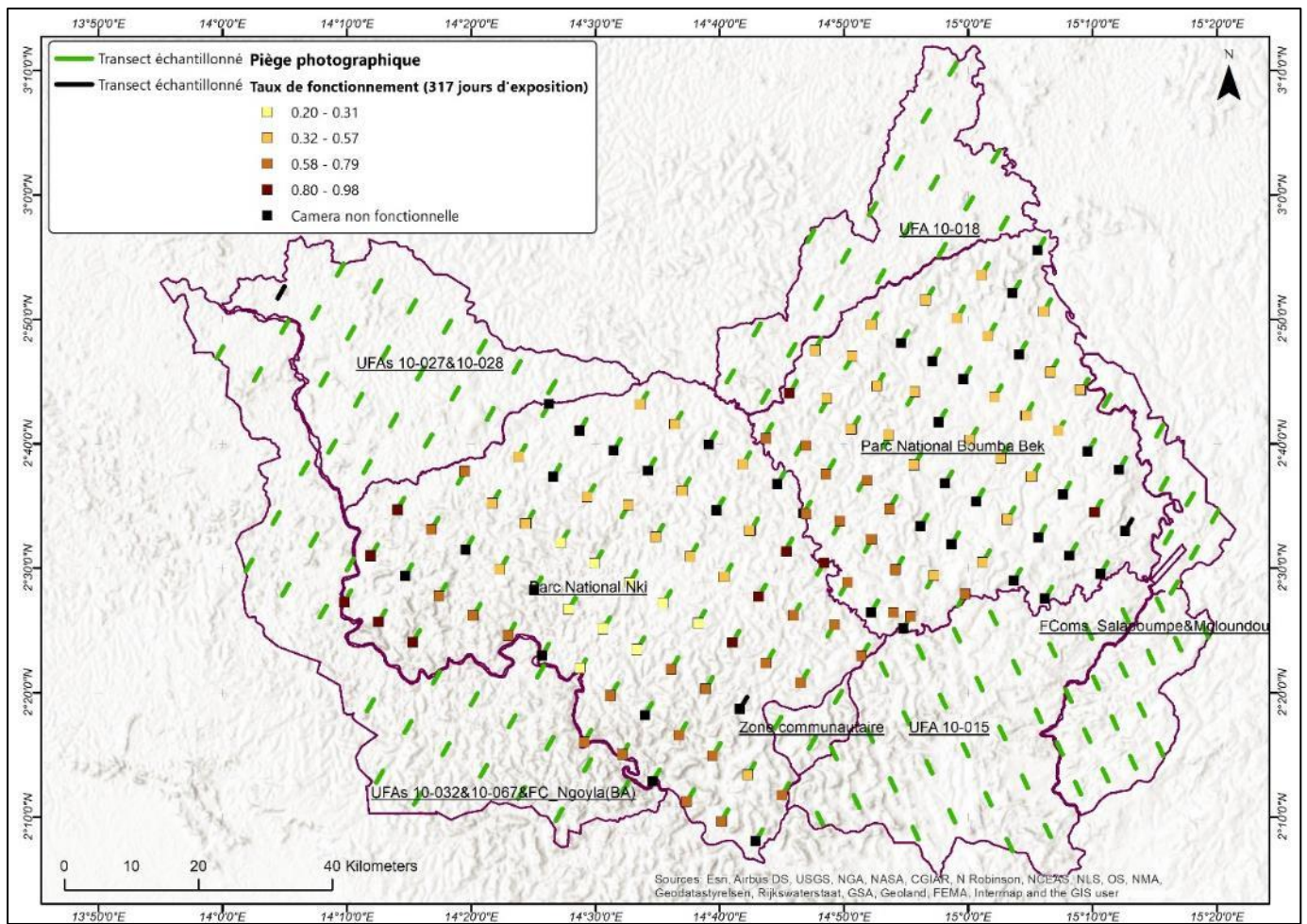


Figure 3: Carte de l'effort d'échantillonnage réalisé

4.2. Richesse spécifique

Sur les transects et marches de reconnaissance, 25 espèces de grands et moyens mammifères ont été vues (Tab.5). Avec les signes d'activités, 40 espèces étaient potentiellement présentes. Les pièges photographiques ont toutefois confirmé la présence de plusieurs espèces qui n'ont pas été vues (Tab. 6). Les signes d'activités les plus abondants sont ceux des céphalophes moyens (Céphalophe de Peters, Céphalophe à bande dorsale noire, Céphalophe à front noir, et Céphalophe à ventre blanc), des grands singes et des éléphants.

Tableau 5 : Taux de rencontre des espèces et groupes d'espèces

Groupe d'espèces	Espèce	Observation directe d'animaux	Taux de rencontre moyen (n/km)	IC (95%)
Céphalophes moyens et autres bovidés	Céphalophe de Peter	Oui	0.148	0.039
	Céphalophe à Bande dorsale noire	Oui	0.027	0.016
	Total (incluant potentiellement le C. à front noir et le C. à ventre blanc)	Non (empreinte, crotte, etc.)	4.068	0.345
Grand singes	Chimpanzé	Oui	0.951	0.199
	Gorille	Oui	2.38	0.342
	Total (Gorille & Chimpanzé)	Oui	3.462	0.416
Elephant	Éléphant de forêt	Oui	3.001	0.437
Petit Céphalophes et autres bovidés	Céphalophe bleu	Oui	0.111	0.034
	Antilope de Bates	Oui	0.004	0.006
	Chevrotain aquatique	Oui	0.004	0.007
	Total (les 3 espèces)	Oui	2.504	0.272
Singes à queue	Hocheur	Oui	0.89	0.105
	Cercocèbe à joues grises	Oui	0.638	0.086
	Singe couronné (Pogonias)	Oui	0.347	0.058
	Moustac	Oui	0.177	0.045
	Colobe guereza	Oui	0.155	0.045
	Cercocèbe agile	Oui	0.125	0.036
	Cercopithèque de Brazza	Oui	0.048	0.023
	Colobe noir	Oui	0.01	0.011
	Mandrill	Oui	0.008	0.008
	Talapoin	Oui	0.002	0.004
	Total (les 10 espèces)	Oui	2.4	0.251
Grands Céphalophes et autres bovidés	Céphalophe à dos jaune	Oui	0.012	0.01
	Sitatunga	Oui	0.006	0.009
	Total (les 2 espèces)	Oui	1.818	0.253
Suidés	Potamochère	Oui	0.475	0.176
	Total (incluant potentiellement l'hylochère)	Non (terrier, empreinte)	0.898	0.172
Pangolins	Pangolin géant	Non (terrier, empreinte)	0.749	0.113
	Petits pangolins	Non (terrier, empreinte)	0.626	0.124
	Pangolins (Incluant potentiellement le P. à longue queue et le P. à écailles tricuspidés)	Non (terrier, empreinte)	1.375	0.189
Carnivores	Mangouste sp	Non (signe d'alimentation, crotte, empreinte)	0.106	0.072
	Léopard	Non (signe d'alimentation, crotte, empreinte)	0.03	0.02
	Civette	Non (signe d'alimentation, crotte, empreinte)	0.008	0.009
	Chat doré	Non (signe d'alimentation, crotte, empreinte)	0.002	0.004
	Total	Non (signe d'alimentation, crotte, empreinte)	0.146	0.083
Autres Mammifères	Buffle	Non (crotte, empreinte)	0.166	0.06
	Bongo	Non (crotte, empreinte)	0.145	0.052
	Athérure	Non (crotte, empreinte)	0.122	0.038
	Oryctérope	Non (terrier, empreinte)	0.019	0.012
	Daman d'arbres	Oui	0.011	0.011
	Anomalures	Oui	0.004	0.006
	Potto	Oui	0.002	0.004

■ Groupe d'espèces & éléphants ; ■ Espèce individuelle

La synthèse des taux d'occupation naïve et les taux de capture confirme que les espèces les plus actives sont les céphalophes, les grands singes et les éléphants (céphalophe de Peter, gorille des plaines, céphalophe bleu, céphalophe bai, éléphant, et chimpanzé (Tab.6).

Tableau 6: Taux d'occupation naïve et taux de capture des espèces fauniques

#	Espèces	Taux d'occupation naïve	#	Espèces	Taux de capture moyen par 100 jours d'expositions
1	Cephalophus callipygus	0.688	1	Cephalophus callipygus	13.846
2	Gorilla gorilla gorilla	0.613	2	Philantomba monticola	6.759
3	Philantomba monticola	0.559	3	Pan troglodytes troglodytes	2.760
4	Cephalophus dorsalis	0.473	4	Loxodonta cyclotis	2.689
5	Cercocebus agilis	0.473	5	Gorilla gorilla gorilla	2.466
6	Pan troglodytes troglodytes	0.473	6	Cephalophus silvicultor	1.580
7	Cephalophus silvicultor	0.452	7	Potamochoerus porcus	1.527
8	Loxodonta cyclotis	0.387	8	Cephalophus dorsalis	1.421
9	Potamochoerus porcus	0.247	9	Cercocebus agilis	1.356
10	Atherurus africanus	0.151	10	Syncerus caffer	0.429
11	Cercopithecus nictitans	0.129	11	Crossarchus platycephalus	0.305
12	Genetta servalina	0.118	12	Atherurus africanus	0.258
13	Crossarchus platycephalus	0.097	13	Cercopithecus nictitans	0.153
14	Panthera pardus	0.097	14	Tragelaphus spekii	0.135
15	Lophocebus albigena	0.075	15	Phataginus tricuspis	0.123
16	Syncerus caffer	0.075	16	Lophocebus albigena	0.117
17	Tragelaphus eurycerus	0.075	17	Panthera pardus	0.117
18	Hyemoschus aquaticus	0.065	18	Hyemoschus aquaticus	0.106
19	Herpestes sanguinea	0.065	19	Genetta servalina	0.100
20	Phataginus tricuspis	0.054	20	Herpestes sanguinea	0.088
21	Felis aurata	0.054	21	Tragelaphus eurycerus	0.088
22	Cercopithecus pogonias	0.043	22	Cercopithecus cephus	0.035
23	Tragelaphus spekii	0.043	23	Felis aurata	0.035
24	Bdeogale nigripes	0.032	24	Cercopithecus pogonias	0.029
25	Cercopithecus cephus	0.032	25	Neotragus batesi	0.023
26	Herpestes naso	0.032	26	Profelis aurata	0.023
27	Smutsia gigantea	0.032	27	Bdeogale nigripes	0.018
28	Hylochoerus meinertzhageni	0.022	28	Herpestes naso	0.018
29	Neotragus batesi	0.022	29	Hylochoerus meinertzhageni	0.018
30	Cephalophus ogilbyi	0.011	30	Smutsia gigantea	0.018
31	Ichneumia albicauda	0.011	31	Cephalophus ogilbyi	0.012
32	Osteolaemus tetraspis	0.011	32	Ichneumia albicauda	0.006
33	Profelis aurata	0.011	33	Osteolaemus tetraspis	0.006
34	Varanus niloticus	0.011	34	Varanus niloticus	0.006

4.3. Taux de dégradation des crottes d'éléphants et nids de grands singes

Un total de 195 crottes fraîches d'éléphants, 174 nids frais de gorilles et 179 nids frais de chimpanzés ont été marqués et visités dans la zone d'étude (Fig.4). Le model de régression logistique appliqué aux données a permis de déterminer pour chaque indices le temps de dégradation moyen correspondant à la probabilité de suivi de 0,5. Ainsi, les taux de dégradation moyens estimés sont de **91,60 ± 2,228 (erreur standard) jours pour les crottes d'éléphants**, de **99.69 ± 1.44 jours pour les nids de gorilles**, de **99.90 ± 1.058 jours pour les nids de chimpanzés** et de **99.54 ± 0.57 jours pour les nids de tous les grands singes**.



Photo 6 : Crotte fraîche d'éléphant observée dans le PN de Nki

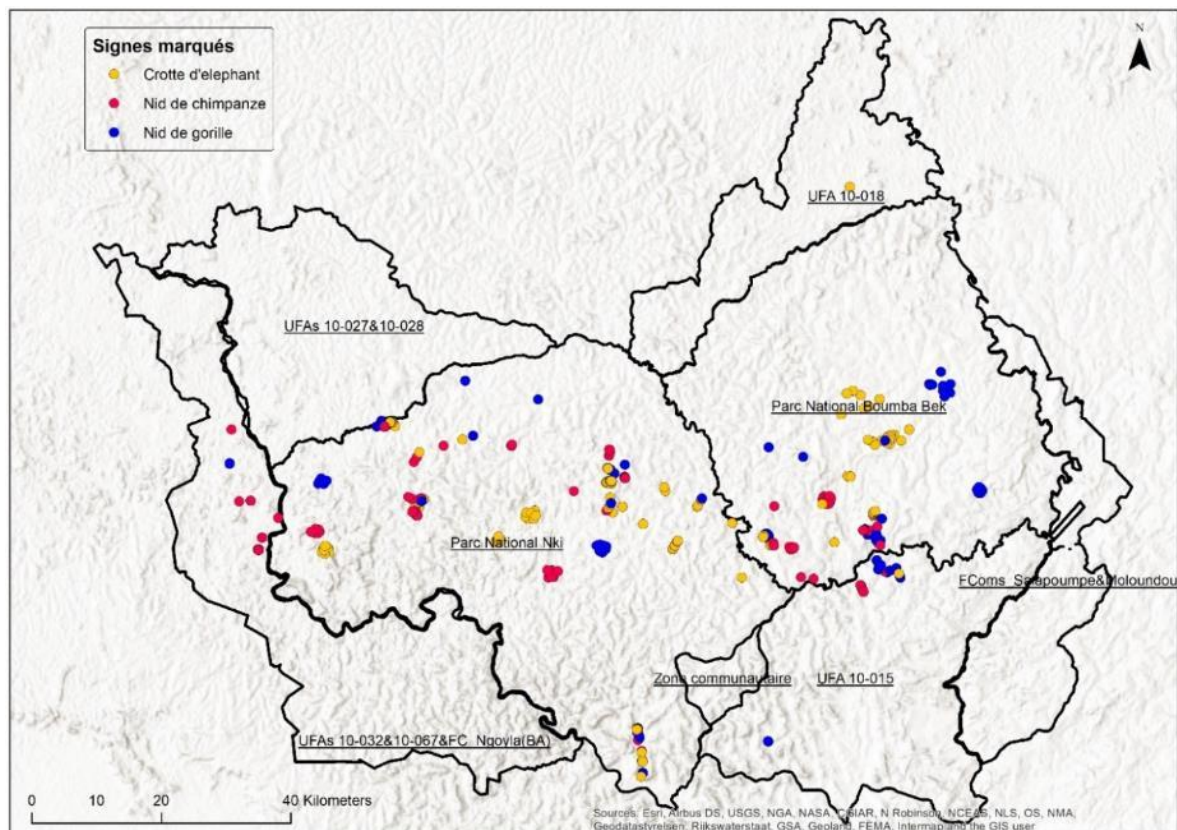


Figure 4: Localisation des signes marqués durant l'étude de dégradation

4.4. Abondance et distribution spatiale de la faune

4.4.1. Les éléphants

4.4.1.1. Densité et nombre d'individus

La densité d'éléphants dans la zone d'étude a été estimée à 0.092 [IC95%, 0.074 - 0.1141] individu/km² correspondant à 1004 [808 – 1248] éléphants. Les densités les plus importantes ont été observées dans le PN de Nki et l'UFA 10 015 comme en 2016 (Nzoooh Dongmo 2016). Les parcs nationaux contiennent 68% de la population d'éléphants dans la zone d'étude avec une densité significativement supérieure aux concessions forestières (Fig.5, Tab.7). Cela démontre que les 2 parcs restent des zones propices pour les éléphants dans le segment Cameroun du Paysage TRIDOM, bien que leur densité en éléphants soit trois fois inférieure celle du PN Lobéké voisin.



Photo 7: Groupe d'éléphants en train de cheminer dans le Parc National de Nki

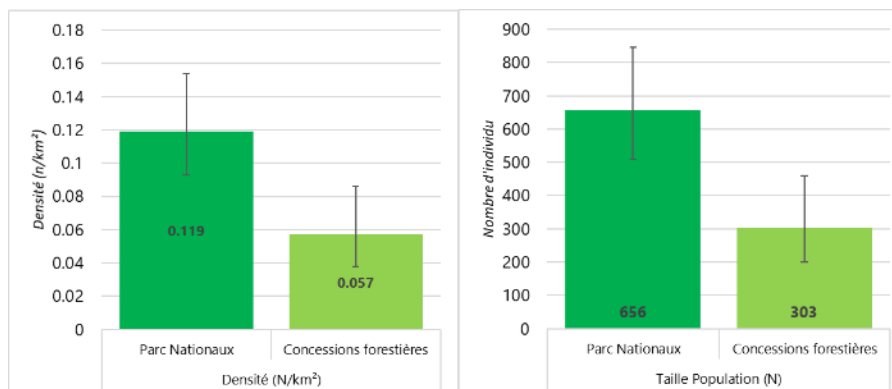


Figure 5 : Comparaison des populations d'éléphants entre parcs et concessions forestières

En outre, la densité obtenue dans les parcs reste tout de même faible par rapport aux estimations récentes obtenues dans d'autres aires protégées du bassin du Congo (WWF 2023).

Tableau 7: Densité et taille des populations d'éléphants dans la zone d'étude

Strates	Paramètres	Moyenne	Intervalle de confiance à 95%		CV
			Minimum	Maximum	
PN Boumba-Bek	Densité (N/km ²)	0.075	0.05	0.113	20.54
	Taille Population (N)	178	119	267	
PN Nki	Densité (N/km ²)	0.154	0.115	0.207	14.79
	Taille Population (N)	484	361	647	
UFA 10-015	Densité (N/km ²)	0.155	0.094	0.256	24.86
	Taille Population (N)	201	122	332	
UFA 10-018	Densité (N/km ²)	0.003	0.001	0.017	100.1
	Taille Population (N)	2	0	14	
UFAs 10-027 & 10-028	Densité (N/km ²)	0.084	0.044	0.159	31.45
	Taille Population (N)	92	48	174	
UFAs 10-032 & 10-067 & FC Ngoyla(BA)	Densité (N/km ²)	0.023	0.009	0.055	45.61
	Taille Population (N)	33	14	82	
Forêt Communale de Salap. & Moloud.	Densité (N/km ²)	-	-	-	
	Taille Population (N)	-	-	-	
Zone Communautaire	Densité (N/km ²)	0.126	0.075	0.211	15.41
	Taille Population (N)	13	8	22	
Zone d'étude	Densité (N/km ²)	0.092	0.074	0.1141	11.07
	Taille Population (N)	1004	808	1248	

4.4.1.1. Activités circadienne et occupation spatiale de l'éléphant

La figure 6 montre qu'en général sur 24 heures, les éléphants sont actifs pendant 92 % du temps (Fig.6).

De juin 2023 à avril 2024, les éléphants ont occupé en moyenne 49,4 % des parcs (taux d'occupation = 0.494 [0.359- 0.629]). Dans la zone d'étude les prédictions ont donné un taux d'occupation de 0.322 [0.155 - 0.546]. Il apparait que les éléphants étaient plus présents dans le PN de Nki avec des taux d'occupation supérieurs à 80% dans la pointe sud (Fig.7).

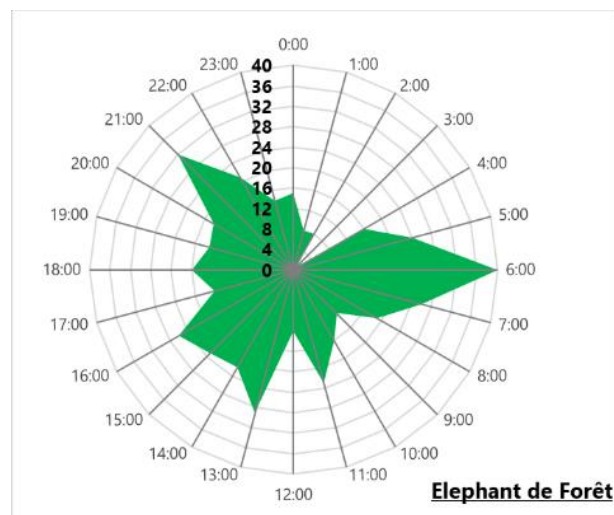


Figure 6: Activité circadienne de l'éléphant

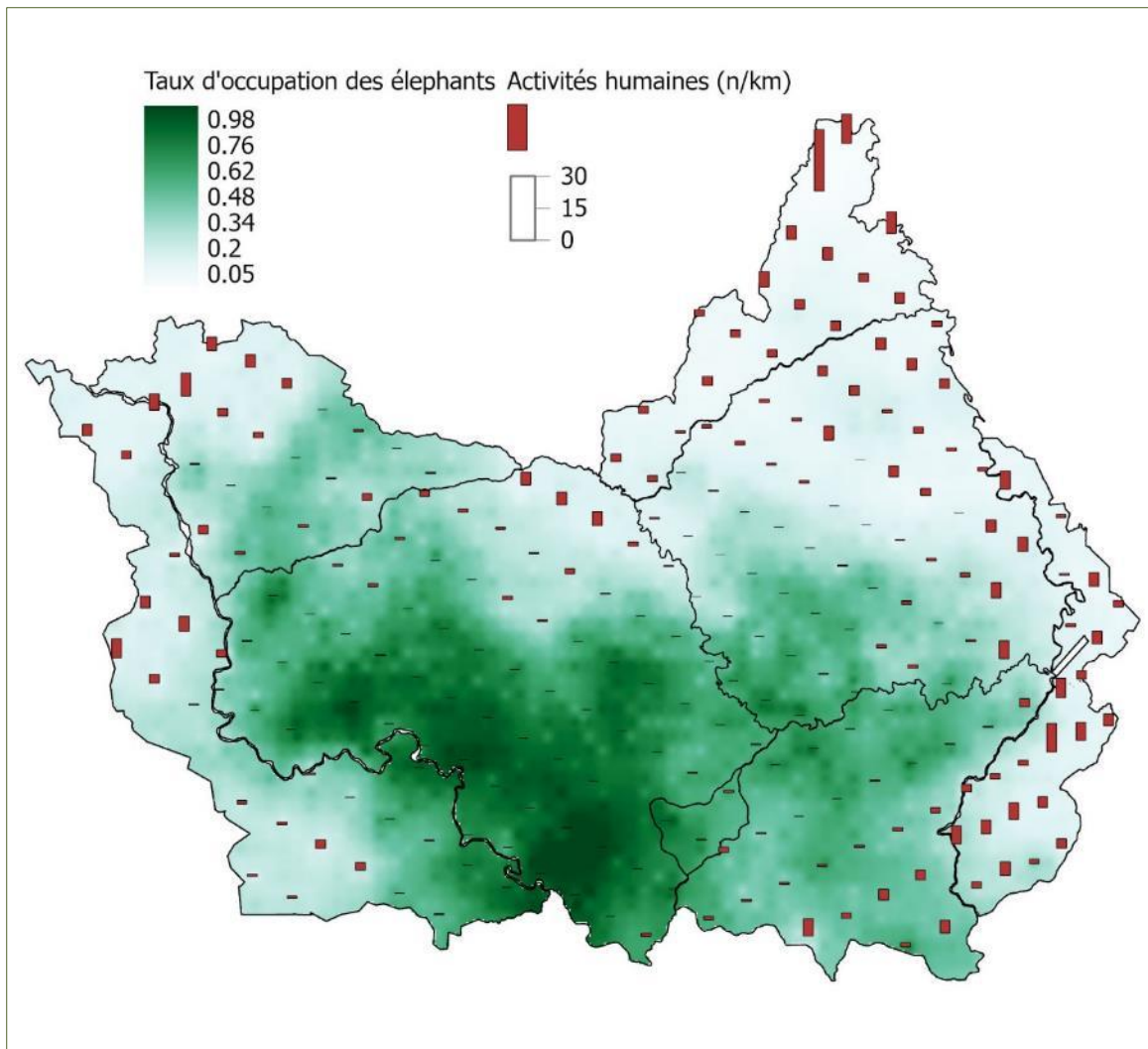


Figure 7: Occupation spatiale des éléphants dans la zone d'étude

4.4.1.1. Effet des facteurs sur l'occupation spatiale des éléphants

Dans l'approche de la moyenne de modèles utilisée, les poids relatifs des variables permettent d'apprécier leur importance dans la prédiction de la variable réponse (taux d'occupation) ; les coefficients des variables permettent de savoir si leur influence est positive ou négative. Le tableau 8 montre que les principaux facteurs qui déterminent l'occupation spatiale des éléphants sont les précipitations et les pressions humaines avec un effet négatif. L'importance de l'influence négative des pressions humaines est bien illustrée dans la figure 7.

Tableau 8: Influence des facteurs sur le taux d'occupation de l'éléphant

Facteurs	DRIV	DSFO	HUM	PREC	WSOF
Coefficients moyens	1.534	0.004	-2.083	-0.194	-0.284
Poids relatifs	0.430	0.327	0.543	0.850	0.408

4.4.1.2. Evolution de la population d'éléphants de 2016 à 2023.

L'analyse de la figure 8 révèle une stabilité démographique des populations d'éléphants dans les différents sites étudiés entre 2016 et 2023 (pas de variation significative).

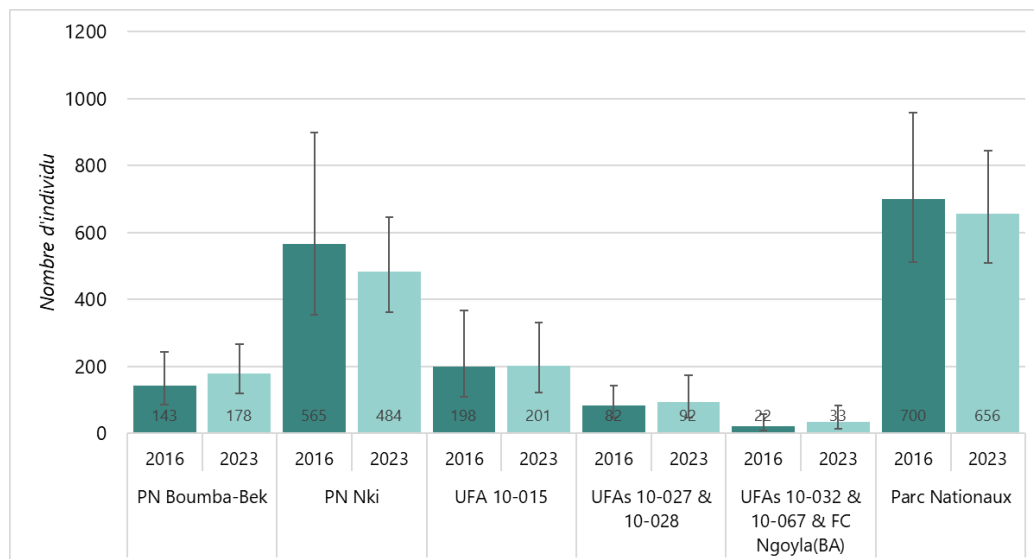


Figure 8 : Comparaison du nombre d'éléphants de 2016 à 2023 par site

Il serait difficile d'attribuer la stabilité apparente à un facteur précis sans analyses concrètes. Mais, plusieurs interventions de conservation, aux niveaux écologiques et socio-économiques pourraient y avoir contribué :

1. La reconversion des braconniers (Fig. 9) : L'implication des anciens braconniers dans le suivi des clairières forestières a permis de capitaliser sur leur connaissance des comportements animaux et des réseaux de braconnage. Ces clairières, essentielles pour les éléphants en tant que points d'accès aux minéraux et ressources hydriques, sont devenues des zones prioritaires de surveillance.

