

# Évaluation de la biodiversité faunique à l'aide des caméras-pièges dans le Parc National de Siniaka Minia au Tchad

Présenté par

**Doussey Ruth Victoria SOSSOU**

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

Département Environnement

Spécialité Gestion des Aires Protégées et de la Biodiversité

Directeur de mémoire : Étotépé A. SOGBOHOSSOU

le 07 octobre 2025

Devant le jury composé de :

Kuyema Armand NATTA Président

Professeur titulaire, Université de Parakou, Bénin

Serge KAMGANG Examineur

Prof Dr Ir Étotépé A. SOGBOHOSSOU Directrice de mémoire

Professeure, Directrice du département  
environnement à l'Université Senghor

## Remerciements

A terme de ce travail, je souhaite remercier chaleureusement toutes les personnes qui ont permis sa réalisation. Mes remerciements chaleureux s'adressent notamment au :

- **Université Senghor**, pour l'octroi de la bourse qui m'a permis de suivre la formation de gestion des aires protégées et de la biodiversité ;
- **Professeur Thierry Verdel**, recteur de l'Université Senghor à Alexandrie, pour son engagement à toujours garantir les conditions nécessaires pour ma formation ;
- **Professeure Étotépé A. Sogbohossou**, Directrice du Département Environnement de l'Université Senghor, également directrice de ce mémoire, pour son accompagnement et pour tous les efforts déployés pour ma formation ;
- **M. Guy Mbone** Directeur du Parc National de Siniaka Minia, pour son soutien, ses conseils ;
- **M. Baudin Fekoua**, Responsable du département conservation et biodiversité du Parc National de Siniaka Minia, pour toutes les ressources mobilisées pour la bonne réalisation de cette étude ;
- **M. Éric Kinzonzi**, Mentor du département de l'application des lois et de la lutte contre le braconnage, pour son soutien logistique, ses conseils techniques, son encadrement et avoir fourni la documentation nécessaire pour la réalisation de ce travail ;
- **Tango** du PNSM et les villages périphériques pour leur collaboration lors des travaux de terrain ;
- Tous les enseignants de l'Université Senghor, pour leurs dévouements et leurs conseils ;
- Tous mes promotionnels de la 20<sup>e</sup> promotion de l'Université qui ont partagé avec moi d'agréables moments de bonheur et aussi de souffrance.
- Tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de cette œuvre et dont les noms n'ont pas été cités ici ; qu'ils trouvent de la même manière l'expression de ma profonde gratitude.

## Dédicace

*À moi-même,*

*Pour toutes les fois où j'ai voulu abandonner,*

*Pour toutes les nuits blanches, les doutes, les efforts invisibles,*

*Pour ma persévérance et ma foi en mes rêves.*

*Ce mémoire est le fruit d'un chemin semé d'embûches,*

*Et je suis fière de la femme que je deviens.*

*« La plus grande gloire n'est pas de ne jamais tomber, mais de se relever à chaque chute. »  
Confucius.*