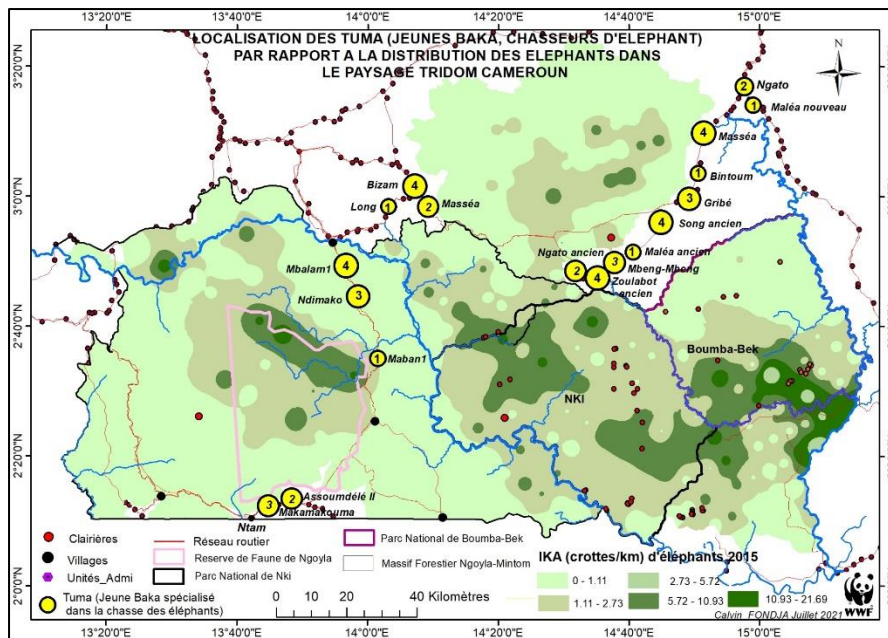


Figure 9: Villages avec des membres (en jaune) impliqués dans le braconnage d'éléphant

2. Le suivi des pistes d'éléphants : Le suivi systématique des pistes principales d'éléphants reliant les grandes clairières forestières à l'intérieur des 2 parcs (Fig. 10), réalisé par des membres des communautés locales a permis de collecter des données régulières et actualisées sur la localisation des éléphants, facilitant ainsi l'orientation des patrouilles de lutte anti-braconnage.

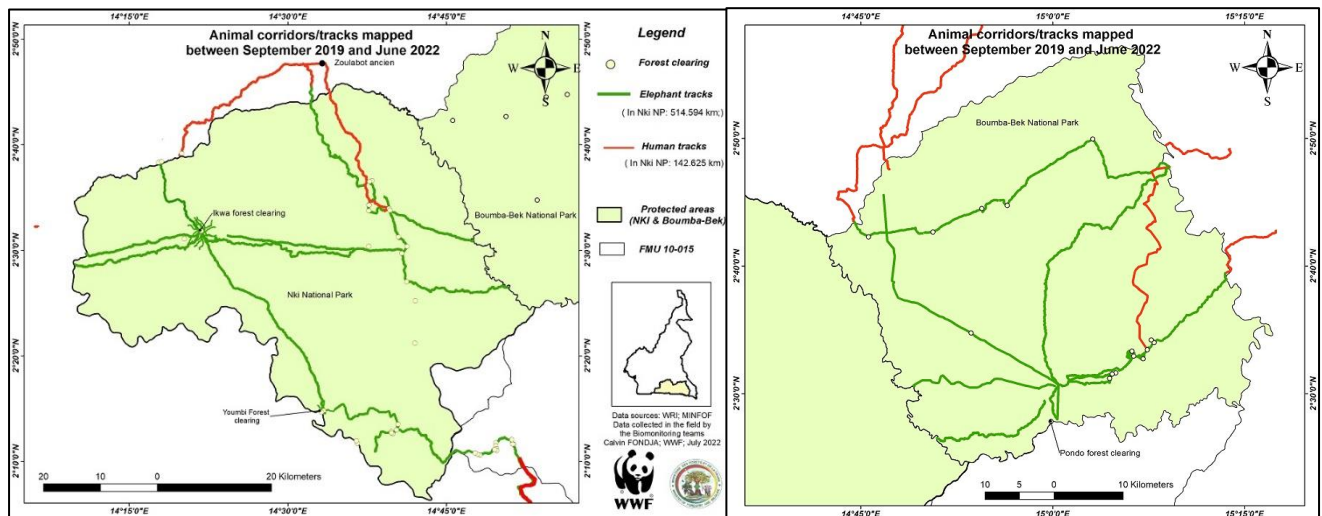


Figure 10: Pistes d'éléphants suivies : PN Nki (gauche) et PN Boumba Bek (droite)

L'absence de carcasses fraîches (définies par un état de décomposition < 6 mois selon Maisels et al. 2013) lors de cet inventaire et au cours des missions de suivi des pistes d'éléphants pourrait justifier une réduction probable du braconnage d'éléphant.

La stabilité des populations pourrait aussi refléter la résilience des éléphants face aux perturbations modérées, grâce à leur capacité à ajuster leurs domaines vitaux en évitant les zones de pressions anthropiques élevées, tout en maintenant un accès aux ressources clés comme les clairières minérales (Fishlock et Breuer 2015). Ces stratégies spatiales, documentées dans des contextes similaires en Afrique centrale (Poulsen et al. 2017; Turkalo, Wrege, and Wittemyer 2013), suggèrent que les efforts de conservation ciblant les corridors écologiques et les zones refuges sont essentiels.

L'évolution de la distribution spatiale des éléphants montre que leur zone d'activités s'est réduite dans le PN de Boumba Bek et au Nord du PN de Nki (Fig.11) où les pressions humaines se sont développées (Fig. 7 & 39).

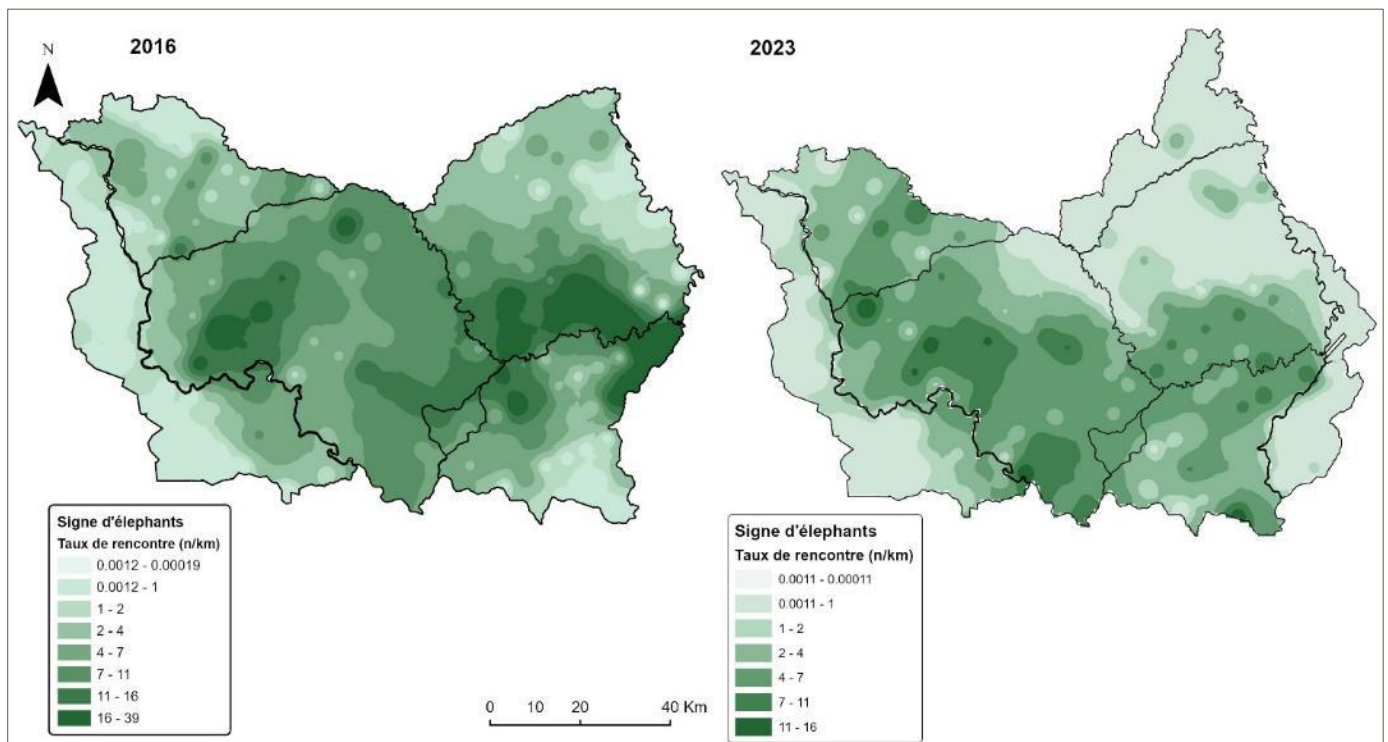


Figure 11: Evolution de la distribution spatiale des éléphants de 2016 à 2023

4.4.2. Les primates

4.4.2.1. Les grands singes

○ Densité et nombre d'individus

Le nombre d'individus de grands singes sevrés estimé dans la zone d'étude est de 19472 [16579 – 22870] individus présents à une densité de 1.781 [1.516 - 2.092] individus/km². Cette population comprend 85.94 % de gorilles (16734 [13791 – 20305] individus) et 16.80% de chimpanzés (3272 [2562 – 4178] individus) (Tab.9). Les gorilles sont à une densité plus élevée dans le PN de Boumba Bek et dans les forêts communales. En revanche, la densité des chimpanzés est plus importante dans le PN de Nki et dans les UFAs 10 032, 10 067, ainsi que dans la forêt communautaire de Ngoyla (bloc A). La densité des gorilles et celle de tous les grands singes ne présentent de différences significatives entre les types de sites, alors que la densité des chimpanzés dans les parcs est supérieure à celle obtenue dans les concessions forestières (Fig.12). Les densités des grands singes obtenue dans les parcs sont comparable à celle de plusieurs aires protégées du bassin du Congo (WWF 2023).



Photo 8: Groupe de Chimpanzés curieux devant une caméra dans le PN Nki

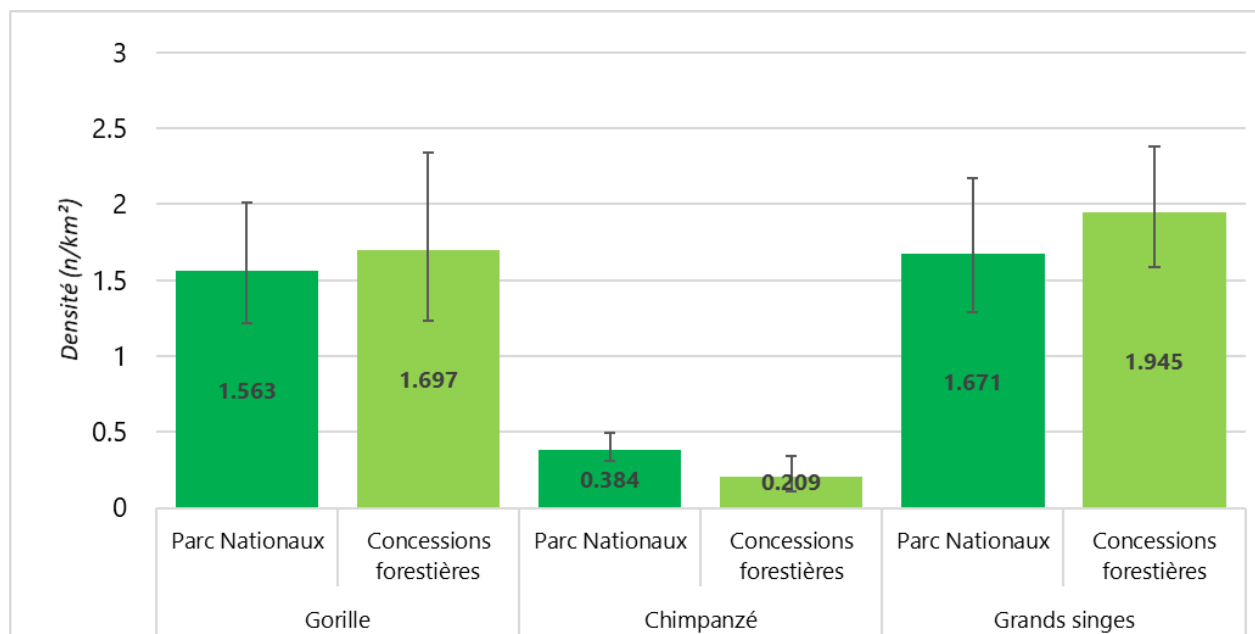


Figure 12: Comparaison de la densité de grands singes entre parcs et concessions

Tableau 9 : Densités et populations des grands singes sevrés par site en 2023

Strate	Paramètres	Gorille				Chimpanzé				Grands singes			
		Moyenne	Minimum	Maximum	CV	Moyenne	Minimum	Maximum	CV	Moyenne	Minimum	Maximum	CV
PN Boumba-Bek	Densité (N/km ²)	2.045	1.4324	2.9203	17.97	0.202	0.122	0.335	25.59	1.79	1.299	2.467	16.16
	Taille Population (N)	4830	3383	6897		478	289	791		4228	3068	5827	
PN Nki	Densité (N/km ²)	1.158	0.862	1.556	14.92	0.502	0.355	0.709	17.48	2.069	1.614	2.652	12.54
	Taille Population (N)	3624	2697	4869		1571	1112	2219		6475	5051	8301	
UFA 10-015	Densité (N/km ²)	1.738	1.05	2.877	24.91	0.125	0.066	0.236	31.74	1.902	1.188	3.044	23.21
	Taille Population (N)	2253	1361	3729		162	86	306		2465	1540	3946	
UFA 10-018	Densité (N/km ²)	0.741	0.377	1.458	33	0.011	0.002	0.064	100.04	0.511	0.27	0.965	30.95
	Taille Population (N)	599	305	1179		9	2	52		413	219	781	
UFAs 10-027 & 10-028	Densité (N/km ²)	0.963	0.365	2.54	48.79	0.044	0.01	0.186	77.77	0.729	0.306	1.741	43.3
	Taille Population (N)	1054	400	2781		48	11	204		799	335	1906	
UFAs 10-032 & 10-067 & FC Ngoyla(BA)	Densité (N/km ²)	1.366	0.863	2.163	22.61	0.621	0.371	1.039	25.43	2.252	1.633	3.105	15.76
	Taille Population (N)	2032	1284	3217		923	552	1545		3349	2429	4618	
Forêt Com Salap. & Moloud.	Densité (N/km ²)	3.425	1.846	6.353	30.53	0.114	0.054	0.241	37.33	2.543	1.434	4.508	28.21
	Taille Population (N)	2223	1199	4124		74	35	156		1651	931	2926	
Zone Communautaire	Densité (N/km ²)	1.11	0.133	9.253	53.07	0.066	0.002	2.346	100.1	0.875	0.117	6.562	50.15
	Taille Population (N)	117	14	978		7	0	248		92	12	693	
Zone d'étude	Densité (N/km ²)	1.53	1.261	1.857	9.84	0.299	0.234	0.382	12.41	1.781	1.516	2.092	8.19
	Taille Population (N)	16734	13791	20305		3272	2562	4178		19472	16579	22870	

Les diagrammes d'activités circadiennes des gorilles et des chimpanzés (Fig.13) montre qu'ils sont plus actifs en journée (de 06 :00 à 16 :00) ; mais pas exclusivement car des individus de gorilles et de chimpanzés ont été capturés pendant la nuit (Photo 9).

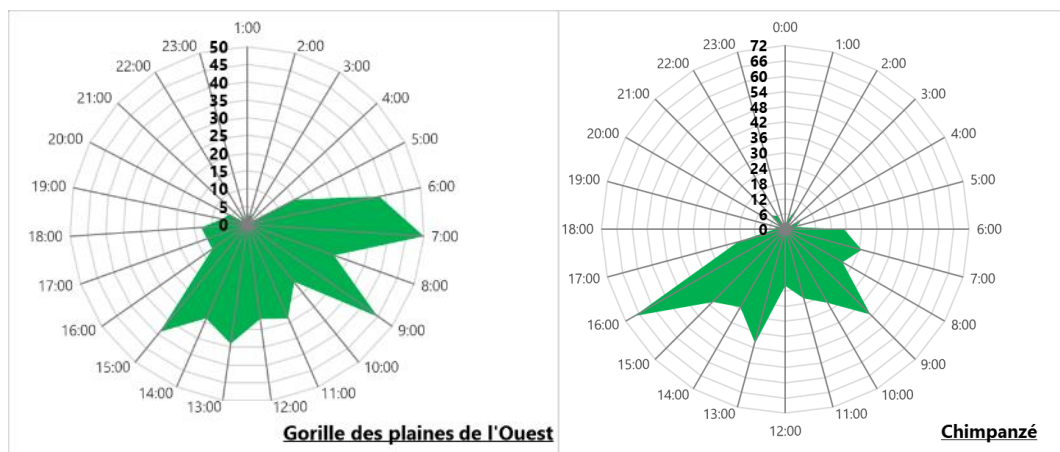


Figure 13 : Activités circadiennes des gorilles des plaines et des chimpanzés.



Photo 9 : Chimpanzé et gorille des plaines en activités nocturne

○ Occupation spatiale des gorilles et des chimpanzés

Aussi bien dans les parcs nationaux que dans la zone d'étude, les gorilles occupent plus de 70% de l'espace durant la collecte de données. Les chimpanzés sont présents dans 60.1% des parcs et dans 58,3 % de toute la zone d'étude (Tab.10). Les gorilles sont plus présents dans les parcs nationaux et leur répartition spatiale semble être influencée par les activités humaines (Fig.14). Les chimpanzés sont disséminés dans une grande partie de la zone d'étude mais plus présents vers le sud de la zone d'étude et du PN de Nki.

Tableau 10: Taux d'occupation des grands singes dans la zone d'étude

Espèces	Zone	Taux d'occupation
Gorille	Parcs Nationaux	0.744 [0.594 - 0.852]
	Zone d'étude	0.710 [0.406- 1.028]
Chimpanzé	Parcs Nationaux	0.601 [0.454 - 0.732]
	Zone d'étude	0.583 [0.319- 0.877]

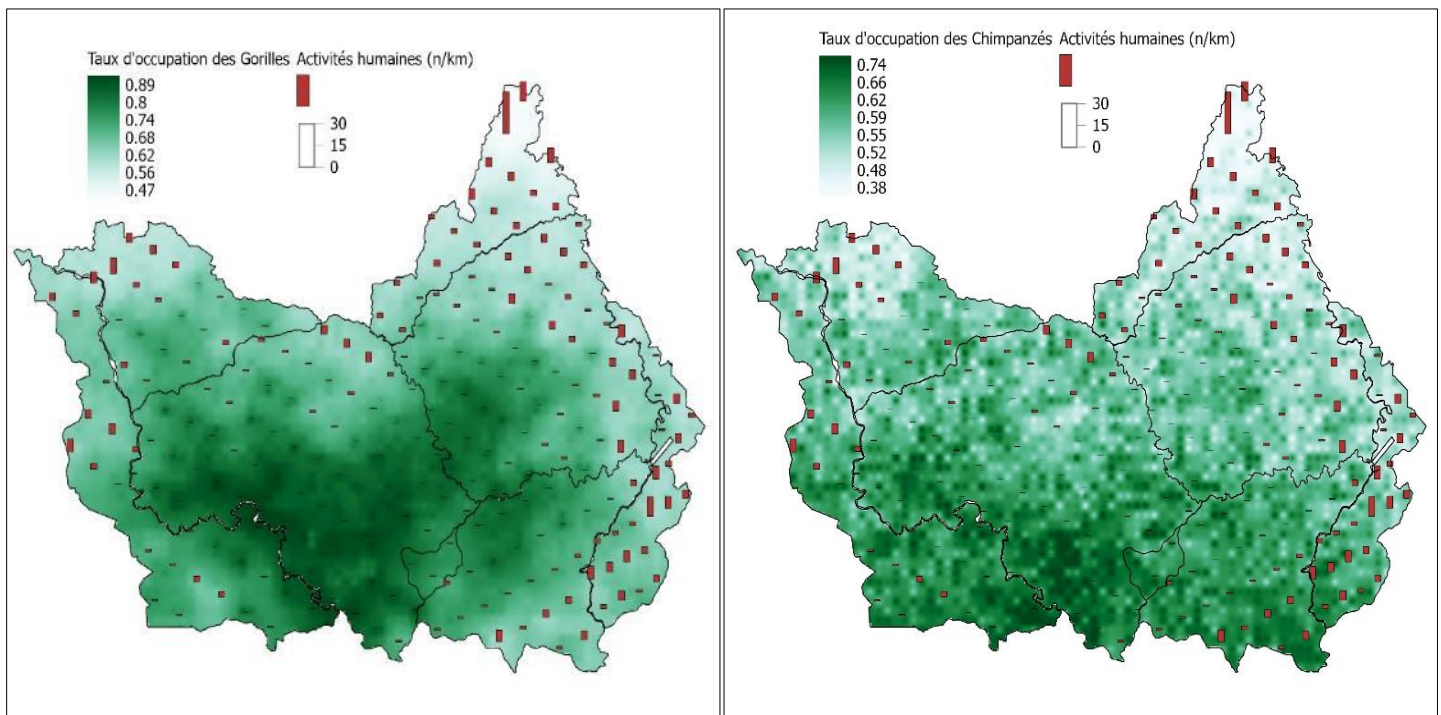


Figure 14: Cartes d'occupation spatiale des gorilles (gauche) et des chimpanzés (droite)

○ Effet des facteurs sur les l'occupation spatiale des grands singes

Le tableau 11 montre que la distance aux rivières est parmi les facteurs majeurs conditionnant la présence des grands singes ; les chimpanzés occupent des espaces loin des points d'eau tandis que les gorilles y sont plus proches. Les gorilles sont plus présents dans les forêts denses alors que les fortes précipitations affectent négativement leur dispersion.

Tableau 11 : Effets des facteurs sur l'occupation spatiale des grands singes

Espèces	Paramètres	DRIV	DSFO	HUM	PREC	WSOF
Gorille	Poids relatifs	0.772	0.767	0.242	0.769	0.258
	Coefficients moyens	-5.824	0.808	-1.583	-0.576	1.243
Chimpanzé	Poids relatifs	0.630	0.255	0.265	0.390	0.266
	Coefficients moyens	1.897	0.051	0.205	-0.054	-0.162

○ Evolution de la population des grands singes

Il ressort de la figure 15 que le nombre de gorilles est resté relativement stable dans chaque site et dans les 2 parcs. Cette tendance rend compte du fait que les gorilles ne sont pas la cible principale du braconnage dans la zone en plus du fait qu'aucune épizootie n'ait été signalée dans la zone depuis plus de 2 décennies (IUCN 2014).

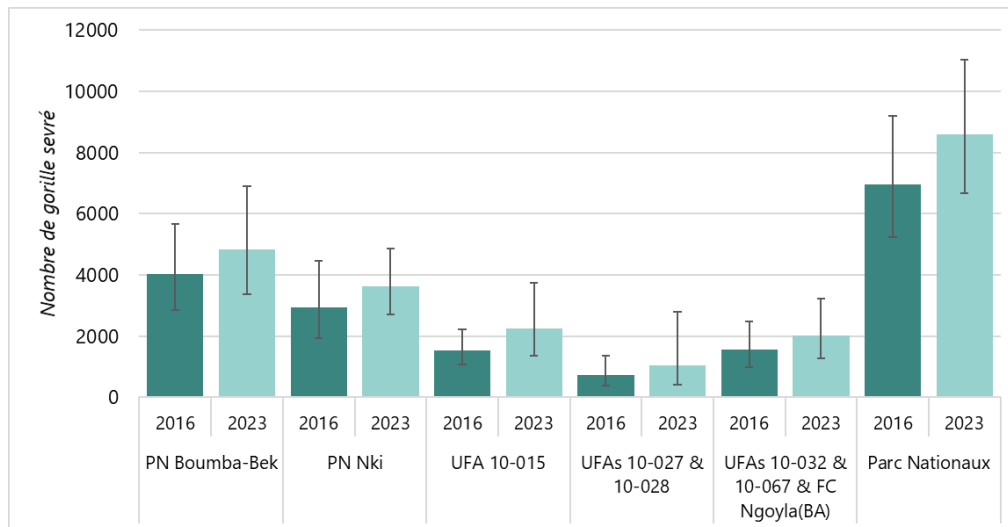


Figure 15: Comparaison du nombre de gorilles sevrés par site entre 2016 et 2023

Par rapport aux estimations de 2016, le nombre de chimpanzé en 2023 a significativement augmenté dans les 2 parcs et particulièrement dans le PN de Nki où le nombre de chimpanzé aurait potentiellement triplé. A contrario dans les concessions forestières, la population de chimpanzé a diminué (Fig.16). Les chimpanzés auraient donc établi leurs zones d'activités vers le PN de Nki où il y a moins de perturbations anthropiques.

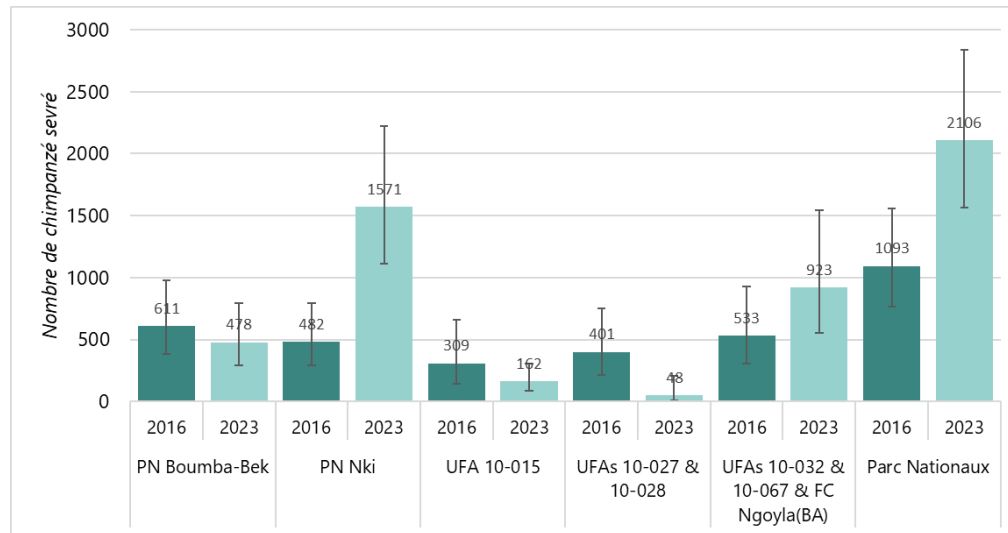


Figure 16: Comparaison du nombre de chimpanzés sevrés par site entre 2016 et 2023

Une analyse des sites de nidification des groupes de chimpanzés en 2016 et en 2023 par la méthode *Kernel Density Estimation* (Martínez-Iñigo et al. 2021) donne une idée de leur utilisation de l'espace dans la zone d'étude (Fig.17).

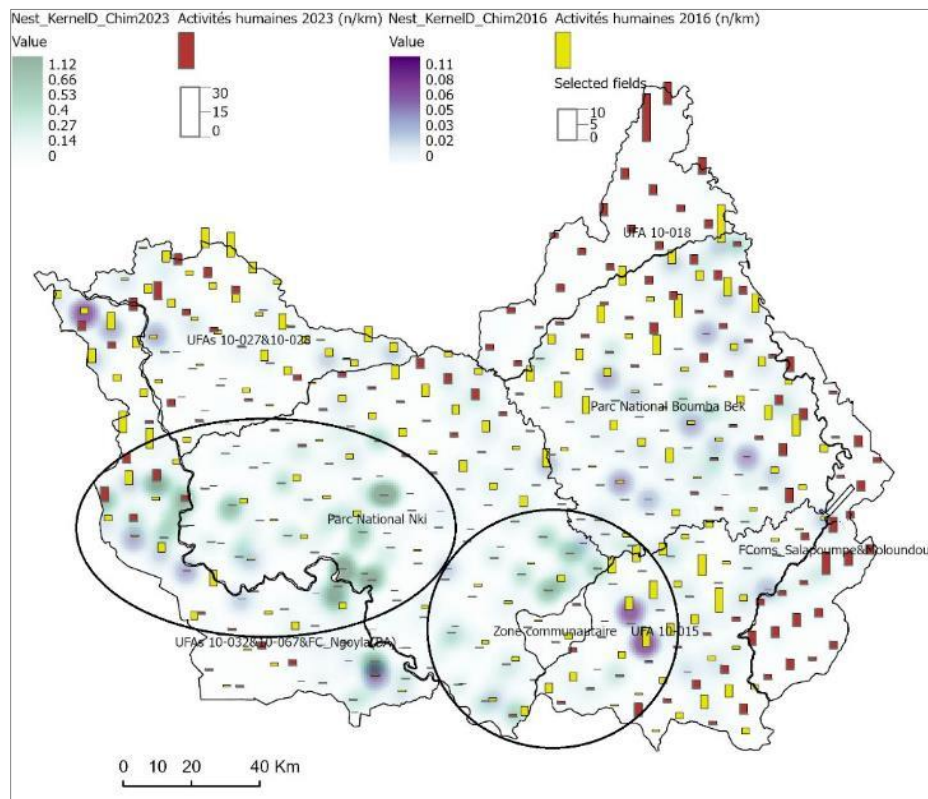


Figure 17 : Sites de nidification des chimpanzés en 2016 (violet) et en 2023 (vert) par rapport aux pressions humaines en 2016 (jaune) et en 2023 (rouge).

Il est probable que plusieurs groupes de chimpanzés aient migré vers les zones de leurs territoires des PN de Nki sous l'effet des perturbations humaines (zones encadrées sur la carte). Les pressions humaines constituent l'un des principaux facteurs affectant négativement les habitats propices des chimpanzés (Ginath Yuh et al. 2020).

La figure 18 montre que de 2016 à 2023 les zones de fortes activités des gorilles dans le PN de Boumba Bek se sont déplacées vers l'est dans l'UFA 10 015 et les forêts communales. En outre, l'activité des chimpanzés s'est considérablement réduite dans le PN de Boumba Bek et s'est étendue vers le PN de Nki (Fig. 18).

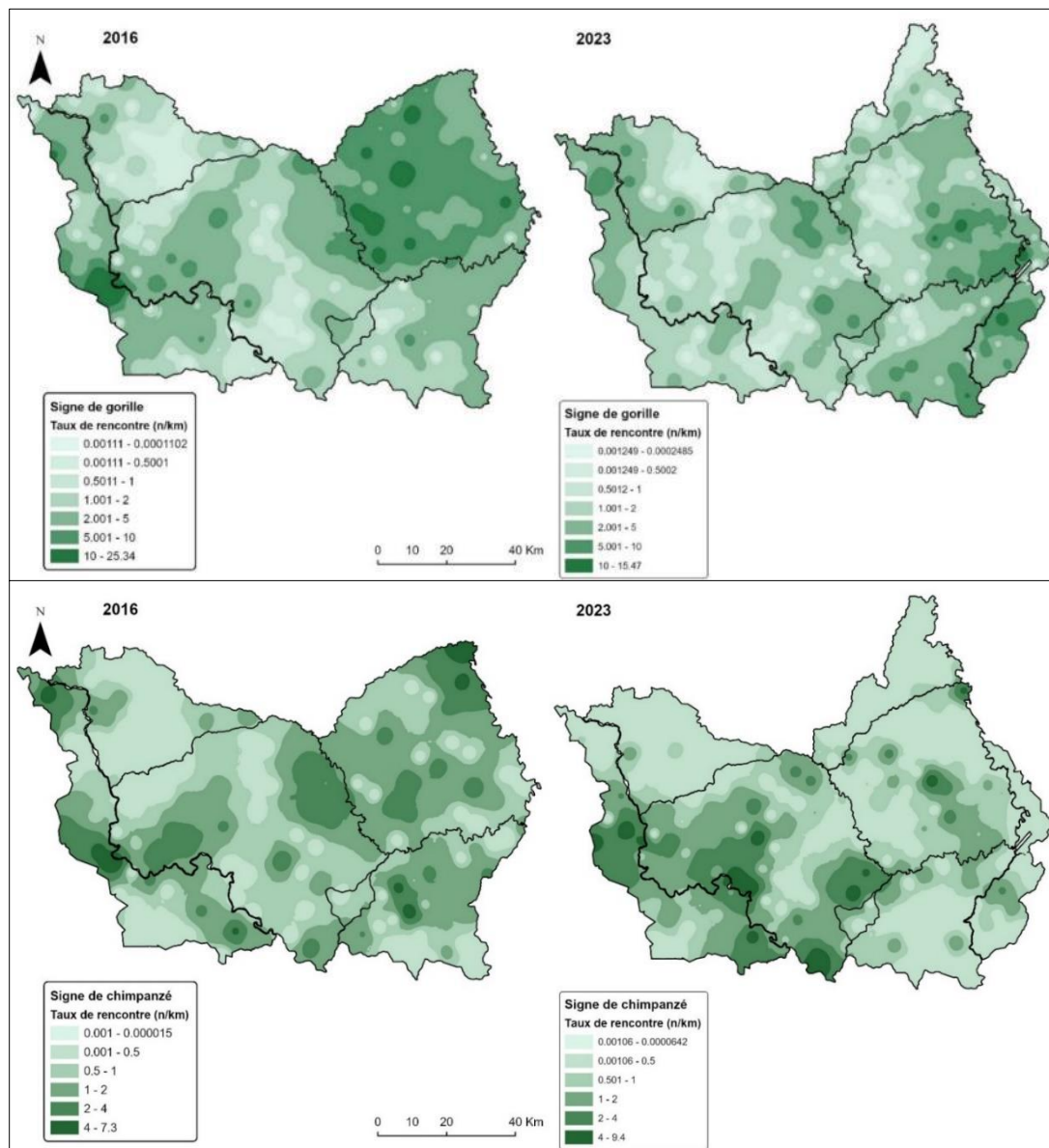























Figure 18 : Distribution spatiale des gorilles et des chimpanzés en 2016 et 2023

4.4.2.2. Les petits singes

○ Abondance relative et distribution spatiale

Aussi bien en 2016 (Nzoo Dongmo et al. 2016) qu'en 2023, 10 espèces de petits singes ont été détectées. Globalement, 2,4 groupes ont été rencontrés en moyenne par km. Les espèces dominantes sont le hocheur, le cercocèbe à joues grises et le singe couronné aussi bien dans les parcs que dans les concessions forestières (Tab.14).

Tableau 12 : Taux de rencontre des groupes de petits singes sur les transects.

Espèce	Signe	Concession forestière			Parc Nationaux			Zone d'etude		
		Nombre	Taux de rencontre	IC 95%	Nombre	Taux de rencontre	IC 95%	Nombre	Taux de rencontre	IC 95%
Cercocèbe à joues grises	Groupe observé	22	0.1	0.044	39	0.17	0.063	61	0.136	0.04
	Vocalisation de groupe	95	0.434	0.089	140	0.565	0.11	237	0.502	0.073
	Total	117	 0.534	0.107	179	 0.735	0.128	298	 0.638	0.086
Cercocèbe agile	Groupe observé	3	0.015	0.014	11	0.043	0.026	14	0.029	0.016
	Vocalisation de groupe	29	0.131	0.048	17	0.067	0.036	46	0.096	0.032
	Total	32	 0.145	0.051	28	 0.11	0.046	60	 0.125	0.036
Cercopithèque de Brazza	Groupe observé	1	0.008		3	0.012	0.013	4	0.01	0.01
	Vocalisation de groupe	12	0.057	0.02	5	0.022	0.019	17	0.038	0.019
	Total	13	 0.065	0.02	8	 0.033	0.023	21	 0.048	0.023
Colobe guereza	Groupe observé	6	0.027	0.02	14	0.057	0.033	20	0.043	0.02
	Vocalisation de groupe	26	0.117	0.042	27	0.11	0.052	53	0.112	0.038
	Total	32	 0.144	0.045	41	 0.167	0.066	73	 0.155	0.045
Colobe noir	Groupe observé	0	0		5	0.02	0.02	5	0.01	0.011
Hocheur	Groupe observé	40	0.182	0.052	30	0.127	0.053	70	0.151	0.041
	Vocalisation de groupe	176	0.812	0.122	160	0.665	0.127	343	0.739	0.091
	Total	216	 0.994	0.132	190	 0.793	0.141	413	 0.89	0.105
Mandrill	Groupe observé	1	0.005	0.01	2	0.008	0.011	3	0.006	0.007
	Vocalisation de groupe	1	0.004	0.01	0	0		1	0.002	0.004
	Total	2	0.009	0.014	2	0.008	0.011	4	0.008	0.008
Moustac	Groupe observé	34	0.157	0.045	28	0.116	0.042	62	0.133	0.036
	Vocalisation de groupe	16	0.074	0.033	4	0.019	0.019	20	0.044	0.022
	Total	50	 0.231	0.057	32	 0.134	0.044	82	 0.177	0.045
Singe couronné (Pogonias)	Groupe observé	20	0.091	0.037	15	0.062	0.03	36	0.077	0.025
	Vocalisation de groupe	70	0.322	0.077	57	0.231	0.063	127	0.27	0.049
	Total	90	 0.414	0.09	72	 0.293	0.072	163	 0.347	0.058
Talapoin	Groupe observé	1	0.004	0.01	0	0		1	0.002	0.004
Grand total		553	2.541	0.298	557	2.294	0.314	1120	2.4	0.251

○ Tendance de la population de petits singes

L'abondance relative des petits singes a relativement augmenté dans presque tous les sites de 2016 à 2023. Il a été observé une forte augmentation dans les concessions forestières et généralement dans toute la zone 'étude (Fig.19). L'évolution de leur distribution spatiale montre particulièrement une augmentation de leurs activités dans le PN Nki.

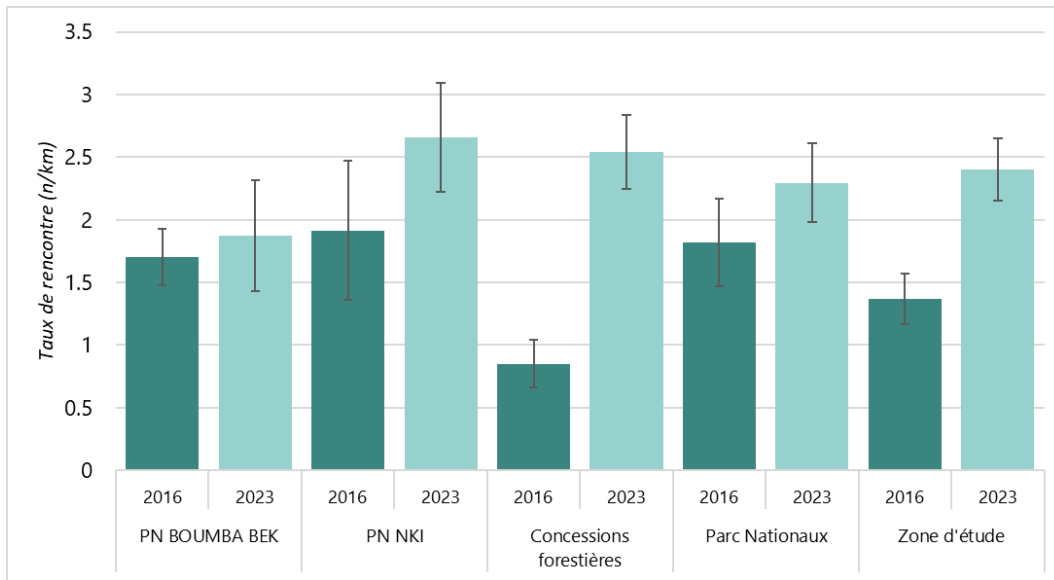


Figure 19: Taux de rencontre des petits singes en 2016 et 2023

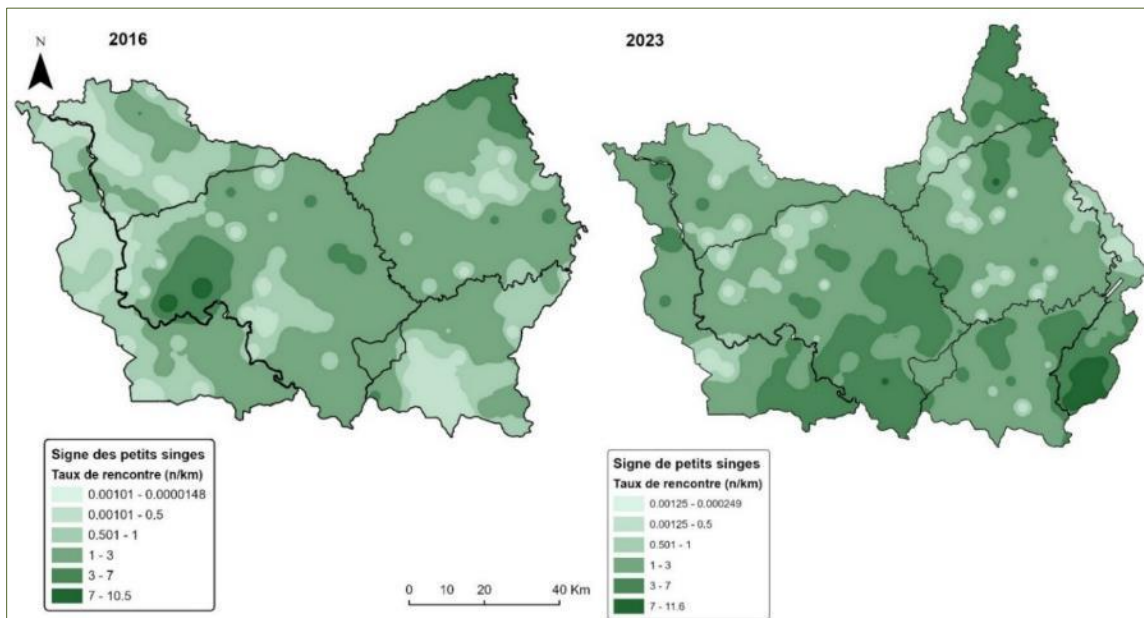


Figure 20 : Distribution spatiale des indices de petits singes dans la zone d'étude

4.4.1. Les bovidés

4.4.1.1. Les céphalophes et autres bovidés

○ Densités et nombre d'individus

Dans la zone d'étude, les céphalophes et autres bovidés sont présents à une densité de 6.788 [6.035 - 7.635] individu/km² (Tab. 13). Parmi les 3 groupes de céphalophes et d'autre bovidés ¹, le groupe de céphalophes moyens est plus abondants.

Tableau 13 : Densité et nombre d'individus des céphalophes et autres bovidés

Strate	Paramètres	Petits céphalophes et autres bovidés			Céphalophes moyens et autres bovidés			Grands céphalophes et autres bovidés			Tous les céphalophes et autres bovidés		
		Moyenne	IC 95%	CV	Moyenne	IC 95%	CV	Moyenne	IC 95%	CV	Moyenne	IC 95%	CV
PN Boumba-Bek	Densité (N/km ²)	1.853	1.404 - 2.445	13.98	4.909	3.959 - 6.088	10.82	0.983	0.634 - 1.524	22.24	7.867	6.353 - 9.742	10.74
	Taille Population (N)	4375	3316 - 5774		11595	9350 - 14379		2321	1496 - 3600		18581	15005 - 23008	
PN Nki	Densité (N/km ²)	1.225	0.875 - 1.715	17	4.06	3.247 - 5.078	11.27	1.306	0.966 - 1.767	15.28	6.834	5.525 - 8.453	10.7
	Taille Population (N)	3835	2740 - 5367		12708	10162 - 15892		4088	3022 - 5531		21390	17294 - 26456	
UFA 10-015	Densité (N/km ²)	1.414	0.883 - 2.264	23.25	4.335	2.937 - 6.397	19.12	0.759	0.463 - 1.246	24.51	6.564	4.605 - 9.357	17.38
	Taille Population (N)	1833	1144 - 2935		5618	3807 - 8292		984	600 - 1615		8508	5969 - 12128	
UFA 10-018	Densité (N/km ²)	0.464	0.167 - 1.291	51.56	1.22	0.74 - 2.01	24.09	0.32	0.101 - 1.021	59.4	2.06	1.321 - 3.212	21.35
	Taille Population (N)	375	135 - 1044		987	599 - 1626		259	81 - 826		1666	1069 - 2599	
UFAs 10-027 & 10-028	Densité (N/km ²)	0.928	0.488 - 1.764	31.4	2.286	1.459 - 3.582	21.69	0.267	0.101 - 0.702	48.69	3.48	2.351 - 5.149	18.88
	Taille Population (N)	1016	534 - 1932		2503	1597 - 3922		292	111 - 769		3810	2574 - 5638	
UFAs 10-032 & 10-067 & FC Ngoyla(BA)	Densité (N/km ²)	2.894	2.036 - 4.115	17.28	5.795	4.385 - 7.658	13.65	1.085	0.747 - 1.577	18.39	9.945	7.883 - 12.545	11.36
	Taille Population (N)	4305	3028 - 6120		8618	6521 - 11390		1614	1111 - 2345		14791	11725 - 18659	
Forêt Com Salap. & Moloud.	Densité (N/km ²)	2.291	1.119 - 4.693	35.69	3.227	1.981 - 5.257	23.91	0.877	0.429 - 1.791	35.57	6.628	3.742 - 11.741	28.13
	Taille Population (N)	1487	726 - 3046		2095	1286 - 3412		569	279 - 1162		4303	2429 - 7622	
Zone Communautaire	Densité (N/km ²)	1.987	0.891 - 4.428	20.47	7.309	0.928 - 57.579	51.25	1.6	0.316 - 8.11	40.3	11.069	2.827 - 43.342	32.97
	Taille Population (N)	210	94 - 468		772	98 - 6083		169	33 - 857		1169	299 - 4579	
Zone d'étude	Densité (N/km ²)	1.595	1.338 - 1.901	8.93	4.106	3.614 - 4.665	6.49	0.942	0.772 - 1.149	10.13	6.788	6.035 - 7.635	5.98
	Taille Population (N)	17436	14629 - 20782		44896	39519 - 51006		10297	8441 - 12561		74218	65982 - 83481	

¹Grands céphalophes et autres bovidés = adultes de Céphalophe à dos jaune et de Sitatunga

Céphalophes moyens et autres bovidés = adultes de Céphalophe de Peters, Céphalophe bai, Céphalophe à ventre blanc, Céphalophe de Ogilby, Céphalophe à flancs roux et les juvéniles de céphalophe à dos jaune et de Sitatunga.

Petits céphalophes et autres bovidés = Céphalophe Bleu, Antilope de Bates, Chevrotain aquatique et les juvéniles de céphalophes moyens.

La comparaison de densités par groupe de céphalophes entre les parcs nationaux et les concessions forestières ne montre pas de différences significatives entre les parcs nationaux les concessions forestières (Fig.21).

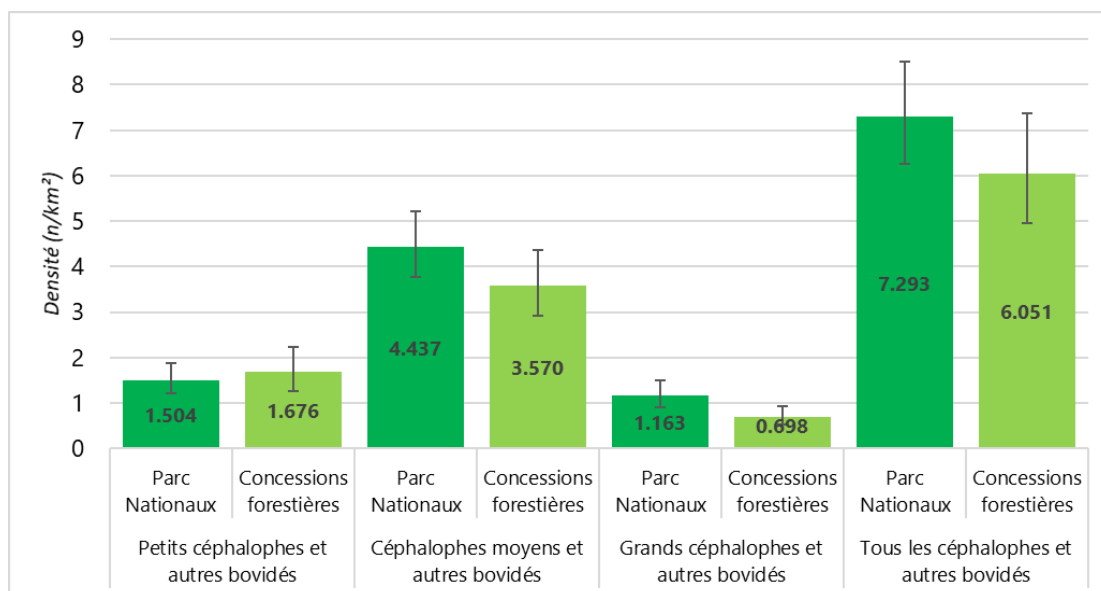


Figure 21: Densités des céphalophes et autres bovidés par type de site en 2023.

○ 4.4.1.1. Activités circadiennes et occupation spatiale

Les activités circadiennes des espèces de céphalophes détectées (Fig.21) montrent que le céphalophe à bande dorsale et le céphalophe à dos jaune sont beaucoup plus actifs en la nuit tandis que le céphalophe de Peter et le céphalophe bleu sont plus actifs en journée. En termes d'occupation spatiale dans les parcs nationaux et dans toute la zone d'étude, le céphalophe de Peter, le céphalophe à bande dorsale noire, le céphalophe à dos jaune sont les plus répandus (Tab. 14). Le céphalophe de Peter est homogènement plus présent dans les différents sites de la zone d'étude indépendamment des pressions humaines (Fig.22). Le céphalophe bleu et le céphalophe à bande dorsale noire en revanche sont plus présents dans les concessions forestières où les pressions humaines semblent plus élevées. ; alors que le céphalophe à dos jaune occupe moins les zones d de fortes activités humaines, surtout dans la partie nord de la zone d'étude.

Ces résultats s'alignent avec ceux obtenus dans le PN de Taï en Côte d'Ivoire (Diarrassouba et al. 2019) où l'étude n'avait pas pu déterminer d'effet des gradients d'impact des activités humaines sur la présence du céphalophe à bande dorsale noire, alors que les activités humaines affectaient négativement la présence des céphalophes à dos jaune. D'autres facteurs liés à l'habitat comme les cours d'eau, les zones marécageuses, le type de

végétation et la disponibilité en ressources alimentaires pourraient aider à expliquer le mode d'occupation spatiale.

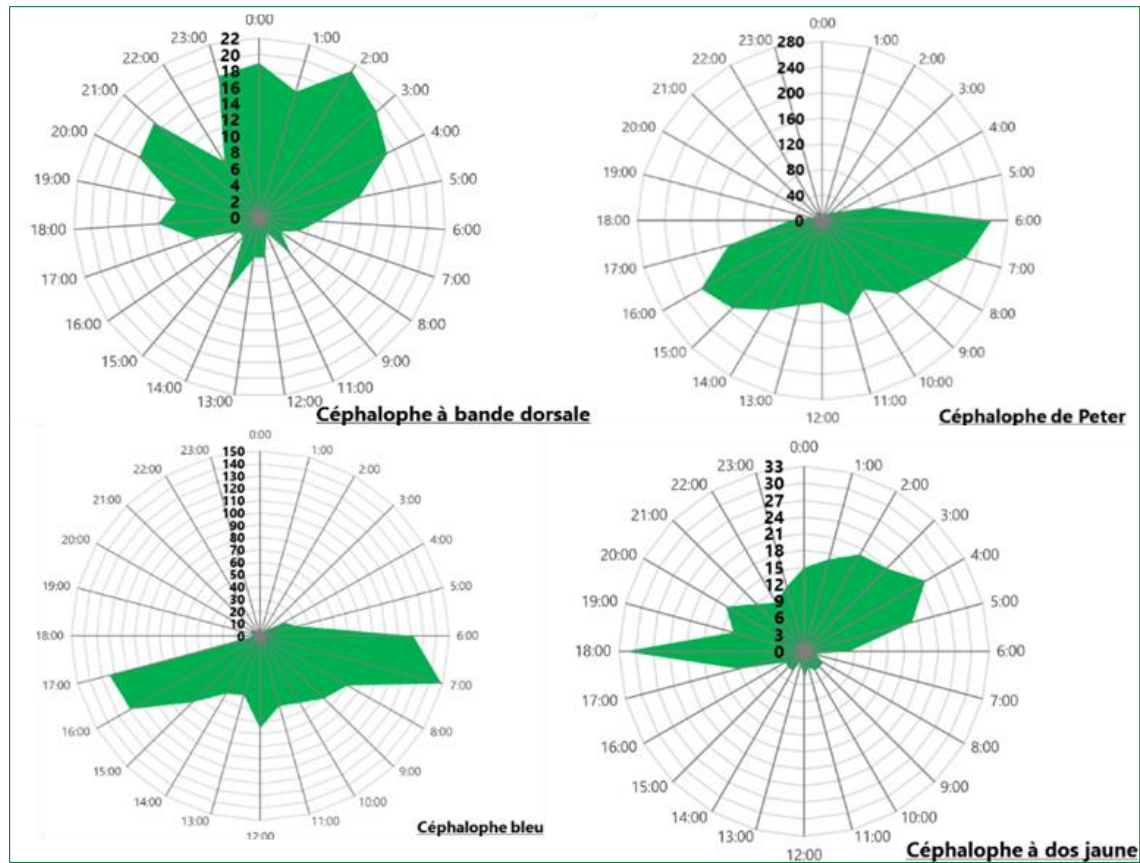


Figure 22: Activités circadiennes de certaines espèces de céphalopes en 2023

Tableau 14: Taux d'occupation spatiale de certaines espèces de céphalopes

Espèce	Taux d'occupation	
	Parc Nationaux	Zone d'étude
Céphalophe de Peter	0.732 [0.621 - 0.819]	0.739 [0.345- 1.216]
Céphalophe à bande dorsale noire	0.549 [0.425 - 0.668]	0.587 [0.245 - 0.994]
Céphalophe à dos jaune	0.544 [0.408 - 0.673]	0.555 [0.224- 0.966]
Céphalophe bleu	0.329 [0.21 - 0.475]	0.434 [0.071- 0.912]
Sitatunga	0.064 [0.021 – 0.182]	0.076 [0.002- 0.183]

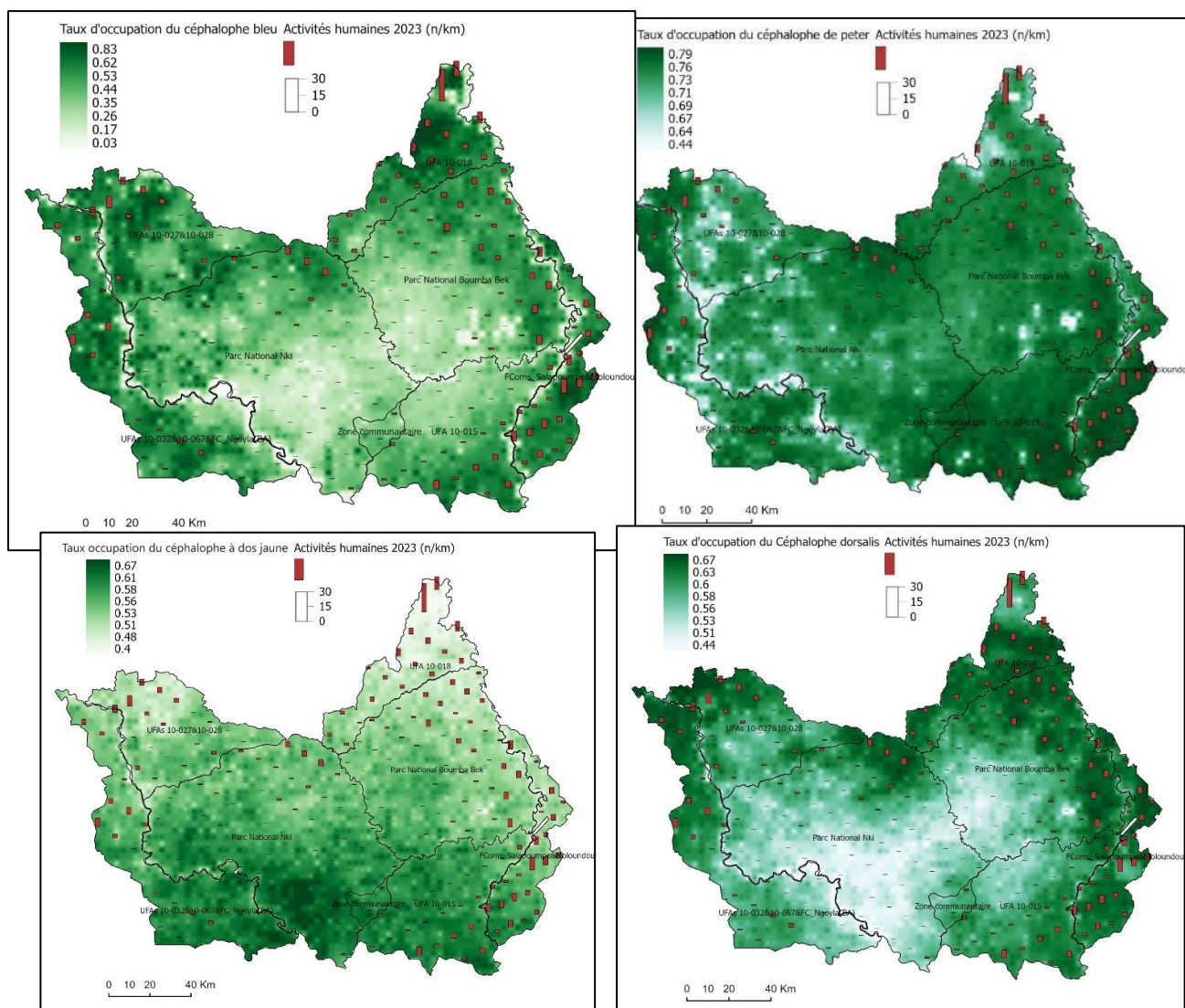


Figure 23: Occupation spatiale de certaines espèces de céphalophes dans la zone d'étude

○ Tendance de l'abondance relative des céphalophes et autres bovidés

Entre 2016 et 2023, le taux de rencontre des céphalophes et autres bovidés a baissé significativement dans la zone d'étude, dans les parcs nationaux et particulièrement dans le PN de Boumba Bek (Fig. 24 & 25). Dans le PN de Nki et dans les concessions forestières on a noté une hausse non significative (Fig.24). Cette tendance générale à la baisse du niveau d'activités des céphalophes indique potentiellement une diminution de la population car les pressions de chasse/braconnage se sont étendues, particulièrement dans le PN de Boumba Bek (Fig. 36). En effet, plusieurs études dans le bassin du Congo ont montré que les céphalophes et d'autres bovidés sont les principales espèces chassées en raison de leur abondance, leur grande capacité de régénération et de leur capture relativement facile (Abernethy 2010; Nasi, Taber, and Vliet 2011; Coad et al. 2010).

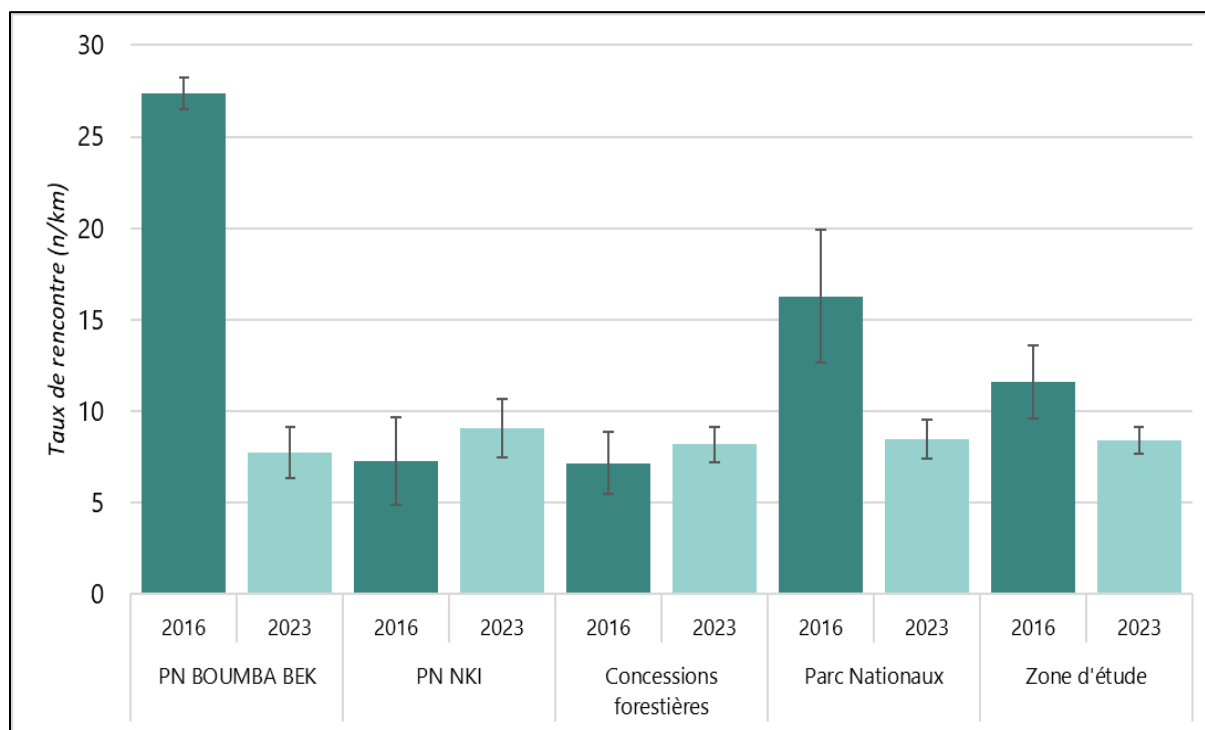


Figure 24: Taux de rencontre des céphalopodes et autres ongulés en 2016 et 2023

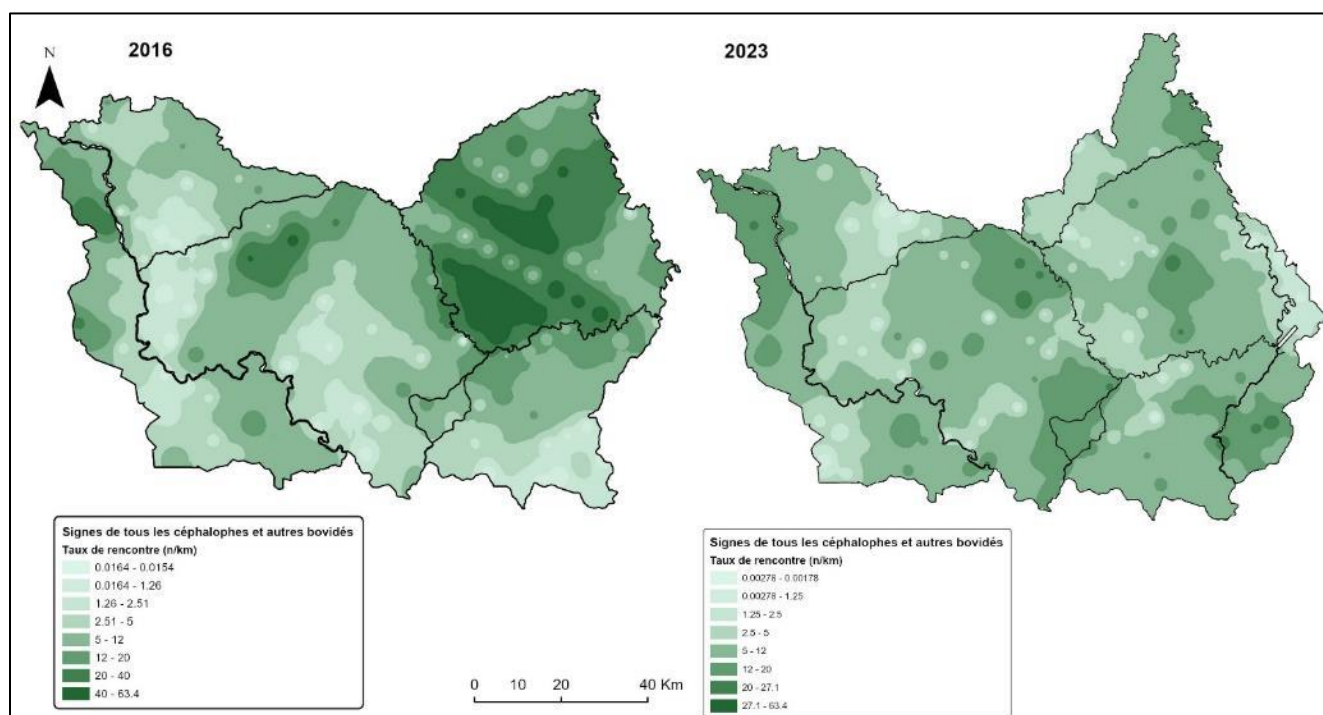


Figure 25: Distribution spatiale de tous les céphalopodes et autres bovidés en 2016 et 2023

4.4.1.2. Buffles

○ Occupation spatiale

Les résultats montrent que les buffles occupent en moyenne 8,6% (4,1% - 17,3%) de l'étendue des parcs nationaux et 31,7% (1,27% - 50,3%) de la zone d'étude (Fig. 26). La présence des buffles est plus importante dans les concessions forestières surtout où les activités humaines sont abondantes. Le tableau 15 montre que la présence des savanes arborées et des forêts ouvertes, et les précipitations sont les facteurs environnementaux qui favorisent la présence des buffles. Les buffles sont connus pour s'adapter à divers habitats, y compris les forêts dégradées. Ils préfèrent aussi les clairières herbeuses où ils trouvent suffisamment de fourrage et d'eau (Cornelis et al. 2023).



Photo 10 : Groupe de buffles dans la clairière de Pondo (PN Boumba Bek)

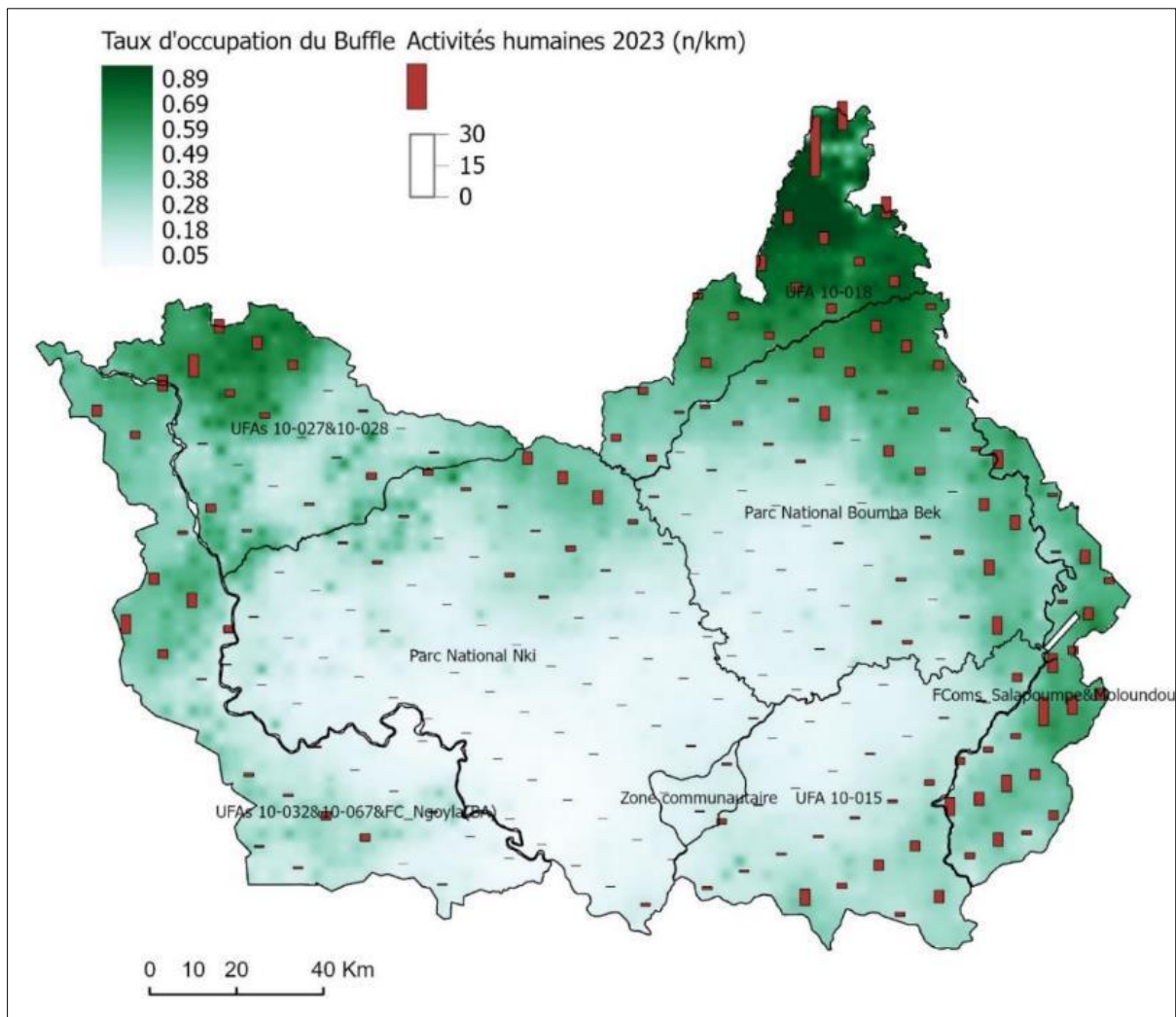


Figure 26: Occupation spatiale des buffles dans la zone d'étude

Tableau 15: Influence des facteurs sur l'occupation spatiale du buffle

Facteurs	DRIV	DSFO	HUM	PREC	WSOF
Coefficients moyens	-0.910	0.173	-0.804	0.035	1.135
Poids relatifs	0.396	0.275	0.270	0.749	1.000

4.4.1.3. Bongo

○ Occupation spatiale

Les bongos sont plus présents au cœur des 2 parcs, dans les zones les moins affectées par les activités anthropiques. Leur taux d'occupation dans les parcs est de 0.303 [0.033 - 0.846], alors qu'il est de 0.142 [0.022- 0.340] dans l'ensemble de la zone d'étude (Fig. 27). A cause de sa fourrure et de son trophée, le bongo est l'une des cibles principales de la chasse sportive pratiquée dans le bassin du Congo (Vyawahare 2021). Dans la zone d'étude, les Zones d'Intérêts Cynégétiques où se pratique la chasse sportive sont superposées aux concessions forestière, à l'exemple de l'UFA 10-015 (MINFOF 2023). De plus, beaucoup d'opérateurs exerçant au Sud-est du Cameroun enrichissent les clairières naturelles et/ou artificielles (créées) en sels minéraux (Chlorure de Sodium, Calcium, Magnésium) pour favoriser la croissance des animaux, et les attirer afin de facilement les abattre (Beukou et al. 2019; Nzoo Dongmo, N'Goran, Ekodeck, et al. 2016).



Photo 11: Bongos en train de s'alimenter dans le PN Boumba Bek

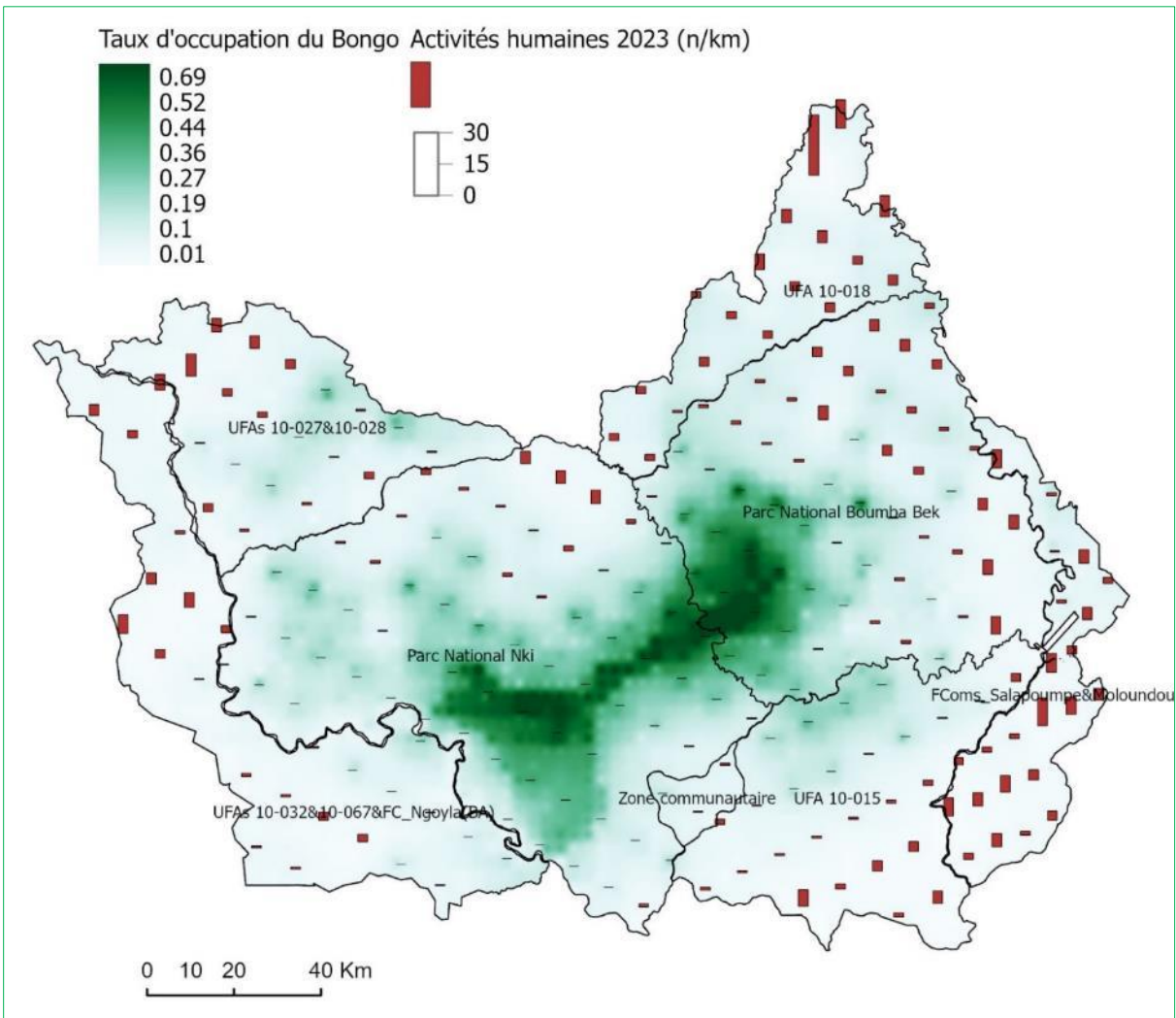


Figure 27: Occupation spatiale des bongos dans la zone d'étude

4.4.2. Les suidés

4.4.2.1. Occupation spatiale des potamochères

Les deux espèces de suidés (hylochère et potamochère) ont été identifiées. Les groupes de potamochères occupent environ 32,9% [21% - 47,4%] des parcs nationaux et 41,1% [12,6% - 73,3%] de toute la zone d'étude (Tab. 16) ; sans différence significative d'occupation entre les parcs nationaux et les concessions forestières. La figure 28 montre que les potamochères se rencontrent plus dans les zones perturbées par l'homme. En effet, leur régime alimentaire omnivore leur confère une capacité d'adaptation plus élevée à divers types de milieux.

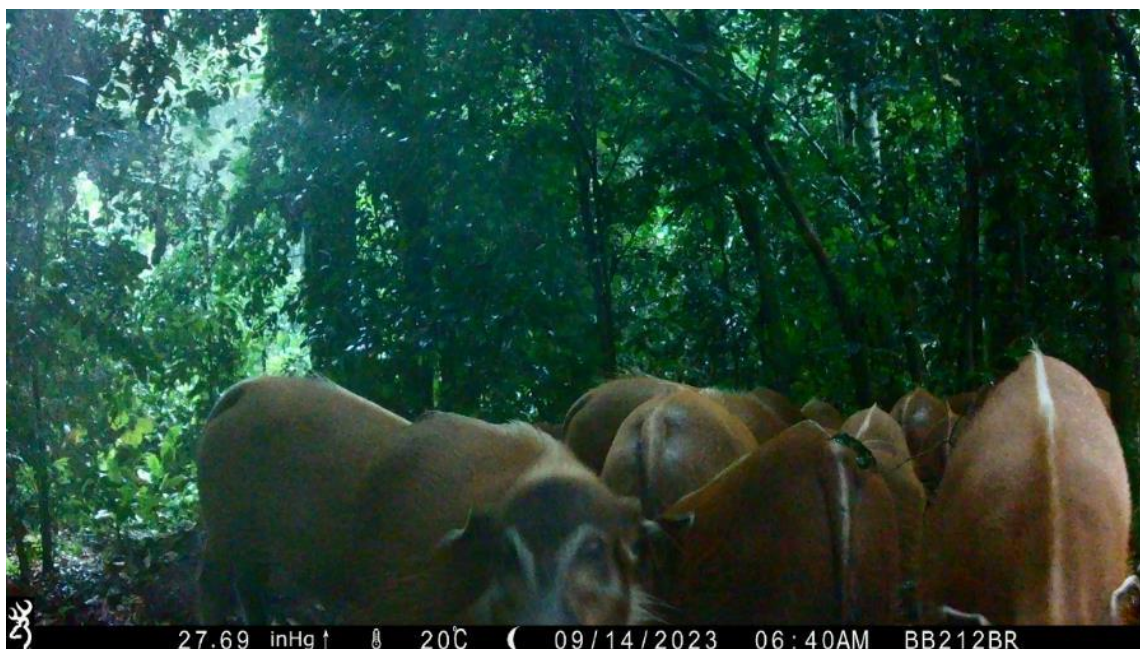


Photo 12: Un groupe de potamochères en train de s'alimenter dans le PN de Boumba Bek

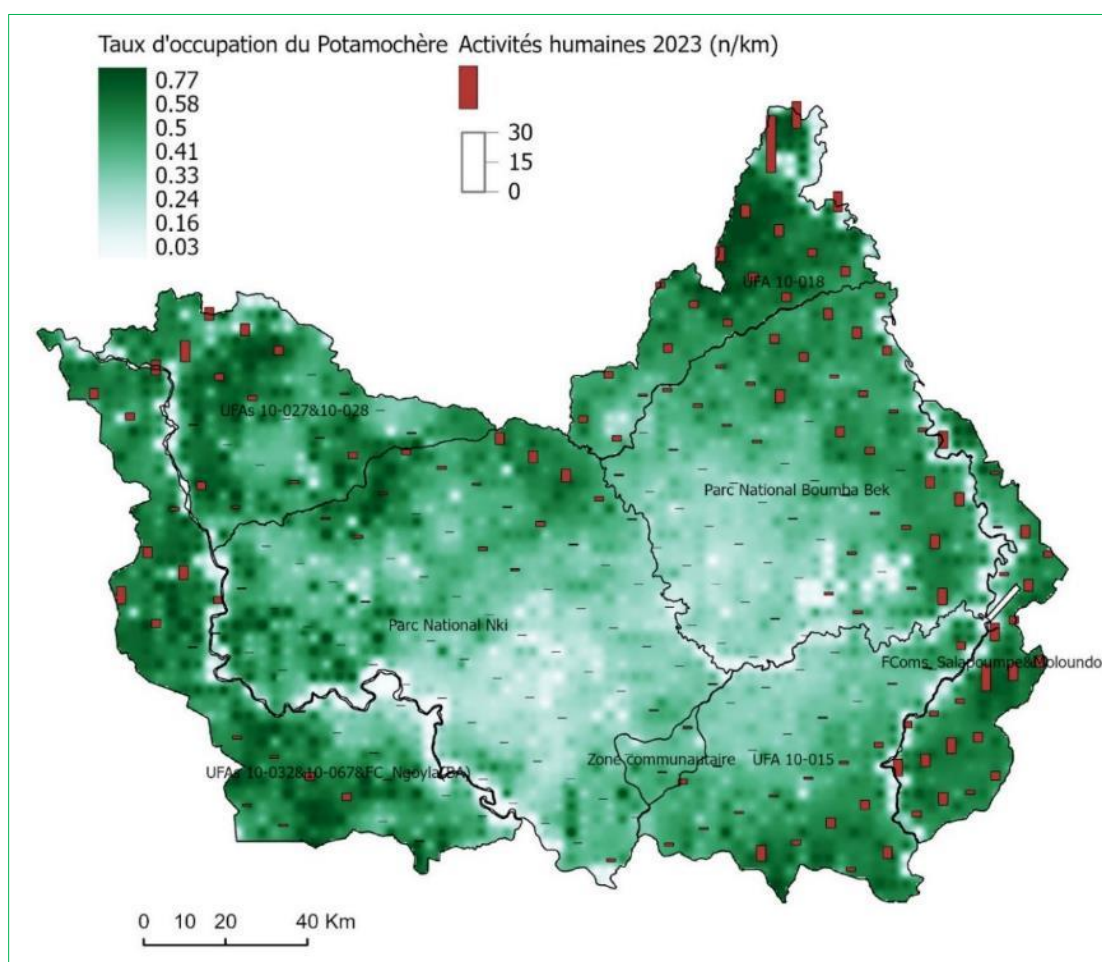


Figure 28: Occupation spatiale des potamochères dans la zone d'étude

Les principaux facteurs qui conditionnent l'occupation spatiale des potamochères sont la présence de forêts denses, la présence des savanes arborées et des forêts ouvertes et les zones les activités humaines (Tab. 16).

Tableau 16: Influence de certains facteurs sur l'occupation spatiale du potamochère

Facteurs	DRIV	DSFO	HUM	PREC	WSOF
Coefficients moyens	1.490	2.360	1.428	-0.003	2.940
Poids relatifs	0.655	0.801	0.781	0.327	0.761

4.4.2.2. Tendance de la population de suidés dans la zone d'étude entre 2016 et 2023

De 2016 à 2023, l'abondance relative des suidés a baissé de manière générale ; avec une baisse significative observée dans les parcs nationaux et particulièrement dans le PN de Bomba Bek (Fig. 29). La distribution spatiale de leurs signes d'activités entre les 2 périodes montre également que les zones de fortes activités observées par le passé se sont considérablement réduites (Fig. 30). Cette tendance générale pourrait traduire une baisse réelle de la population de suidés dans la zone d'étude suite à l'augmentation des pressions de braconnage/chasse. En effet la viande de brousse du potamochère est prisée pour la consommation locale et le commerce.

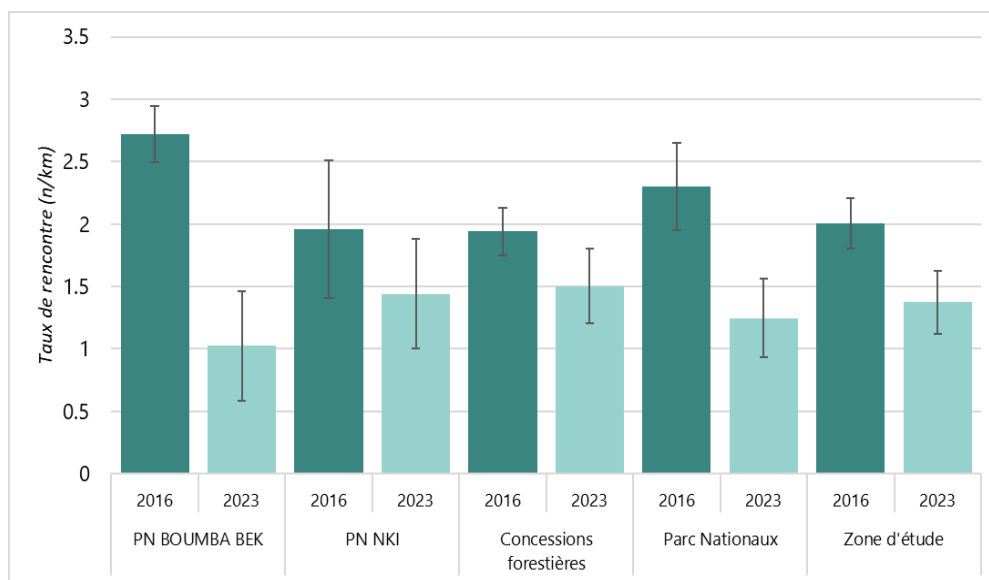


Figure 29: Taux de rencontre des suidés dans les parcs et les concessions en 2016 et 2023

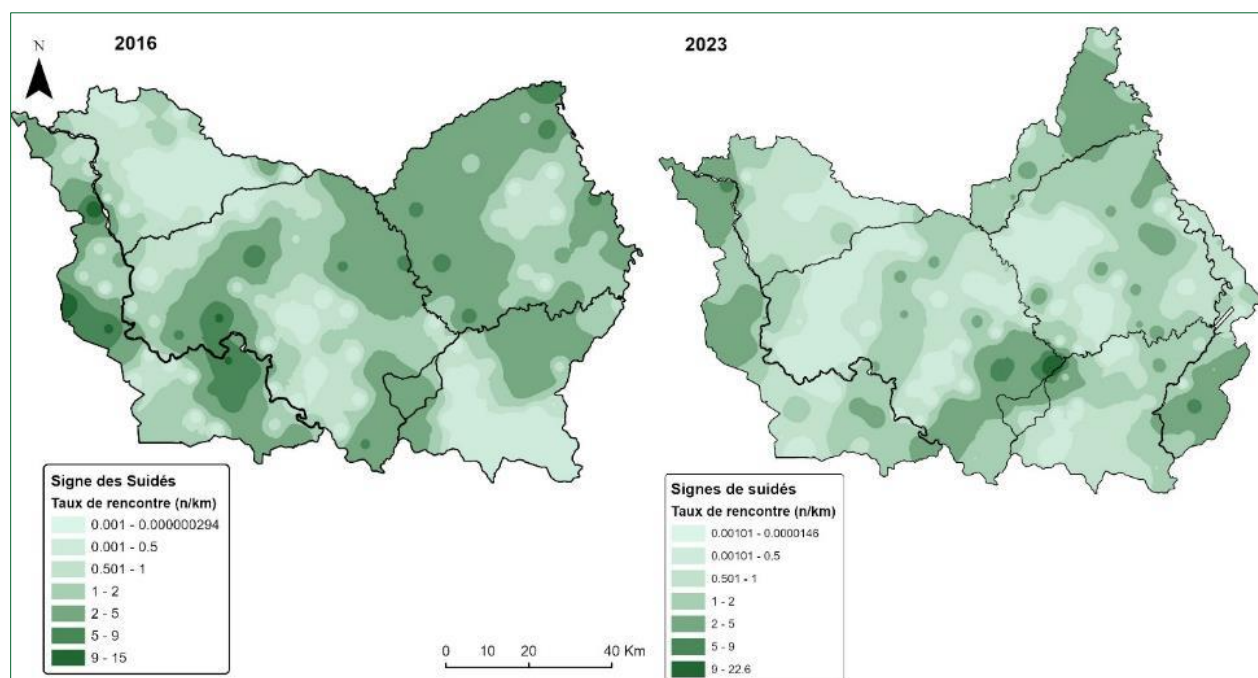


Figure 30: Distribution spatiale des potamochères en 2016 et 2023

4.5. Evolution de la couverture forestière et des zones influencées par l'homme

Le tableau 17 et les figures 31, 32 et 33 présentent la carte et l'évolution du couvert forestier, ainsi que les superficies de forêts denses sur trois décennies, de 1990 à 2020, marquant des pertes et des gains selon les sites chaque 10 ans.

Tableau 17: Superficie de Forêts denses par année (km²)

Categories de sites	1990	2000	2010	2020
Parc National de Nki	3122.78	3111.70	3108.19	3102.71
Parc National de Boumba Bek	2358.36	2355.30	2354.11	2354.33
Parcs Nationaux	5481.14	5467.00	5462.30	5457.04
UFAs 27 & 28	1093.83	1075.89	1073.48	1081.27
UFAs 32 & 67	1479.99	1464.78	1468.32	1465.17
UFA 18	807.90	804.74	806.06	802.83
UFA 15	1295.60	1293.03	1292.81	1292.43
Total UFAs	4677.33	4638.44	4640.68	4641.71
Forêts Communales	105.66	105.47	105.52	105.46
Zone Communautaire	646.39	643.94	643.75	643.03
Forêts Com. et Zones Com.	752.05	749.40	749.26	748.48
TOTAL Zone d'Etude	10910.51	10854.85	10852.24	10847.23

Les parcs nationaux montrent une meilleure stabilité, avec une perte globale inférieure à 0,5% sur 30 ans (Fig. 32). À l'inverse, les Unités Forestières d'Aménagement (UFAs) présentent une perte globale 0,76%, notamment les UFAs 27 & 28 qui perdent 1.1% entre 1990-2020. Les forêts communales et le PN Boumba Bek affichent les pertes les plus faibles (<0,2%).

La perte totale (0,58%) représentant 63 km² sur l'ensemble de la zone d'étude reste relativement faible en comparaison à l'ensemble du paysage TRIDOM-Cameroun dont la perte est estimée à 2,07% sur la même période de 30 ans. Tandis que le taux de déforestation annuel dans tout le paysage transfrontalier TRIDOM est de 0,27% ; celui du segment TRIDOM-Cameroun est de 0,07% et celui de la zone d'étude, 0,02% sur la période de 1990 à 2020 (Fig. 34).

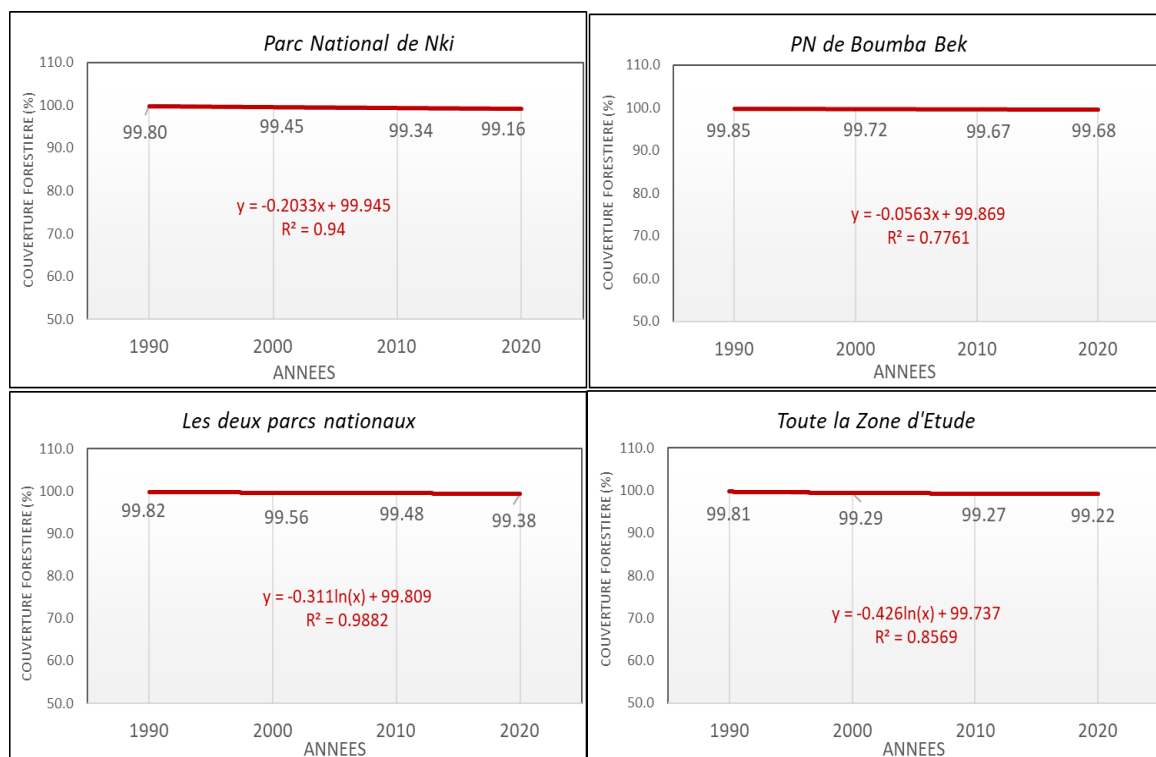


Figure 31: Evolution du taux de couverture forestière de 1990 à 2020

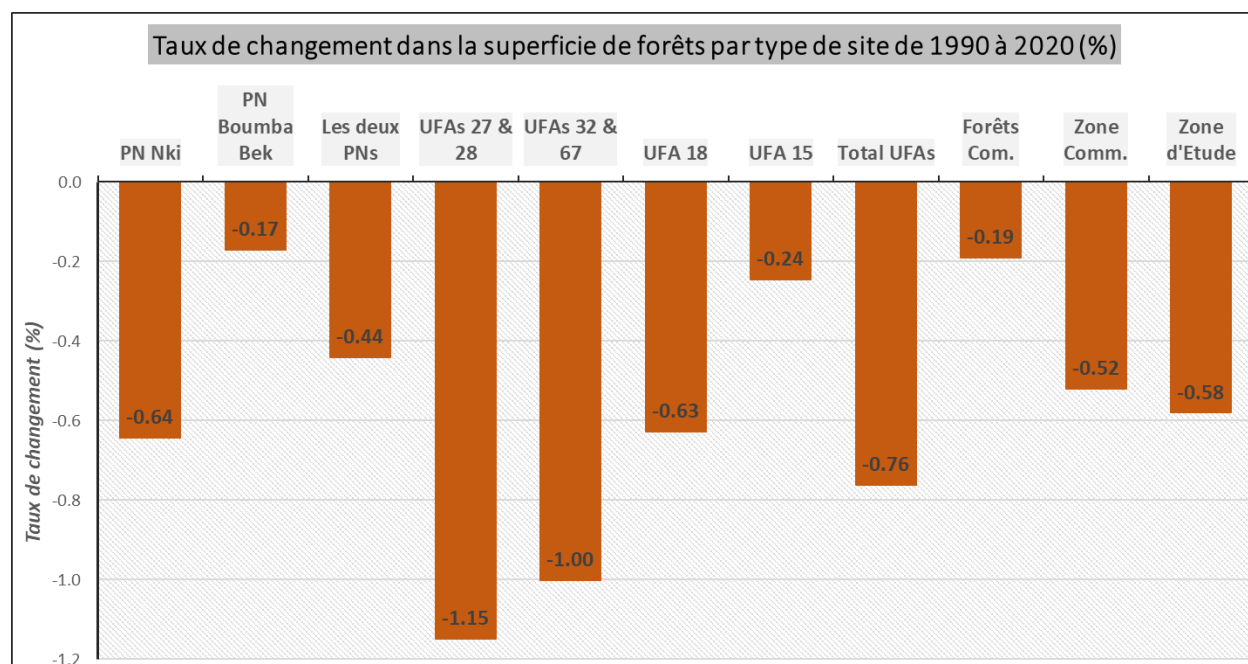


Figure 32: Taux de changement en forêt dense par site de 1990 à 2020

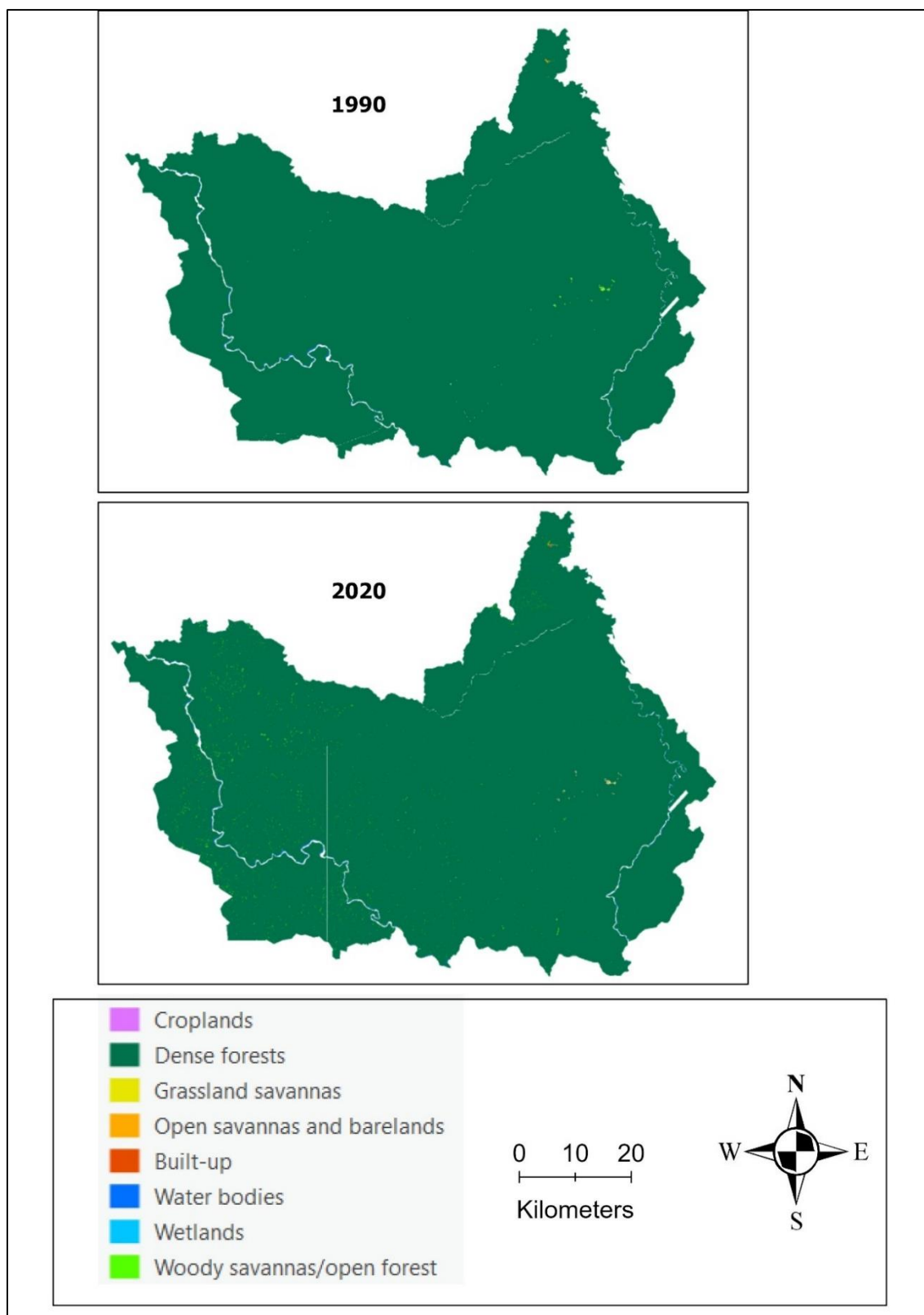


Figure 33 : Carte du couvert forestier en 1990 et 2020 dans la zone d'étude

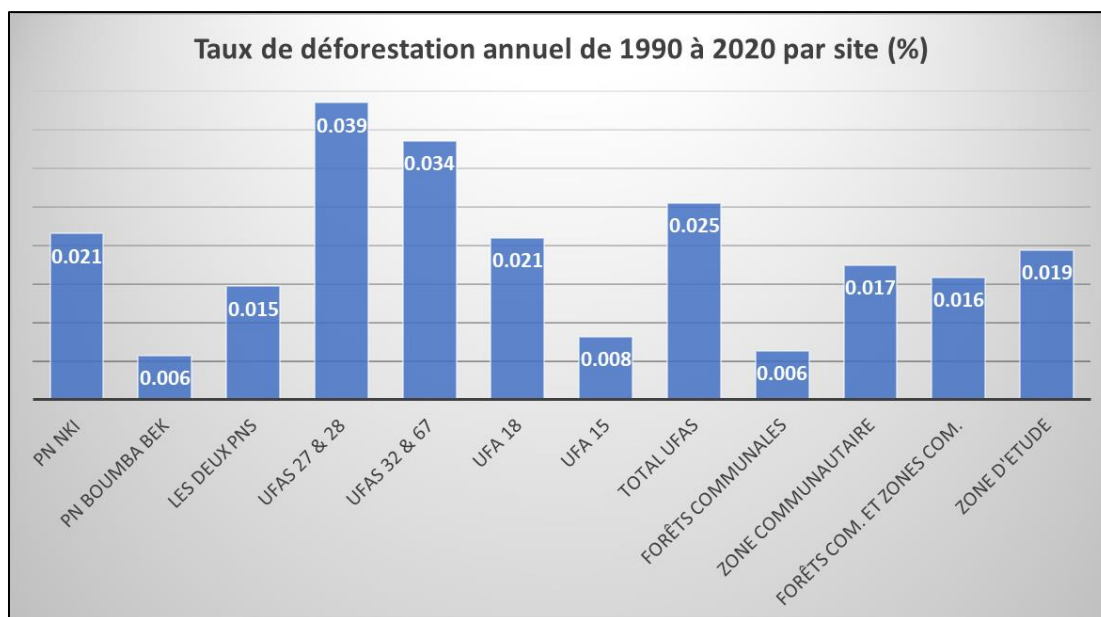


Figure 34: Taux de déforestation annuel par site de 1990 à 2000

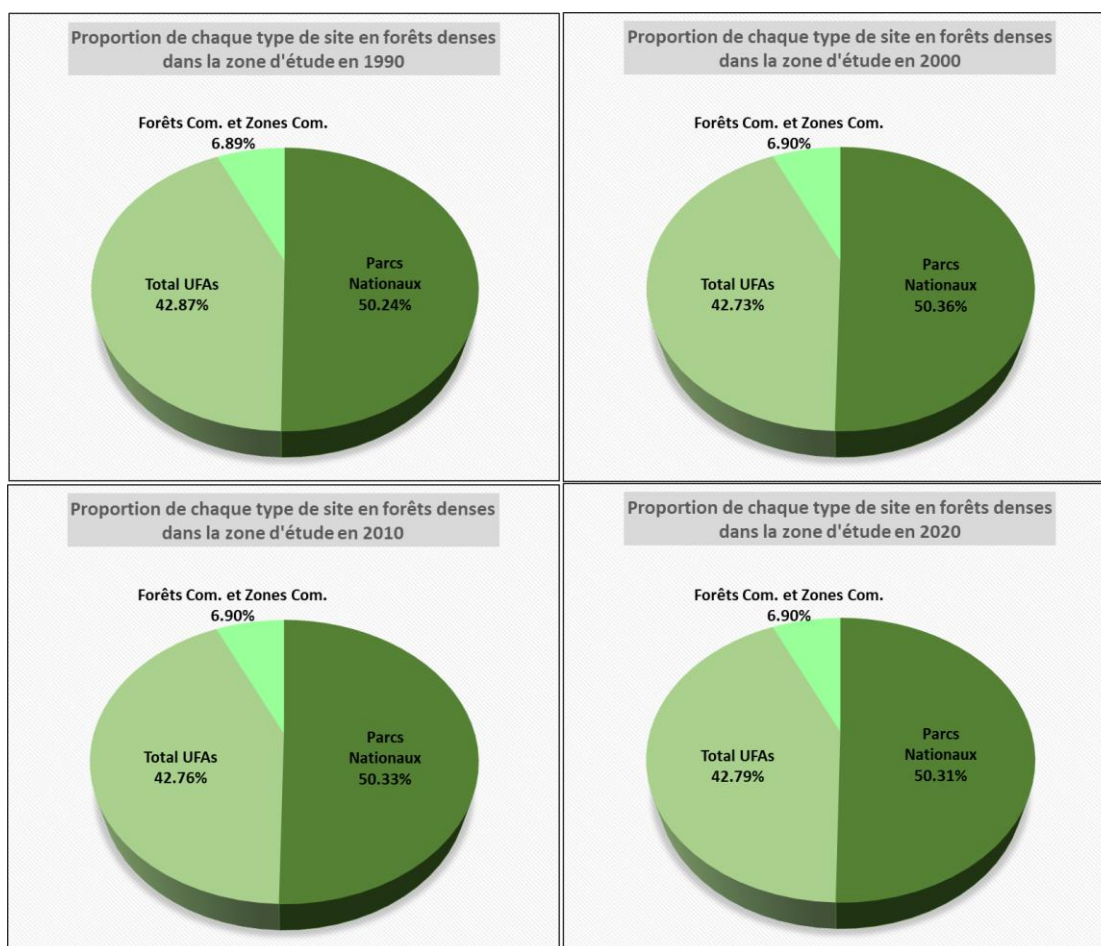


Figure 35: Proportion en forêts denses par site en 1990, 2000, 2010 et 2020

La figure 35 illustre la répartition relative des forêts denses entre les différents sites au cours du temps. On observe un maintien général des proportions de 1990 à 2020, avec une légère augmentation des proportions dans les parcs nationaux et une légère réduction dans les concessions forestières, alors qu'elles sont restées stables dans les forêts communales. Cela montre un autre aspect des pertes plus rapides dans les concessions forestières par rapports aux autres types de gestion des forêts.

Mais, à travers la figure 36, on constate que les faibles superficies dégradées étaient presque à 100% dans les concessions forestières industrielles jusqu'en 2010 ; au cours des 10 dernières années (2010 à 2020), de nouvelles dégradations sont apparues dans tous les sites, et particulièrement dans les parcs nationaux.

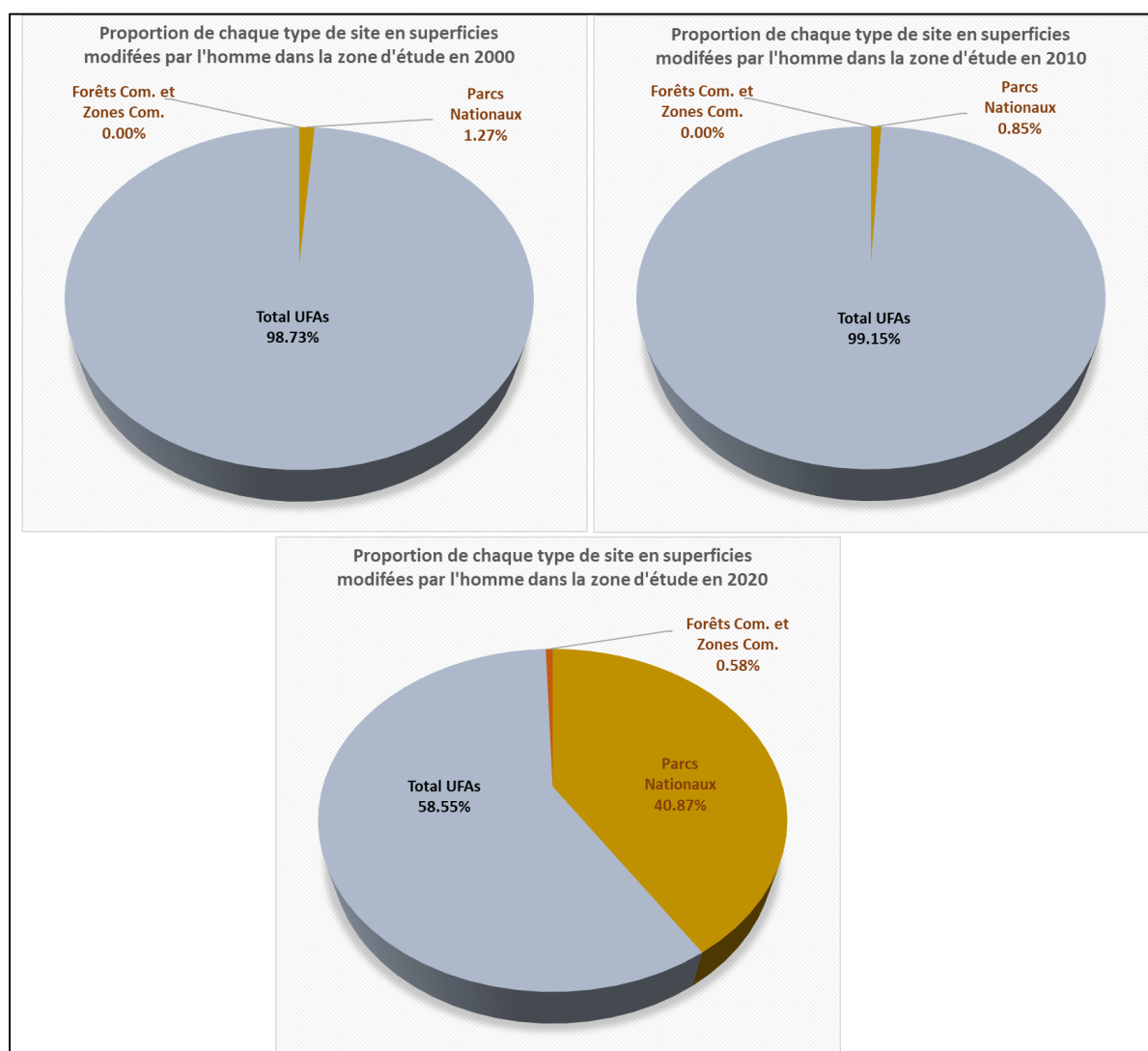


Figure 36: Proportion en superficies modifiées par l'homme en 2000, 2010 et 2020 par site

Les résultats montrent une meilleure préservation des zones d'activités du WWF par rapport à l'ensemble du paysage au niveau du Cameroun. Mais, avec l'expansion de l'agriculture, notamment de la cacao-culture, les risques de dégradation à venir semblent plus élevés.

4.6. Abondance et distribution des activités humaines

Les activités humaines ont été relevés par les signes directement liés à la chasse/braconnage et les autres signes de dégradation/perturbation de l'habitat (coupes et écorçage d'arbre, plantations agricoles, routes d'exploitation forestière, activités minières, extraction de produits forestiers, pistes piétonnes, bruits de moteur, pêche, hommes vus, etc...). La chasse d'animaux se pratique principalement par les pièges à câbles d'acier et principalement dans les concessions forestières (Fig. 37, Tab. 18)

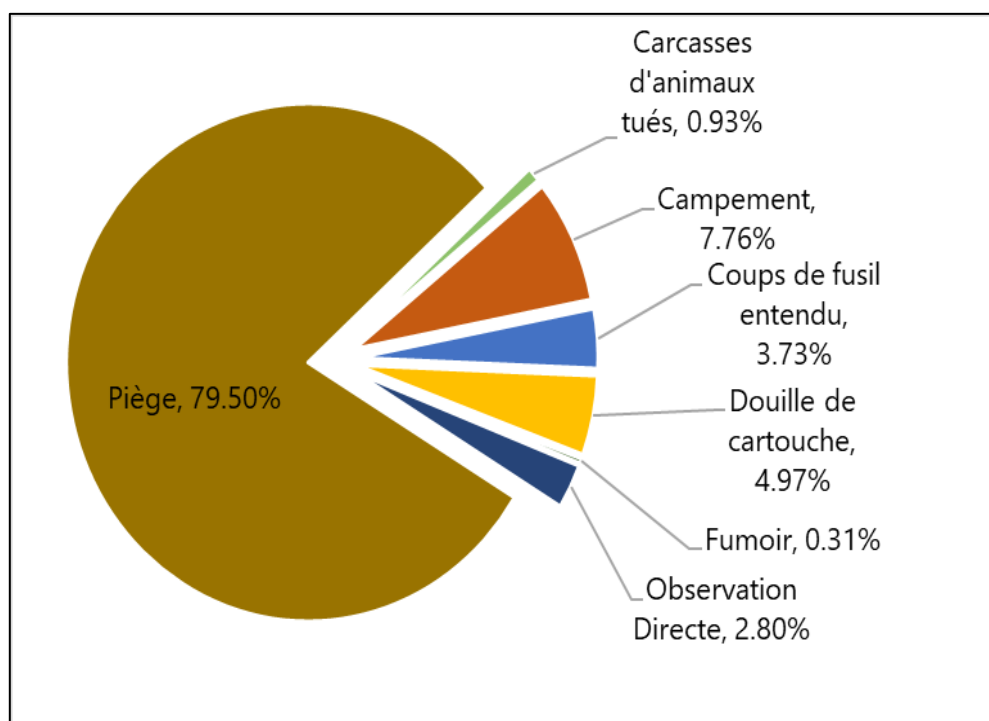


Figure 37: Proportion des différents signes de braconnages enregistrés dans la zone d'étude

Les taux de rencontres des signes de chasse/braconnage et de tous les signes humains sont significativement plus élevés dans les concessions forestières par rapport aux parcs nationaux. Entre les parcs, le PN de Nki est le moins affecté par les pressions humaines.



Photo 13: Quelques signes de chasse/braconnage observés durant la collecte de données

En considérant uniquement les signes de dégradation de l'habitat, les parcs nationaux subissent 4 fois moins de pression que les concessions forestières (0.696 ± 0.195 signe/km dans les parcs et 2.437 ± 0.387 dans les concessions forestières) (Tab. 18).

Tableau 18 : Taux de rencontre des signes d'activités humaines

Espèce /Groupe d'espèces	Strate	PN Boumba-Bek		PN Nki		Concession forestière		Parc Nationaux		Zone d'étude	
	Paramètre	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)
Chasse/ braconnage	Campement	0.123	0.11	0.029	0.058	0.032	0.018	0.073	0.059	0.053	0.036
	Coups de fusil entendu	0.044	0.059	0		0.031	0.031	0.021	0.027	0.025	0.023
	Douille de cartouche	0.021	0.03	0		0.066	0.039	0.01	0.014	0.036	0.019
	Fumoir	0.009	0.017	0		0		0.004	0.008	0.002	0.004
	Observation Directe chasseur	0.055	0.109	0		0.018	0.031	0.025	0.05	0.022	0.029
	Piège	0.405	0.25	0.11	0.127	0.903	0.479	0.247	0.135	0.546	0.227
	Carcasse (Céphalophe bleu)	0		0		0.004	0.01	0		0.002	0.004
	Carcasse (Céphalophes roux)	0.008	0.017	0		0		0.004	0.008	0.002	0.004
	Carcasse (Petits ongules)	0.008	0.017	0		0		0.004	0.008	0.002	0.004
	Total	0.674	0.326	0.139	0.138	1.055	0.495	0.388	0.172	0.69	0.241
Total autres activités humaines		0.985	0.323	0.445	0.225	2.437	0.387	0.696	0.195	1.495	0.24
Toutes les activités humaines		1.659	0.579	0.584	0.327	3.492	0.746	1.083	0.33	2.185	0.407



Photo 14: Quelques activités humaines observées lors de la collecte de données.

4.6.1. Tendence des pressions humaines dans la zone d'étude entre 2016 et 2023

Excepté dans le PN de Nki, les pressions de braconnage/chasse se sont accrues dans tous les sites de 2016 à 2023 ; le niveau de braconnage/chasse s'est multiplié par 3 et par 5 respectivement dans tout la zone d'étude et dans les concessions forestières (Fig. 38). Toutefois, aucun signe de braconnage n'a été enregistré au cœur du PN de Nki et dans le Sud-ouest du PN de Boumba Bek (Fig. 39). En plus du fait que cette zone soit relativement éloignée des villages, la présence permanente des équipes de suivi des clairières et de cartographie des pistes d'éléphants depuis 2017 aurait contribué à éloigner les braconniers sur le long terme, ce qui a induit la recolonisation de la faune dans cette zone comme le montre les cartes de distributions spatiales de la majorité des espèces.

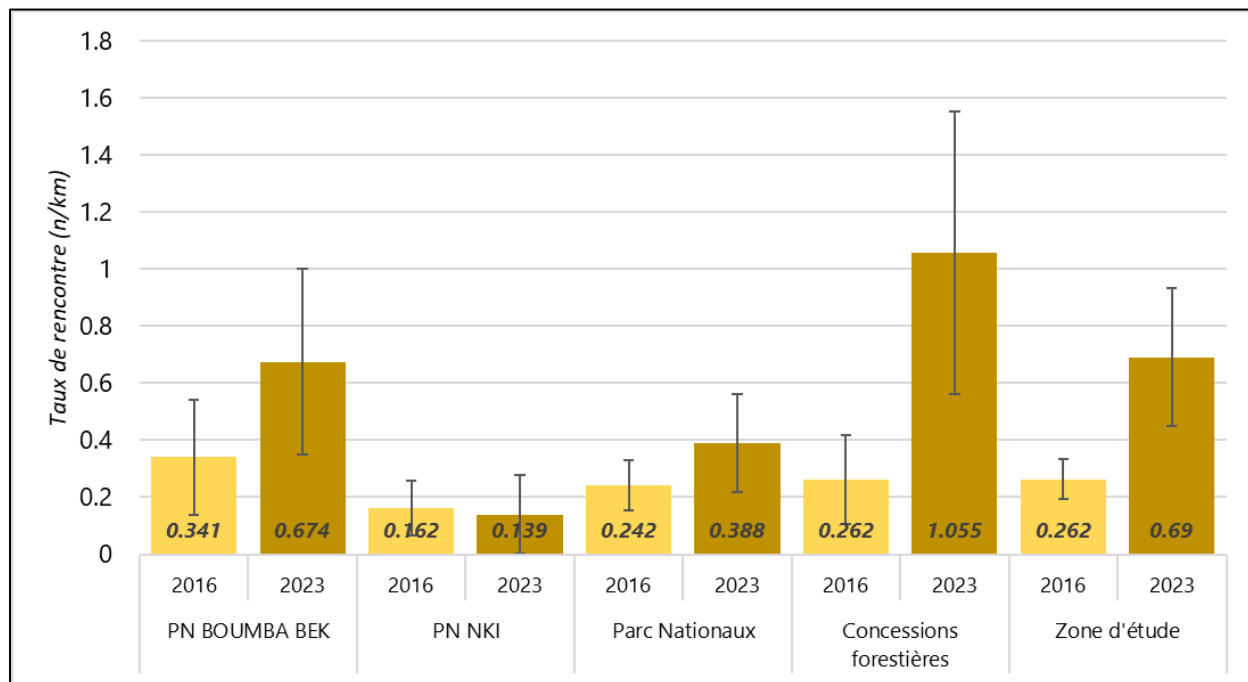


Figure 38: Taux de rencontre des signes de chasse en 2016 et 2023

Les taux de braconnage/chasse les plus élevés ont été observés à l'ouest dans les UFAs 10-032 & 10-067 et vers l'Est de la zone d'étude (Fig. 39) ; les activités de chasse sont menées à partir des villages et des routes d'exploitations forestières abandonnées à proximité.

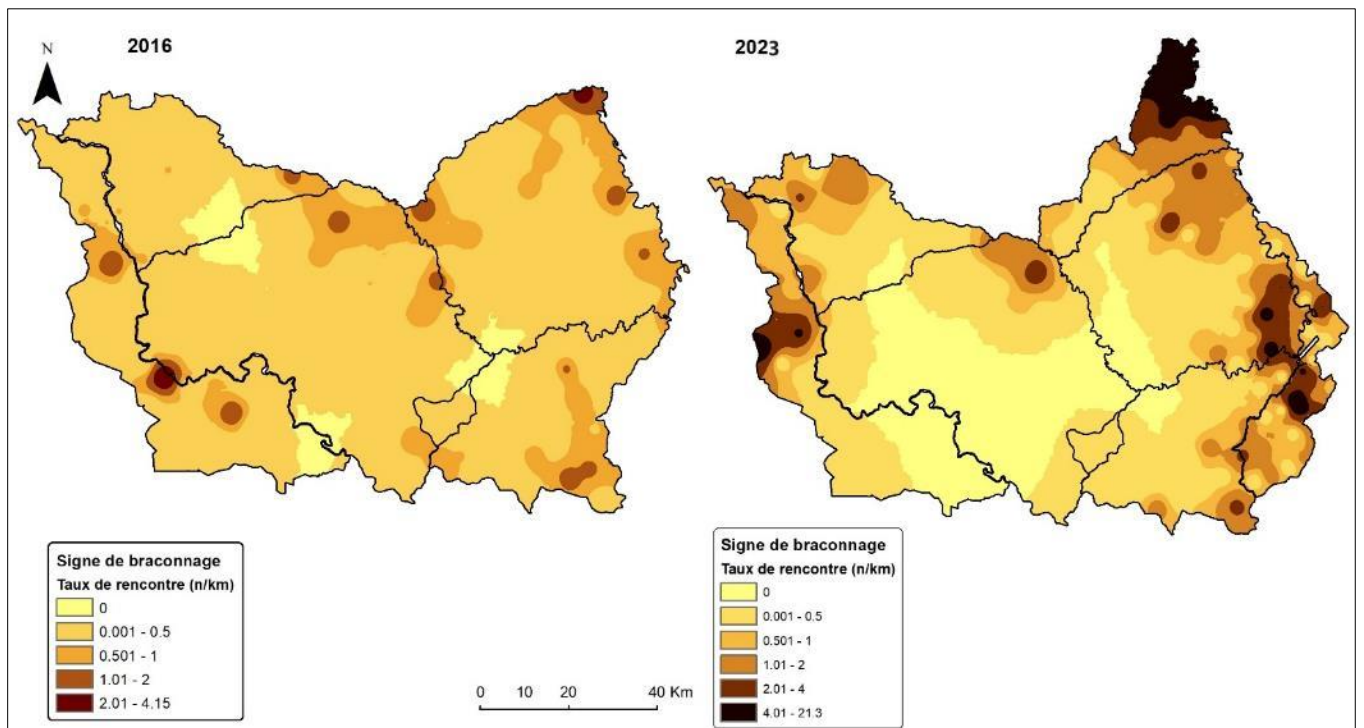


Figure 39 : Distribution spatiale des signes de chasse/braconnage en 2016 et 2023

Considérant tous les signes humains, de 2016 à 2023 les pressions ont significativement baissé dans les parcs nationaux et sont restées stables dans la zone d'étude (Fig. 40). Dans les concessions forestières, on note une augmentation significative des pressions humaines à cause de l'exploitation forestière en cours (Fig. 40 & 41).

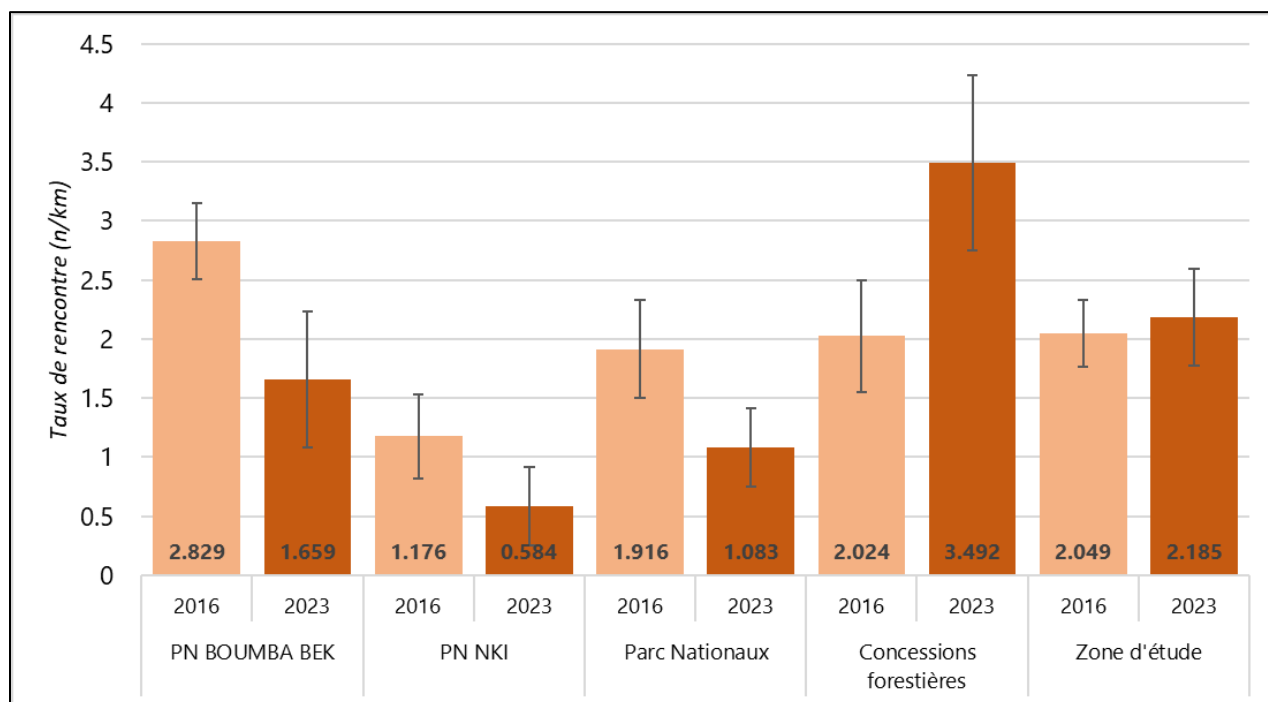


Figure 40: Taux de rencontre des signes d'activités humaines en 2016 et 2023

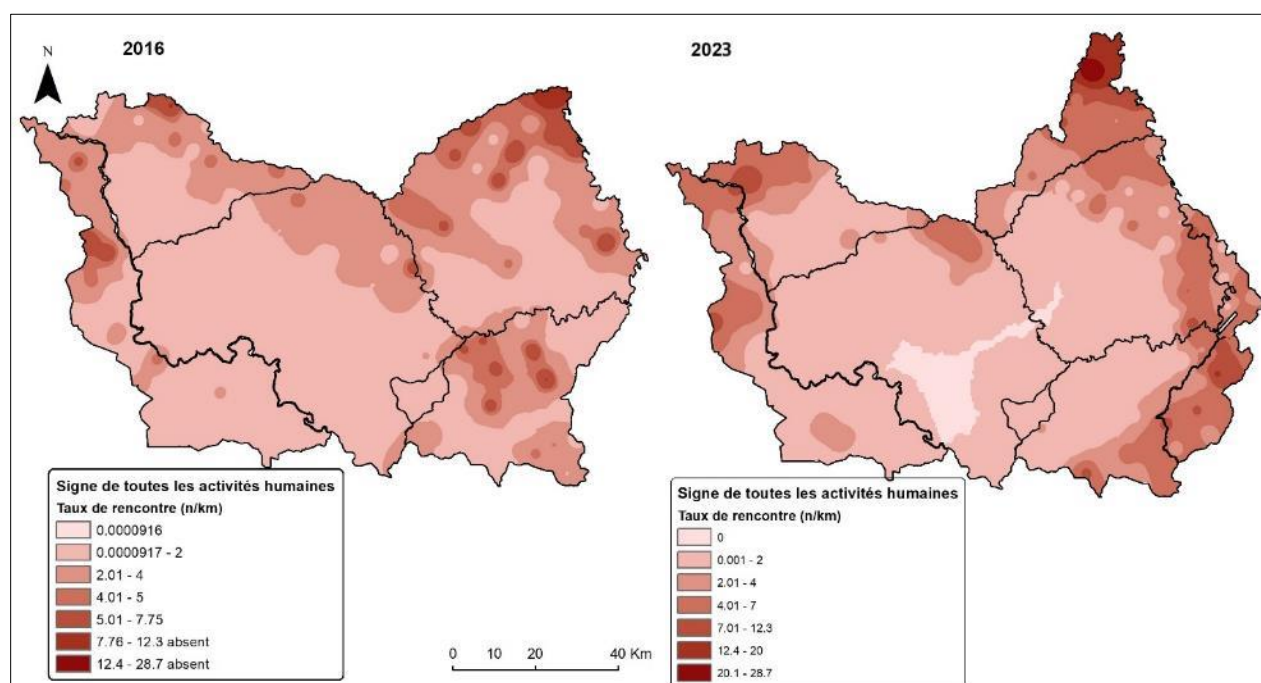


Figure 41: Distribution spatiale des signes d'activités humaine en 2016 et 2023

5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

5.1. Conclusion

L'accomplissement de cette étude a permis de faire la mise à jour des données sur la faune et les pressions humaines dans les PNs Boumba Bek & Nki et les forêts environnantes sur au moins un million d'hectares après l'inventaire de 2016. Les résultats obtenus confirment le rôle essentiel des parcs nationaux dans le maintien des populations animales, celles-ci y étant en général plus abondantes que dans les concessions forestières environnantes, avec une pression humaine relativement moindre au sein de ces aires protégées.

En effet, on retient une stabilité relative des populations éléphants de forêt et de grands singes dans les parcs nationaux, probablement favorisée par des efforts de surveillance et surtout l'implication massive des communautés locales dans les activités de conservation. Toutefois, la distribution spatiale des éléphants révèle une accumulation des éléphants vers les zones centrale et sud des parcs nationaux, soulignant l'effet négatif des pressions humaines. Ces effets négatifs ont conduit les grands singes, particulièrement à changer leurs zones d'activités par rapport 2016.

En outre, on note une augmentation des pressions humaines, particulièrement des activités de braconnage et d'exploitation forestière dans les concessions périphériques, alors que leur niveau tend à diminuer dans les aires protégées. Bien que ces résultats ramènent à un potentiel effet positif des mesures de gestion mises en place, le constat est que ces mesures restent encore limitées. Par ailleurs, la persistance de l'exploitation forestière souvent illégale et les autres moteurs de dégradation des habitats forestiers (la cacao-culture, la prospection minière, etc.), menacent de plus en plus, la viabilité de la biodiversité.

Les pressions susmentionnées ont entraîné une dégradation de couverture forestière même dans les aires protégées durant les 10 dernières années. Bien que cette perte soit minime, il est important d'en considérer les causes dans les stratégies de conservation.

5.2. Recommandations

Afin de mieux consolider et renforcer les acquis actuels, il est primordial de :

1. Appuyer le Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF) pour l'application rigoureuse de la nouvelle loi N°2024/008 du 24 juillet 2024 portant régime des forêts et de la faune, en particulier ses dispositions relatives à la lutte contre le braconnage et le commerce illégal des espèces protégées. Cela implique :
 - l'amélioration des capacités opérationnelles des agents de contrôle et des forces de l'ordre afin d'assurer une surveillance et une répression efficaces ;
 - la mise en place de mécanismes de collaboration intersectorielle, incluant les autorités judiciaires, les forces de sécurité et les partenaires techniques, pour lutter efficacement contre les réseaux criminels impliqués dans le trafic d'espèces sauvages.
2. Poursuivre et renforcer les patrouilles de surveillance communautaire le long des pistes d'éléphants et dans plus de clairières forestières, leur protection en tant qu'espèces parapluie contribuant à la préservation de l'ensemble de la faune. Ce processus collaboratif impliquant les communautés locales dans les activités de conservation devrait encourager la dénonciation des infractions par les communautés elles-mêmes.
3. Renforcer les activités de suivi de la faune et des écosystèmes avec d'autres outils et méthodes comme les capteurs acoustiques, l'ADN environnemental, la surveillance par les drones, etc.
4. Renforcer les capacités des écogardes et de l'équipe du programme Jengi TRIDOM aux protocoles de collecte et d'analyse des données, afin d'optimiser l'acquisition et la gestion des données biologiques fiables pour améliorer la prise de décisions de gestion.
5. Promouvoir des alternatives économiques durables, telles que l'écotourisme, l'agroforesterie et l'apiculture, afin de réduire la dépendance aux ressources issues du braconnage.

6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abernethy, K. 2010. 'Wildlife Hunting, Consumption Trade in the Oshwe Sector of the Salonga LukenieSankuru Landscape, DRC.' School of Biological and Environmental Sciences, University of Stirling, Scotland; WWF -CAR Program Office, DRC.
- Akima, Hiroshi. 1978. 'A Method of Bivariate Interpolation and Smooth Surface Fitting for Irregularly Distributed Data Points'. *ACM Trans. Math. Softw.* 4 (2): 148–59. <https://doi.org/10.1145/355780.355786>.
- Beukou, G. B., M. Sombambo, Z. L. Nzooh Dongmo, K. P. N'GORAN, D. HESSANA, L. SEBOGO, and A. Mengamenya. 2019. 'Dynamique Des Populations Des Grands et Moyens Mammifères Dans Le Segment Cameroun Du Paysage Tri-National de La Sangha. Rapport Technique'. WWF, MINFOF, Cameroun.
- Buckland, S. T., K. P. Burnham, and N. H. Augustin. 1997. 'Model Selection: An Integral Part of Inference'. *Biometrics* 53 (2): 603–18. <https://doi.org/10.2307/2533961>.
- Buckland, Stephen Terrence, DR Anderson, KP Burnham, JL Laake, David Louis Borchers, and Len Thomas. 2001. *Introduction to Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Oxford University Press. <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance.book/intro.html>.
- Coad, L., K. Abernethy, A. Balmford, A. Manica, L. Airey, and E. J. Milner-Gulland. 2010. 'Distribution and Use of Income from Bushmeat in a Rural Village, Central Gabon'. *Conservation Biology* 24 (6): 1510–18.
- Cornelis, D., P.C. Renaud, M. Melletti, D. Fonteyn, H. Bonhotal, M. Hauptfleisch, A. Asefa, et al. 2023. 'Conservation Status of the African Buffalo: A Continent-Wide Assessment'. In *Ecology and Management of the African Buffalo*, edited by Alexandre Caron, Daniel Cornélis, Herbert H. T. Prins, and Philippe Chardonnet, 66–128. Ecology, Biodiversity and Conservation. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009006828.007>.
- Diarrassouba, Abdoulaye, Anthelme Gnagbo, Célestin Kouakou, Geneviève Campbell, Manouhin Tiedoue, Adama Tondossama, Hjalmar Kühl, and Inza Koné. 2019. 'Differential Response of Seven Duiker Species to Human Activities in Taï National Park, Côte d'Ivoire'. *African Journal of Ecology* 58 (July). <https://doi.org/10.1111/aje.12680>.
- Fishlock, Vicki, and Thomas Breuer. 2015. *Studying Forest Elephants*. Neuer Sportverlag.
- Fiske, Ian, and Richard Chandler. 2011. 'Unmarked: An R Package for Fitting Hierarchical Models of Wildlife Occurrence and Abundance'. *Journal of Statistical Software* 43 (August):1–23. <https://doi.org/10.18637/jss.v043.i10>.
- Ginath Yuh, Yisa, Paul K. N'Goran, Zacharie N. Dongmo, Wiktor Tracz, Elvis Tangwa, Michael Agunbiade, Hjalmar S. Kühl, Tenekwetché Sop, and Chefor Fotang. 2020. 'Mapping Suitable Great Ape Habitat in and around the Lobéké National Park, South-East

- Cameroon'. *Ecology and Evolution* 10 (24): 14282–99. <https://doi.org/10.1002/ece3.7027>.
- Hendry, Heidi, and Christopher Mann. 2018. 'Camelot—Intuitive Software for Camera-Trap Data Management'. *Oryx* 52 (1): 15–15. <https://doi.org/10.1017/S0030605317001818>.
- IUCN. 2014. 'Plan d'action régional pour la conservation des gorilles de plaine de l'Ouest et des chimpanzés d'Afrique centrale 2015-2025'. Resource. 2014. <https://www.iucn.org/fr/resources/publication/plan-daction-regional-pour-la-conservation-des-gorilles-de-plaine-de-louest>.
- Johnson, Jerald B., and Kristian S. Omland. 2004. 'Model Selection in Ecology and Evolution'. *Trends in Ecology & Evolution* 19 (2): 101–8. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2003.10.013>.
- Laing, S. E., S. T. Buckland, R. W. Burn, D. Lambie, and A. Amphlett. 2003. 'Dung and Nest Surveys: Estimating Decay Rates'. *Journal of Applied Ecology* 40 (6): 1102–11. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2003.00861.x>.
- MacKenzie, D. I., J. D. Nichols, J. Andrew Royle, K. H. Pollock, L. L. Bailey, and J. E. Hines. 2006. 'Occupancy Estimation and Modeling: Inferring Patterns and Dynamics of Species Occurrence'. <https://pubs.usgs.gov/publication/5200296>.
- MacKenzie, Darryl I., and Larissa L. Bailey. 2004. 'Assessing the Fit of Site-Occupancy Models'. *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics* 9 (3): 300–318. <https://doi.org/10.1198/108571104X3361>.
- Maisels, Fiona, Samantha Strindberg, Stephen Blake, George Wittemyer, John Hart, Elizabeth A. Williamson, Rostand Aba'a, et al. 2013. 'Devastating Decline of Forest Elephants in Central Africa'. *PLOS ONE* 8 (3): e59469. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059469>.
- McCullagh, P., and John A. Nelder. 1989. *Generalized Linear Models, Second Edition*. CRC Press.
- MINFOF. 2023. 'Atlas Forestier Du Cameroun'. 2023. <https://cmr.forest-atlas.org/pages/domaine-forestier>.
- Nasi, R., A. Taber, and N. Van Vliet. 2011. 'Empty Forests, Empty Stomachs? Bushmeat and Livelihoods in the Congo and Amazon Basins'. *International Forestry Review* 13 (3): 355–68. <https://doi.org/10.1505/146554811798293872>.
- N'Goran, K. Paul, and G. Brice Beukou. 2019. 'Méthodologie de Collecte de Données, Etude de Dégradation Des Nids de Grands Singes, Des Crottes d'éléphants et Des Crottes d'ongulés'. WWF Regional Office for Africa.
- N'Goran, Paul K., Christophe Boesch, Roger Mundry, Eliezer K. N'Goran, Ilka Herbinger, Fabrice A. Yapi, and Hjalmar S. Kühl. 2012. 'Hunting, Law Enforcement, and African Primate Conservation'. *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology* 26 (3): 565–71. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2012.01821.x>.

- Nzoooh Dongmo, Z. L., K. P. N’Goran, H. G. Ekodeck, A. S. Kobla, S. Famegni, M. Sombambo, and A. MENGAMENYA. 2016. ‘Les Populations de Grands et Moyens Mammifères Dans Le Segment Lobéké Du Paysage Tri-Natinal de La Sangha’. WWF,CCPO/Minfof, Yaoundé, Cameroun.
- Nzoooh Dongmo, Z. L., K. P. N’Goran, G. Etoga, J. P. Belinga Bana, E. FOUDA, M. DANDJOUA, and P. Dongmo. 2016. ‘Les Populations de Grands et Moyens Mammifères Dans Le Segment Cameroun Du Paysage Tridom (Forêt de Ngoyla-Mintom, et PN Boumba Bek et PN Nki et Leurs Zones Périphériques)’. WWF Regional Office for Africa; MINFOF Services de Conservation PNBB & PNNKI.
- Poulsen, John R., Sally E. Koerner, Sarah Moore, Vincent P. Medjibe, Stephen Blake, Connie J. Clark, Mark Ella Akou, et al. 2017. ‘Poaching Empties Critical Central African Wilderness of Forest Elephants’. *Current Biology* 27 (4): R134–35. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.01.023>.
- R Core Team. 2020. ‘A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing’. Vienna, Austria. <https://www.r-project.org/>.
- Thomas, Len, Stephen T. Buckland, Eric A. Rexstad, Jeff L. Laake, Samantha Strindberg, Sharon L. Hedley, Jon R.B. Bishop, Tiago A. Marques, and Kenneth P. Burnham. 2010. ‘Distance Software: Design and Analysis of Distance Sampling Surveys for Estimating Population Size’. *Journal of Applied Ecology* 47 (1): 5–14. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01737.x>.
- Turkalo, Andrea K., Peter H. Wrege, and George Wittemyer. 2013. ‘Long-Term Monitoring of Dzanga Bai Forest Elephants: Forest Clearing Use Patterns’. *PLOS ONE* 8 (12): e85154. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085154>.
- Venables, W. N., and B. D. Ripley. 2002. ‘Linear Statistical Models’. In *Modern Applied Statistics with S*, edited by W. N. Venables and B. D. Ripley, 139–81. New York, NY: Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-21706-2_6.
- Vyawahare, Malavika. 2021. ‘Congo’s Bongos Are in Danger, and Curbs on Trophy Hunting Could Save Them’. 24 September 2021. <https://news.mongabay.com/2021/09/congos-bongos-are-in-danger-and-curbs-on-trophy-hunting-could-save-them/>.
- WWF. 2023. ‘Congo Basin Monitoring and Avaluation Database’. 2023. <https://cbmonitoringevaluationdb.pythonanywhere.com/>.

7. ANNEXES

Tableau 19 : Taux de rencontre de toutes les espèces, groupes d'espèces et activités humaines

Espèces/ Groupes d'espèces	Strate	UFA 10-015		UFA 10-018		UFAs 10-027 & 10-028		UFAs 10-032 & 10- 067 & FC Ngoyla (BA)		Forêt Communale de Salapoumbe et de Moloundou		Zone Communautaire		PN Boumba-Bek		PN Nki		Concession forestière		Parcs Nationaux		Zone d'étude	
		IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)
Anomalures	Observation Directe	0		0		0		0		0		0		0.011	0.021	0.007	0.013	0		0.009	0.012	0.004	0.006
Athérure	Crotte	0		0		0		0.1	0.085	0		0		0.038	0.062	0.011	0.022	0.023	0.022	0.024	0.031	0.023	0.018
	Empreinte	0.077	0.07 4	0.082	0.094	0		0.148	0.137	0.173	0.199	0		0.073	0.055	0.066	0.046	0.1	0.042	0.069	0.035	0.083	0.031
	Observation Directe	0		0.054	0.079	0.026	0.055	0.02	0.041	0.022	0.045	0		0.017	0.034	0.007	0.015	0.022	0.019	0.012	0.017	0.016	0.013
	Total	0.077	0.07 4	0.137	0.113	0.026	0.055	0.268	0.187	0.194	0.2	0		0.128	0.085	0.084	0.052	0.145	0.056	0.105	0.048	0.122	0.038
Daman d'arbres	Carcasse (Mort inconnue)	0		0		0		0		0.028	0.058	0		0		0		0.006		0		0.003	0.005
	Crotte	0		0		0		0		0		0		0		0.007	0.015	0		0.004	0.008	0.002	0.004
	Observation Directe	0		0		0		0		0		0		0		0.015	0.03	0		0.008	0.016	0.004	0.008
	Vocalisation	0		0		0		0		0		0		0.008	0.017	0		0		0.004	0.008	0.002	0.004
	Total	0		0		0		0		0.028	0.058	0		0.008	0.017	0.022	0.033	0.006		0.016	0.019	0.011	0.011
Oryctérope	Creux (Terrier)	0		0		0		0		0		0		0.044	0.038	0.03	0.029	0		0.036	0.023	0.019	0.012
Potto	Observation Directe	0		0		0		0		0		0		0		0.007	0.015	0		0.004	0.008	0.002	0.004
Chat doré	Empreinte	0.019	0.03 9	0		0		0		0		0		0		0		0.004	0.01	0		0.002	0.004
Civette	Crotte	0.019	0.03 9	0		0		0		0		0		0		0		0.004	0.01	0		0.002	0.004
	Empreinte	0		0		0		0		0		0		0.015	0.03	0		0		0.007	0.014	0.004	0.007
	Observation Directe	0		0		0		0		0		0		0		0.007	0.015	0		0.004	0.008	0.002	0.004
	Total	0.019	0.03 9	0		0		0		0		0		0.015	0.03	0.007	0.015	0.004	0.01	0.011	0.016	0.008	0.009
Léopard	Alimentation	0		0		0		0		0		0		0		0.007	0.015	0		0.004	0.008	0.002	0.004
	Crotte	0		0		0		0		0		0		0.01	0.02	0.029	0.029	0		0.021	0.018	0.011	0.009
	Empreinte	0		0		0		0		0		0		0.009	0.019	0.052	0.037	0		0.032	0.022	0.017	0.012

Espèces/ Groupes d'espèces	Strate	UFA 10-015		UFA 10-018		UFAs 10-027 & 10-028		UFAs 10-032 & 10- 067 & FC Ngoyla (BA)		Forêt Communale de Salapoumbe et de Moloundou		Zone Communautaire		PN Boumba-Bek		PN Nki		Concession forestière		Parcs Nationaux		Zone d'étude	
		IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)
	Total	0		0		0		0		0		0		0.02	0.027	0.088	0.066	0		0.056	0.038	0.03	0.02
Mangouste spp	Crotte	0		0		0		0		0		0		0		0.007	0.014	0		0.004	0.008	0.002	0.004
	Empreinte	0		0		0		0		0		0		0.011	0.022	0.007	0.015	0		0.009	0.013	0.005	0.007
	Observation Directe	0		0		0		0		0.142	0.294	0		0.129	0.154	0.192	0.195	0.029		0.163	0.125	0.1	0.071
	Total	0		0		0		0		0.142	0.294	0		0.14	0.155	0.207	0.199	0.029		0.176	0.127	0.106	0.072
Tous les carnivores	Total carnivore	0.038	0.07 9	0		0		0		0.142	0.294	0		0.175	0.158	0.303	0.241	0.038	0.02	0.243	0.147	0.146	0.083
Eléphant de forêt	Alimentation	0.186	0.14 6	0		0.079	0.121	0		0		0.166	0.714	0.051	0.052	0.128	0.081	0.057	0.045	0.092	0.049	0.077	0.032
	Boue sur l'arbre	0.057	0.06 6	0		0.026	0.055	0.02	0.041	0		0		0.058	0.06	0.046	0.042	0.022	0.022	0.052	0.036	0.038	0.021
	Carcasse (Mort inconnue)	0.019	0.03 9	0		0		0		0		0		0		0		0.004	0.01	0		0.002	0.004
	Crotte	2.154	0.85 6	0.082	0.126	1.533	0.91	0.199	0.187	0		1.658	1.427	0.873	0.335	1.596	0.432	0.825	0.321	1.26	0.282	1.065	0.203
	Décorcage	0.134	0.13 4	0		0.026	0.055	0		0		0.332	0.714	0.02	0.028	0.029	0.036	0.036	0.037	0.025	0.023	0.034	0.02
	Empreinte	0.903	0.41 7	0.191	0.208	1.004	0.523	0.421	0.334	0.174	0.194	3.317	0.714	0.466	0.204	1.396	0.347	0.545	0.175	0.964	0.221	0.8	0.145
	Piste	0.849	0.43 5	0.027	0.058	1.046	0.545	0.141	0.152	0		0.829	0.714	0.769	0.31	2.094	0.389	0.414	0.17	1.478	0.276	0.98	0.175
	Vocalisation	0		0		0		0		0		0		0.008	0.017	0.015	0.021	0		0.012	0.013	0.006	0.007
	Total	4.303	1.32 3	0.301	0.357	3.714	1.522	0.78	0.628	0.174	0.194	6.302	1.888	2.244	0.72	5.304	0.917	1.904	0.564	3.882	0.645	3.001	0.437
Chimpanzé	Alimentation	0		0		0		0		0		0		0.019	0.026	0.052	0.043	0		0.037	0.026	0.019	0.014
	Cassage noix	0		0		0		0		0		0		0.009	0.017	0		0		0.004	0.008	0.002	0.004
	Crotte	0		0		0		0.045	0.065	0		0		0.008	0.017	0.007	0.015	0.01	0.016	0.008	0.011	0.009	0.009
	Empreinte	0		0		0		0.021	0.043	0		0		0.009	0.018	0.007	0.015	0.005	0.01	0.008	0.011	0.006	0.007
	Nid	0.318	0.21	0.027	0.058	0.109	0.174	1.515	0.783	0.267	0.209	0.166	0.714	0.563	0.288	1.294	0.449	0.494	0.229	0.954	0.279	0.733	0.177
	Observation Directe	0.019	0.04	0		0		0.02	0.041	0.026	0.054	0		0.008	0.017	0.1	0.186	0.014	0.014	0.058	0.099	0.037	0.053
	Vocalisation	0.134	0.10 7	0.083	0.127	0.053	0.111	0.187	0.142	0.069	0.079	0.166	0.714	0.123	0.062	0.218	0.097	0.11	0.053	0.174	0.059	0.145	0.039
	Total	0.471	0.26 3	0.11	0.135	0.162	0.199	1.788	0.788	0.361	0.284	0.332	1.427	0.739	0.302	1.68	0.517	0.633	0.243	1.243	0.317	0.951	0.199

Espèces/ Groupes d'espèces	Strate	UFA 10-015		UFA 10-018		UFAs 10-027 & 10-028		UFAs 10-032 & 10- 067 & FC Ngoyla (BA)		Forêt Communale de Salapoumbe et de Moloundou		Zone Communautaire		PN Boumba-Bek		PN Nki		Concession forestière		Parcs Nationaux		Zone d'étude	
		IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)
Gorille	Alimentation	1.018	0.49 9	0.362	0.326	0.845	0.653	0.793	0.588	1.402	0.673	0.829	2.573	0.521	0.195	0.708	0.322	0.911	0.232	0.621	0.193	0.757	0.154
	Crotte	0.254	0.15 6	0.027	0.057	0.229	0.24	0.158	0.124	0.099	0.128	0		0.334	0.15	0.161	0.073	0.159	0.068	0.242	0.08	0.201	0.052
	Empreinte	0.057	0.06 5	0.057	0.083	0		0.068	0.105	0.043	0.062	0.166	0.714	0.097	0.067	0.099	0.066	0.047	0.033	0.098	0.047	0.075	0.029
	Nid	1.342	0.67 9	0.564	0.394	0.8	0.843	1.008	0.45	2.518	1.552	0.829	1.888	1.64	0.613	0.871	0.246	1.292	0.265	1.229	0.316	1.253	0.247
	Observation Directe	0		0.028	0.059	0		0.022	0.045	0		0		0.093	0.103	0.103	0.13	0.009	0.015	0.099	0.084	0.056	0.045
	Vocalisation	0.095	0.09 8	0		0		0		0		0		0.056	0.044	0.051	0.042	0.022	0.026	0.053	0.03	0.038	0.019
	Total	2.768	1.07 7	1.038	0.638	1.874	1.119	2.048	0.793	4.063	1.88	1.824	4.679	2.741	0.738	1.993	0.539	2.44	0.415	2.341	0.446	2.38	0.342
Grands singes non différenciés	Alimentation	0		0		0		0.041	0.059	0.043	0.061	0		0		0.007	0.015	0.018	0.015	0.004	0.008	0.01	0.009
	Cassage noix	0		0		0		0		0		0		0		0.007	0.015	0		0.004	0.008	0.002	0.004
	Empreinte	0		0		0		0.02	0.041	0		0		0		0		0.005	0.01	0		0.002	0.004
	Nid	0.498	0.57 8	0		0		0		0		0		0		0.22	0.128	0.117	0.15	0.118	0.07	0.116	0.072
	Total	0.498	0.57 8	0		0		0.061	0.092	0.043	0.061	0		0		0.235	0.128	0.139	0.152	0.126	0.071	0.13	0.072
Tous les Grands singes	Nid	2.158	1.01 3	0.591	0.388	0.909	0.852	2.523	0.805	2.785	1.625	0.995	2.141	2.203	0.728	2.386	0.577	1.902	0.389	2.301	0.452	2.101	0.323
	Total	3.736	1.24 3	1.148	0.616	2.036	1.19	3.897	0.93	4.467	2.072	2.156	4.34	3.481	0.869	3.908	0.807	3.213	0.497	3.709	0.584	3.462	0.416
Bongo	Crotte	0		0		0		0.06	0.068	0.021	0.044	0		0.034	0.041	0.066	0.081	0.018	0.017	0.051	0.047	0.035	0.026
	Empreinte	0.215	0.16 4	0.163	0.236	0		0.08	0.077	0.111	0.133	0		0.052	0.047	0.153	0.086	0.118	0.062	0.106	0.051	0.11	0.039
	Total	0.215	0.16 4	0.163	0.236	0		0.139	0.126	0.133	0.152	0		0.085	0.073	0.219	0.136	0.136	0.066	0.157	0.08	0.145	0.052
Buffle	Crotte	0		0		0.026	0.055	0.02	0.041	0		0		0.078	0.084	0.067	0.055	0.009	0.014	0.072	0.048	0.042	0.026
	Empreinte	0.024	0.04 9	0.027	0.057	0.105	0.129	0.139	0.111	0		0		0.11	0.09	0.249	0.12	0.059	0.04	0.184	0.076	0.124	0.044
	Total	0.024	0.04 9	0.027	0.057	0.132	0.177	0.158	0.141	0		0		0.187	0.161	0.316	0.141	0.068	0.05	0.256	0.105	0.166	0.06
Céphalophe à dos jaune	Observation Directe	0		0		0		0		0		0		0.008	0.017	0.034	0.033	0		0.022	0.019	0.012	0.01
Grands ongulés non différenciés	Crotte	0.387	0.19 2	0.162	0.203	0.131	0.135	0.543	0.208	0.501	0.423	0.995	2.141	0.537	0.234	0.687	0.198	0.366	0.087	0.617	0.15	0.506	0.096
	Empreinte	0.854	0.36 7	1.609	0.849	0.299	0.263	2.089	0.664	1.717	0.846	2.156	1.888	0.818	0.296	1.591	0.402	1.338	0.27	1.232	0.261	1.293	0.192

Espèces/ Groupes d'espèces	Strate	UFA 10-015		UFA 10-018		UFAs 10-027 & 10-028		UFAs 10-032 & 10- 067 & FC Ngoyla (BA)		Forêt Communale de Salapoumbe et de Moloundou		Zone Communautaire		PN Boumba-Bek		PN Nki		Concession forestière		Parcs Nationaux		Zone d'étude	
		IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)
		0		0		0		0.02	0.041	0		0		0		0		0.004	0.01	0		0.002	0.004
		1.241	0.46 5	1.771	0.973	0.431	0.345	2.652	0.778	2.218	1.112	3.151	2.573	1.355	0.463	2.278	0.514	1.708	0.319	1.849	0.354	1.8	0.249
Sitatunga	Observation Directe	0		0		0		0		0		0		0		0.022	0.033	0		0.012	0.017	0.006	0.009
Tous les Grands ongulés	Total Grands ongulés	1.241	0.46 5	1.771	0.973	0.431	0.345	2.652	0.778	2.218	1.112	3.151	2.573	1.363	0.468	2.334	0.53	1.708	0.319	1.883	0.363	1.818	0.253
Céphalophe bai	Observation Directe	0.057	0.06 5	0		0.085	0.133	0		0		0		0		0.051	0.037	0.028	0.03	0.027	0.02	0.027	0.016
Céphalophe de Peter	Carcasse (Mort naturelle)	0		0		0		0		0		0		0.011	0.022	0		0		0.005	0.01	0.003	0.005
	Observation Directe	0.095	0.11 4	0.027	0.057	0.104	0.128	0.182	0.118	0.064	0.073	0		0.102	0.082	0.274	0.09	0.099	0.048	0.194	0.062	0.148	0.039
Ongulés Moyens non différentiés	Crotte	1.575	0.60 5	0.443	0.221	0.865	0.349	2.111	0.608	1.173	0.561	2.653	5.841	1.823	0.396	1.5	0.317	1.307	0.252	1.65	0.249	1.505	0.177
Ongulés Moyens	Empreinte	2.285	0.56 1	2.778	0.926	1.71	0.746	2.688	0.739	2.787	0.975	2.985	2.141	1.964	0.494	2.564	0.612	2.461	0.313	2.285	0.398	2.375	0.26
	Observation Directe	0		0		0		0.02	0.041	0		0		0.034	0.041	0		0.004	0.01	0.016	0.019	0.01	0.011
	Total	3.86	0.97	3.221	0.991	2.575	0.874	4.819	1.02	3.96	1.246	5.638	5.573	3.821	0.613	4.064	0.77	3.773	0.441	3.951	0.495	3.89	0.336
Tous les ongulés moyens	Total Moyens ongulés	4.013	1.01 3	3.248	1.004	2.764	0.91	5.001	1.087	4.024	1.261	5.638	5.573	3.933	0.619	4.389	0.789	3.9	0.46	4.177	0.506	4.068	0.345
Antilope de Bates	Observation Directe	0		0		0		0.02	0.041	0.021	0.044	0		0		0		0.009	0.01	0		0.004	0.006
Céphalophe bleu	Observation Directe	0.172	0.12 6	0.027	0.058	0.13	0.134	0.119	0.107	0.073	0.114	0.166	0.714	0.07	0.052	0.147	0.079	0.109	0.049	0.111	0.048	0.111	0.034
Chevrotain aquatique	Observation Directe	0		0		0		0		0		0		0.015	0.03	0		0		0.007	0.014	0.004	0.007
Petits ongulés non différenciés	Crotte	0.613	0.29 2	0.191	0.209	0.393	0.259	1.19	0.418	1.037	0.868	0.829	0.714	0.804	0.23	0.514	0.167	0.724	0.154	0.649	0.14	0.686	0.124
	Empreinte	1.729	0.62 4	1.762	0.622	1.375	0.574	1.631	0.657	2.072	0.819	3.483	3.27	1.53	0.427	1.686	0.475	1.723	0.266	1.614	0.318	1.687	0.214
	Observation Directe	0		0		0		0.02	0.041	0.021	0.044	0		0.032	0.038	0		0.009	0.01	0.015	0.017	0.012	0.011
	Total	2.341	0.73 1	1.953	0.642	1.768	0.653	2.84	0.794	3.13	1.198	4.312	3.776	2.366	0.565	2.201	0.536	2.456	0.317	2.277	0.384	2.385	0.265

Espèces/ Groupes d'espèces	Strate	UFA 10-015		UFA 10-018		UFAs 10-027 & 10-028		UFAs 10-032 & 10- 067 & FC Ngoyla (BA)		Forêt Communale de Salapoumbe et de Moloundou		Zone Communautaire		PN Boumba-Bek		PN Nki		Concession forestière		Parcs Nationaux		Zone d'étude	
		IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)
Tous les petits ongulés	Total petits ongulés	2.514	0.73	1.98	0.639	1.899	0.714	2.979	0.819	3.224	1.251	4.478	4.456	2.45	0.581	2.348	0.546	2.574	0.325	2.396	0.392	2.504	0.272
Tous ongulés	Crotte	2.575	0.90 4	0.797	0.354	1.389	0.51	3.843	0.879	2.711	1.73	4.478	6.54	3.163	0.714	2.701	0.548	2.398	0.394	2.916	0.439	2.696	0.324
	Total	7.767	1.89 8	7	2.226	5.093	1.623	10.63 2	2.382	9.466	3.39	13.267	0.714	7.747	1.409	9.07	1.591	8.182	0.956	8.456	1.066	8.39	0.749
Pangolin géant	Alimentation	0.502	0.26 1	0.694	0.352	0.452	0.226	0.462	0.254	0.431	0.316	2.156	1.888	0.349	0.148	0.55	0.2	0.501	0.115	0.457	0.127	0.498	0.09
	Creux (Terrier)	0.038	0.05 5	0.3	0.24	0.245	0.291	0.391	0.165	0.224	0.171	0.166	0.714	0.166	0.109	0.323	0.109	0.234	0.082	0.25	0.077	0.241	0.055
	Empreinte	0.024	0.04 9	0		0		0.021	0.043	0.024	0.049	0		0		0.007	0.015	0.015	0.016	0.004	0.008	0.009	0.009
	Total	0.564	0.28 9	0.995	0.378	0.698	0.327	0.874	0.33	0.678	0.422	2.322	2.573	0.514	0.172	0.88	0.268	0.75	0.141	0.71	0.165	0.749	0.113
Petits pangolins	Alimentation	0.873	0.4	0.605	0.26	0.817	0.561	0.647	0.463	1.039	0.424	0.498	0	0.449	0.211	0.352	0.197	0.804	0.186	0.397	0.142	0.586	0.116
	Creux (Terrier)	0.038	0.05 5	0		0.084	0.097	0		0.043	0.062	0		0.011	0.021	0.052	0.043	0.032	0.023	0.033	0.025	0.032	0.017
	Empreinte	0		0.027	0.057	0		0		0		0		0.017	0.024	0.007	0.014	0.004	0.01	0.012	0.013	0.008	0.008
	Total	0.912	0.42 5	0.632	0.276	0.901	0.606	0.647	0.463	1.082	0.447	0.498	0	0.477	0.222	0.411	0.225	0.84	0.195	0.442	0.157	0.626	0.124
	Total tous les pangolins	1.476	0.60 1	1.627	0.458	1.599	0.65	1.521	0.626	1.761	0.691	2.819	2.573	0.991	0.322	1.292	0.422	1.59	0.254	1.152	0.269	1.375	0.189
Cercocèbe à joues grises	Observation Directe	0.134	0.10 7	0		0.086	0.127	0.099	0.103	0.154	0.151	0		0.222	0.109	0.126	0.071	0.1	0.044	0.17	0.063	0.136	0.04
	Vocalisation	0.597	0.23 4	0.273	0.15	0.187	0.166	0.444	0.191	0.569	0.269	0.332	0.714	0.392	0.137	0.714	0.162	0.434	0.089	0.565	0.11	0.502	0.073
	Total	0.731	0.27 4	0.273	0.15	0.273	0.247	0.544	0.221	0.724	0.313	0.332	0.714	0.614	0.183	0.841	0.179	0.534	0.107	0.735	0.128	0.638	0.086
Cercocèbe agile	Observation Directe	0		0.055	0.079	0		0		0.028	0.058	0		0.017	0.024	0.065	0.045	0.015	0.014	0.043	0.026	0.029	0.016
	Vocalisation	0.077	0.12 3	0.219	0.125	0.026	0.054	0.103	0.108	0.239	0.183	0		0.019	0.027	0.109	0.062	0.131	0.048	0.067	0.036	0.096	0.032
	Total	0.077	0.12 3	0.273	0.151	0.026	0.054	0.103	0.108	0.267	0.185	0		0.036	0.036	0.174	0.078	0.145	0.051	0.11	0.046	0.125	0.036
Cercopithèque de Brazza	Observation Directe	0		0		0		0		0.037	0.078	0		0		0.022	0.024	0.008		0.012	0.013	0.01	0.01
	Vocalisation	0		0.028	0.058	0		0.061	0.07	0.189	0.135	0		0		0.04	0.036	0.057	0.02	0.022	0.019	0.038	0.019
	Total	0		0.028	0.058	0		0.061	0.07	0.226	0.185	0		0		0.062	0.042	0.065	0.02	0.033	0.023	0.048	0.023
Colobe guéréza	Observation Directe	0.038	0.05 4	0		0		0.04	0.057	0.043	0.062	0		0.044	0.046	0.069	0.049	0.027	0.02	0.057	0.033	0.043	0.02

Espèces/ Groupes d'espèces	Strate	UFA 10-015		UFA 10-018		UFAs 10-027 & 10-028		UFAs 10-032 & 10- 067 & FC Ngoyla (BA)		Forêt Communale de Salapoumbe et de Moloundou		Zone Communautaire		PN Boumba-Bek		PN Nki		Concession forestière		Parcs Nationaux		Zone d'étude		
		IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	
		Vocalisation	0.096	0.11 4	0.055	0.079	0		0.121	0.108	0.283	0.214	0		0.072	0.071	0.143	0.076	0.117	0.042	0.11	0.052	0.112	0.038
		Total	0.134	0.12 1	0.055	0.079	0		0.161	0.115	0.326	0.222	0		0.116	0.082	0.212	0.103	0.144	0.045	0.167	0.066	0.155	0.045
Colobe noir	Observation Directe	0		0		0		0		0		0		0		0.037	0.038	0		0.02	0.02	0.01	0.011	
Hocheur	Observation Directe	0.119	0.10 6	0.055	0.079	0.131	0.157	0.224	0.125	0.35	0.219	0		0.152	0.083	0.106	0.069	0.182	0.052	0.127	0.053	0.151	0.041	
	Vocalisation	0.992	0.35 8	0.601	0.286	0.612	0.216	0.781	0.197	0.974	0.376	1.161	2.573	0.652	0.199	0.677	0.168	0.812	0.122	0.665	0.127	0.739	0.091	
	Total	1.111	0.36 7	0.656	0.291	0.742	0.277	1.006	0.234	1.323	0.527	1.161	2.573	0.803	0.231	0.783	0.175	0.994	0.132	0.793	0.141	0.89	0.105	
Mandrill	Observation Directe	0		0		0		0.021	0.043	0		0		0		0.015	0.021	0.005	0.01	0.008	0.011	0.006	0.007	
	Vocalisation	0		0		0		0.019	0.04	0		0		0		0		0.004	0.01	0		0.002	0.004	
	Total	0		0		0		0.04	0.058	0		0		0		0.015	0.021	0.009	0.014	0.008	0.011	0.008	0.008	
Moustac	Observation Directe	0.019	0.03 9	0.164	0.145	0.026	0.055	0.242	0.123	0.323	0.226	0		0.113	0.065	0.118	0.056	0.157	0.045	0.116	0.042	0.133	0.036	
	Vocalisation	0		0.136	0.141	0		0.101	0.085	0.141	0.149	0		0.011	0.022	0.026	0.03	0.074	0.033	0.019	0.019	0.044	0.022	
	Total	0.019	0.03 9	0.3	0.189	0.026	0.055	0.343	0.146	0.464	0.313	0		0.124	0.067	0.143	0.06	0.231	0.057	0.134	0.044	0.177	0.045	
Singe couronné (Pogonias)	Observation Directe	0.038	0.05 4	0.191	0.148	0		0.103	0.087	0.135	0.12	0.166	0.714	0.047	0.041	0.074	0.044	0.091	0.037	0.062	0.03	0.077	0.025	
	Vocalisation	0.311	0.20 7	0.469	0.198	0.149	0.158	0.324	0.133	0.361	0.187	0		0.135	0.081	0.315	0.091	0.322	0.077	0.231	0.063	0.27	0.049	
	Total	0.349	0.21 9	0.66	0.279	0.149	0.158	0.428	0.145	0.496	0.254	0.166	0.714	0.183	0.086	0.389	0.108	0.414	0.09	0.293	0.072	0.347	0.058	
Talapoin	Observation Directe	0		0.027	0.057	0		0		0		0		0		0		0.004	0.01	0		0.002	0.004	
Tous les petits singes	Total petits singes	2.42	0.63 6	2.271	0.819	1.217	0.49	2.686	0.685	3.826	1.505	1.658	1.888	1.876	0.442	2.656	0.436	2.541	0.298	2.294	0.314	2.4	0.251	
Potamochère	Alimentation	0.058	0.08 7	0.623	0.388	0.421	0.239	0		0.174	0.202	0		0.102	0.081	0.132	0.08	0.223	0.094	0.118	0.056	0.165	0.052	
	Crotte	0		0		0		0		0		0		0.036	0.036	0.05	0.053	0		0.044	0.033	0.023	0.017	
	Empreinte	0.115	0.11 8	0.168	0.148	0.194	0.149	0		0.081	0.094	0		0.08	0.056	0.35	0.145	0.104	0.049	0.225	0.084	0.166	0.05	
	Observation Directe	0		0		0		0		0		0		0.071	0.113	0.365	0.557	0		0.228	0.301	0.12	0.158	
	Total	0.172	0.18 8	0.79	0.487	0.615	0.259	0		0.255	0.239	0		0.29	0.168	0.897	0.574	0.327	0.12	0.615	0.318	0.475	0.176	

Espèces/ Groupes d'espèces	Strate	UFA 10-015		UFA 10-018		UFAs 10-027 & 10-028		UFAs 10-032 & 10- 067 & FC Ngoyla (BA)		Forêt Communale de Salapoumbe et de Moloundou		Zone Communautaire		PN Boumba-Bek		PN Nki		Concession forestière		Parcs Nationaux		Zone d'étude	
		IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)
Suidés non différentiés	Alimentation	0.333	0.15 9	0.578	0.397	0		0.666	0.35	0.794	0.368	0.663	0.714	0.334	0.162	0.058	0.058	0.486	0.123	0.187	0.084	0.331	0.078
	Crotte	0.019	0.03 9	0		0		0.219	0.146	0.125	0.126	0.332	0.714	0.066	0.057	0.099	0.086	0.08	0.041	0.084	0.052	0.085	0.034
	Empreinte	0.253	0.20 8	0.681	0.481	0		1.192	0.391	0.833	0.42	0.829	1.888	0.334	0.143	0.388	0.21	0.611	0.16	0.363	0.129	0.483	0.103
	Total	0.606	0.25 3	1.259	0.754	0		2.077	0.67	1.752	0.831	1.824	2.854	0.734	0.267	0.545	0.298	1.177	0.259	0.633	0.2	0.898	0.172
Tous les suidés	Total suidés	0.778	0.25 3	2.049	0.565	0.615	0.259	2.077	0.67	2.007	0.757	1.824	2.854	1.023	0.289	1.442	0.734	1.504	0.239	1.248	0.412	1.373	0.248
	Total faune sauvage	21.635	3.04 5	15.76 2	4.345	14.606	2.836	23.59 9	5.044	23.82 4	7.156	28.027	8.768	18.953	2.823	26.859	4.66	20.375	1.823	23.186	2.868	21.95 2	1.809
Humain	Arbre coupe/ abattu	0.038	0.05 5	0		0.085	0.133	0		0.086	0.105	0		0.01	0.021	0.022	0.033	0.041	0.028	0.017	0.02	0.028	0.018
	Autres activités	0.042	0.06	0		0		0		0		0		0		0		0.01	0.015	0		0.005	0.006
	Autres indices	0		0		0		0		0.043	0.062	0		0		0		0.009		0		0.004	0.006
	Bruit de moteur	0		0.082	0.127	0.053	0.076	0.019	0.04	0.128	0.132	0		0		0		0.053	0.028	0		0.025	0.017
	Coupe de machette	0.702	0.44 5	0.804	0.309	0.448	0.43	0.19	0.149	1.035	0.405	0.332	0.714	0.511	0.185	0.24	0.114	0.629	0.156	0.366	0.107	0.487	0.095
	Coupes de bois	0		0.448	0.295	0.321	0.246	0.273	0.251	0.167	0.172	0		0.009	0.018	0		0.224	0.095	0.004	0.008	0.105	0.044
	Ecorçage d'arbre	0.158	0.11 3	0.11	0.135	0.052	0.075	0.041	0.058	0.154	0.103	0		0.037	0.036	0.022	0.025	0.105	0.042	0.029	0.021	0.063	0.023
	Exploitation agricole	0		0.027	0.058	0		0		0.152	0.315	0		0		0.007	0.015	0.036	0.01	0.004	0.008	0.019	0.029
	Extraction de latex	0		0		0		0		0.022	0.045	0		0.011	0.021	0.007	0.014	0.004		0.009	0.012	0.007	0.008
	Extraction de miel	0		0.166	0.146	0		0		0		0		0.008	0.017	0.007	0.015	0.027	0.028	0.008	0.011	0.016	0.013
	Layon de prospection	0.176	0.29 1	0.028	0.059	0.026	0.054	0.261	0.286	0.39	0.257	0		0		0.007	0.015	0.19	0.102	0.004	0.008	0.089	0.05
	Parcs à bois	0		0.027	0.058	0.03	0.062	0.059	0.09	0.084	0.173	0		0		0		0.04	0.026	0		0.019	0.019
	Piste	0.191	0.18	1.021	0.417	0.454	0.298	0.412	0.24	0.874	0.323	0.166	0.714	0.37	0.163	0.125	0.084	0.562	0.127	0.238	0.089	0.387	0.079
	Piste de débardage	0.019	0.03 9	0.526	0.288	0.309	0.216	0.319	0.296	0.273	0.438	0		0		0		0.271	0.1	0		0.125	0.059
	Récolte de fruit	0		0.027	0.058	0.026	0.055	0		0.064	0.073	0		0		0.007	0.015	0.022	0.014	0.004	0.008	0.012	0.01

Espèces/ Groupes d'espèces	Strate	UFA 10-015		UFA 10-018		UFAs 10-027 & 10-028		UFAs 10-032 & 10- 067 & FC Ngoyla (BA)		Forêt Communale de Salapoumbe et de Moloundou		Zone Communautaire		PN Boumba-Bek		PN Nki		Concession forestière		Parcs Nationaux		Zone d'étude	
		IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)	IKA	IC (95%)
	Route	0.119	0.089	0.109	0.104	0.115	0.137	0.184	0.157	0.384	0.216	0		0		0		0.186	0.053	0		0.086	0.032
	Signe de passage	0		0.082	0.127	0		0		0.022	0.045	0		0.008	0.017	0		0.018	0.022	0.004	0.008	0.01	0.011
	Utilisation artisanales	0		0		0		0		0		0		0.01	0.02	0		0		0.005	0.009	0.002	0.005
	Vocalisation	0		0.028	0.058	0		0		0.022	0.045	0		0.011	0.022	0		0.009	0.01	0.005	0.01	0.007	0.008
	Total autres activités humaines	1.445	0.735	3.485	0.898	1.919	1.122	1.759	0.77	3.901	0.886	0.498	1.236	0.985	0.323	0.445	0.225	2.437	0.387	0.696	0.195	1.495	0.24
Chasse/ braconnage	Campement	0.019	0.039	0		0.026	0.055	0.024	0.049	0.087	0.179	0		0.123	0.11	0.029	0.058	0.032	0.018	0.073	0.059	0.053	0.036
	Coups de fusil entendu	0.077	0.123	0		0		0		0.065	0.135	0		0.044	0.059	0		0.031	0.031	0.021	0.027	0.025	0.023
	Douille de cartouche	0.038	0.055	0.137	0.164	0.053	0.076	0.081	0.078	0.037	0.078	0		0.021	0.03	0		0.066	0.039	0.01	0.014	0.036	0.019
	Fumoir	0		0		0		0		0		0		0.009	0.017	0		0		0.004	0.008	0.002	0.004
	Observation Directe	0		0.082	0.173	0		0.021	0.043	0		0		0.055	0.109	0		0.018	0.031	0.025	0.05	0.022	0.029
	Piège	0.191	0.197	2.66	2.439	0.408	0.353	0.558	0.672	1.116	0.941	0		0.405	0.25	0.11	0.127	0.903	0.479	0.247	0.135	0.546	0.227
	Carcasse (Céphalophe bleu)	0		0.027	0.058	0		0		0		0		0		0		0.004	0.01	0		0.002	0.004
	Carcasse (Céphalophe s roux)	0		0		0		0		0		0		0.008	0.017	0		0		0.004	0.008	0.002	0.004
	Carcasse (Petits ongulés)	0		0		0		0		0		0		0.008	0.017	0		0		0.004	0.008	0.002	0.004
	Total	0.325	0.254	2.906	2.507	0.487	0.395	0.684	0.674	1.305	0.982	0		0.674	0.326	0.139	0.138	1.055	0.495	0.388	0.172	0.69	0.241
Toutes les activités humaines	Total activités humaines	1.77	0.854	6.391	3.129	2.406	1.397	2.443	1.101	5.206	1.352	0.498	1.236	1.659	0.579	0.584	0.327	3.492	0.746	1.083	0.33	2.185	0.407

Annexe 1: Listes et codes des types de données à collecter

Végétation

Pente

Type de signes

Chaque fois que la végétation change :		
Vegetation (Transects)	Code	Pente
Forêt de Bambous	FB	Plat=0
Forêt de Colonisation (Bokassa/Dogmo)	FC	Faible=1
Forêt de Lianes	FL	Modérée=2
Forêt de Lianes avec Rotins	FLR	Raid=3
Forêt de Marantacée	FM	plus clinomètre
Forêt Inondée Saisonnièrement	FI	
Forêt Mixte Sous-Bois Ferme	FMSF	
Forêt Mixte Sous-Bois Ferme Liane	FMSFL	
Forêt Mixte Sous-Bois Ferme Marantacée	FMSFM	
Forêt Mixte Sous-Bois Ouvert	FMSO	
Forêt Mixte à Raphia sur terre ferme	FMR	
Forêt Monodominante	Fmono	
Forêt Secondaire Jeune	FSJ	
Forêt Secondaire Vieille	FSV	
Inselberg	INS	
Jachère	JAC	
Marécage	MC	
Marécage de Lianes	MCL	
Plantation	PLT	
Raphia (marécage dominé par les raphias)	RAP	
Site particulier	Code	
Bais (clairière marécageuse)	B	
Rivière	RIV	
Rocher	ROC	
Bauge	BG	
Route abandonnée	ROAB	
Route active	ROAC	

Nom Scientifique	Nom français	Code
<i>Atherurus africanus</i>	Atherure	AA
<i>Caracal aurata</i>	Chat doré	CA
<i>Cephalophus callipygus</i>	Céphalophe de Peters	CP
<i>Cephalophus dorsalis</i>	Céphalophe bai	CD
<i>Philantomba monticola</i>	Céphalophe bleu	CM
<i>Cephalophus nigrifrons</i>	Céphalophe à front noir	CN
<i>Cephalophus ogilbyi</i>	Céphalophe de Ogilby	CO
<i>Cephalophus spp.</i>	Céphalophes rouges	CR
<i>Cephalophus sylvicultor</i>	Céphalophe à dos jaune	CS
<i>Cercocebus agilis</i>	Cercocèbe agile	CG
<i>Cercocebus torquatus</i>	Cercocèbe à calotte rouge	CQ
<i>Cercopithecus cephus</i>	Moustac	CC
<i>Cercopithecus nictitans</i>	Hocheur	NI
<i>Cercopithecus pogonias</i>	Singe couronnée	PG
<i>Civettictis civetta</i>	Civet	CV
<i>Colobus satanas</i>	Colobe noir	SA
<i>Dendrohyrax dorsalis</i>	Daman d'arbres	DD
<i>Genetta spp.</i>	Genet spp.	UG
<i>Gorilla</i>	Gorille	GG
Grands singes	Grands singes	GS
<i>Homo sapiens</i>	Humain	HS
<i>Hyemoschus aquaticus</i>	Chevrotain aquatique	HA
<i>Lophocebus albigena</i>	Cercocèbe à joues grises	LA
<i>Lophocebus aterrimus</i>	Cercocèbe noir	LAT
<i>Loxodonta cyclotis</i>	Éléphant	E
<i>Mandrillus sphinx</i>	Mandrill	MS
<i>Manis gigantea</i>	Pangolin géant	MG
<i>Nandinia binotata</i>	African palm civet/ Nandinie	PC
<i>Neotragus batesi</i>	Antilope de Bates	NB
<i>Orycteropus afer</i>	Oryctérope	OA

Traces des animaux	Code
Alimentation	A
Boue sur l'arbre	B
Crotte	C
Décorticage	D
Empreinte	E
Nid	N
Observation directe	O
Piste	P
Passage	PA
Activité saline	S
Vocalisation	VO

Traces humaines	Code
Carcasse	Carcasse
Arbre coupe/ abattu	AC
Campement	CA
Carrière (quarry)	CAR
Coups de fusil entendu	CF
Coupe de machete	CM
Douille de cartouche	DC
Ecorçage d'arbre	EA
Extraction de latex	EL
Extraction de miel	EM
Extraction du vin	EV
Feu	FE
Fumoir	FU
Bruit de moteur	M
Observation directe	O
Piste	P
Pêche	PE

Saline	SAL
Trouée (Chablis)	TR

Description du temps	
Météo	Code
<i>Ensoleillé</i>	E
<i>Très ensoleillé</i>	TE
<i>Légèrement nuageux</i>	LN
<i>Nuageux</i>	N
<i>Pluvieux</i>	P

Debut/Fin Transect	
<i>Début transect</i>	DB
<i>Fin transect</i>	FN

Catégories de Crottes et Empreintes des Céphalophes et autres bovidés	
Petites	U1
Moyennes	U2
Grands	U3

<i>Pahtaginus tricuspis</i>	Pangolin à écailles tricuspidés	P3
<i>Pan troglodytes</i>	Chimpanzé	PT
<i>Panthera pardus</i>	Léopard	PP
<i>Perodicticus potto</i>	Potto	PE
<i>Potamochoerus porcus</i>	Potamochère	PO
<i>Psittacus erithacus</i>	Perroquet gris d'Afrique ou jaco	PE
<i>Syncerus caffer</i>	Buffle	SC
<i>Tragelaphus spekei</i>	Sitatunga	ST
<i>Uromanis tetradactyla</i>	Pangolin à longue queue	MT

Piège	PG
Récolte de fruit	RF
Signe de passage	SP
Utilisation artisanale	UA
Village abandonné	VA

Age de crotte d'éléphant		Code
Fraîche (odeur et surface luisante)		F
Récente (surface mate, sans moisissure)		R
Vieille (peut avoir de la moisissure, crottes commençant à se désagréger)		V
Très Vieille (crottes désagrégées, dispersées et recouvertes par des feuilles)		TV
Fossilisée		FO
Classe de crotte d'éléphant		
Tout amas intact		A/B
50% - 100% des boules intact		C1
< 50% des boules reste intacte		C2
Aucune boule reste intacte.		D
plat- fibres. Pas de matière fécale		E

Type de Nids	Code
Zéro: pas de structure-de nid, le gorille a dormi sur le sol. Le site apparaît comme une aire aplatie, habituellement avec des feuilles éparpillées ou- de petites- plantes aplaties. La présence de fèces, de poils, et parfois l'odeur du gorille, aide à l'identification du " nid ".	Z
Minimum : le nid est constitué d'une ou deux tiges de plantes herbacées qui ont été pliées (parfois plusieurs fois) pour former un matelas rudimentaire où le gorille a dormi.	Min
Herbacé: le nid est constitué de 3-20+ tiges de plantes herbacées ayant été pliées, et parfois entremêlées, pour former un matelas substantiel, avec une dépression grossièrement circulaire où le gorille a dormi.	H
Mixte : similaire au précédent, mais de la végétation ligneuse (lianes, arbustes, jeunes arbres ou branches de petits arbres) a été incorporée au nid.	Mi
Arbre : nids construits dans les arbres, avec des branches pliées ou cassées pour faire une plate-forme. C'est le seul type de nid de nuit construit par les chimpanzés, bien qu'ils fassent parfois des nids de jour sur le sol.	Ar
Ligneux : nid au sol fait entièrement de végétation ligneuse, lianes, arbustes et jeunes arbres pliés.	Li
Ligneux détaché: similaire au précédent, mais construit entièrement avec des branches	Ld

Age des Nids	Code
Fraîche (1 jour): Feuilles vertes, présence de crottes fraîches et/ou odeur	A
Récente (1 semaine): plantes toujours vertes pour la plupart mais plus d'odeur de crottes	B
Vielle (1 mois) : intact mais toute la végétation est morte	C
Très Vielle : décomposition avancée de la végétation, avec quelque fois des branches seulement	D

Utilisation Piste d'éléphants	Code
Peu Fréquenté	PF

Age indices humains	Code
Campement, Piste, Piège/ligne de piège	
Utilisé	UT
Abandonné	AB
Age Empreintes et autres indices d'animaux	
Fraîche	F
Récente	R
Vielle	V

feuilles détachées apportées sur le site et assemblées en un nid.	
Palmier: nid fait uniquement avec des feuilles de palmiers, spécialement des <i>Raphia</i> spp	P

Fréquenté	FR
Abandonné	AB

--	--