## Résumé

Les écosystèmes du Parc National de Siniaka Minia abritent une diversité remarquable représentant un essentiel pour le développement socio-économique du Tchad. Conscient des menaces croissantes sur ses ressources, le gouvernement a signé un Partenariat Public Privé (PPP) avec African Parks Network, marquant un engagement à œuvrer pour la conservation et la gestion durable de cette aire protégée (AP). Cette approche partenariale est consentie dans les domaines clés tels que la lutte anti-braconnage (LAB), le suivi écologique, l'implication des communautés locales, l'écotourisme ou la gestion des ressources naturelles. C'est dans ce cadre que s'inscrit l'étude sur l'évaluation de la biodiversité faunique à l'aide des pièges photographiques afin de poser les bases de réflexion sur les actions à entreprendre de manière à fournir aux gestionnaires du parc des éléments de base en matière de conservation pour une prise de décision efficiente. C'est ainsi qu'un total de 64 caméras-traps ont été installées dans le noyau central du parc, représentant 2000 km<sup>2</sup>, le long des pistes et des zones présentant des signes d'activités animales. Sur la base de 12 532 images et vidéos compilées pour le suivi des mammifères, leur habitat, les activités de chaque espèce ont fait l'objet de notre étude pendant la saison sèche. Durant quatre-vingt-deux (82) jours, nous avons identifié vingt-deux (22) espèces de mammifères et six (6) espèces d'oiseaux. La pose des caméras nous a permis aussi de voir la présence des transhumants à l'intérieur de l'aire de protection intégrale. En se référant aux espèces de mammifères historiquement rapportées, les grands carnivores ont été moins capturés. L'observation de l'Hyène rayée au sein du noyau de conservation intégrale démontre la nécessité de renforcer le mécanisme de gestion du PNSM pour garantir la protection dans cette partie concédée pour la conservation et la recherche et d'accroître l'effort de conservation en mettant en place une surveillance des zones agricoles et d'élevage périphériques, de développer des activités génératrices de revenus (AGR) qui répondent aux besoins réels des communautés locales périphériques du parc. Un suivi continu est fortement recommandé car les grands carnivores ont un grand intérêt pour la conservation et l'écotourisme. Leur très faible détection renseigne sur leur rareté. Cela nécessite de renforcer les mécanismes de gestion du parc pour garantir la protection des groupes encore présents dans cette zone de protection intégrale.

## Mots-clés

Pièges photographiques, Mammifères, Échantillonnage, Schéma d'activité, Richesse spécifique

## **Abstract**

The ecosystems of Siniaka Minia National Park are home to remarkable diversity, representing an essential element for the socio-economic development of Chad. Aware of the growing threats to its resources, the government has signed a Public Private Partnership (PPP) with African Parks Network, marking a commitment to work for the conservation and sustainable management of this Protected Area (PA). This partnership approach is agreed in key areas such as Anti-Poaching (APO), ecological monitoring, the involvement of local communities, ecotourism and natural resource management. It is within this framework that the study on the assessment of wildlife biodiversity using camera traps is being carried out to lay the foundations for reflection on the actions to be undertaken to provide park managers with basic elements in terms of conservation for efficient decision-making. Thus, a total of 64 camera traps were installed in the central core of the park representing 2000 km<sup>2</sup>, along the tracks and areas showing signs of animal activity. Based on 12,532 images and videos compiled for the monitoring of mammals, their habitat, the activities of each species were the subject of our study during the dry season. During eighty-two (82) days, we identified twenty-two mammal species and six (6) bird species. The installation of the cameras also allowed us to see the presence of transhumant inside the fully protected area. Referring to the mammal species historically reported, large carnivores were less captured. The observation of the Striped Hyena within the core of integral conservation demonstrates the need to strengthen the management mechanism of the PNSM to guarantee protection in this part granted for conservation and research and to increase the conservation effort by setting up surveillance of peripheral agricultural and livestock areas, to develop income-generating activities (IGA) that meet the real needs of the local communities peripheral to the park. Continuous monitoring is strongly recommended because large carnivores are of great interest for conservation and ecotourism. Their very low detection indicates their rarity. This requires strengthening the park's management mechanisms to guarantee the protection of the groups still present in this integral protection zone.

## **Keywords**

Camera traps, Mammals, Sampling, Activity pattern, Species richness

## Liste des acronymes et abréviations utilisés

- AP : Aire Protégée
- APN : African Parks Network
- CC : Changements Climatiques
- CDB : Convention sur la Diversité Biologique
- CHF : Conflits Homme-Faune
- ECOFAC : Écosystèmes Forestiers d’Afrique Central
- GEFZ : Grand Écosystème Fonctionnel de Zakouma
- GRN : Gestion des Ressources Naturelles
- IPBES : Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques
- MEA : Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire
- ONG : Organisation Non Gouvernementale
- PACO : Programme Afrique Centrale et Occidentale
- PNSM : Parc National de Siniaka Minia
- PP : Piège Photographique
- PPP : Partenariat Public-Privé
- UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature
- UNEP : Programme des Nations Unies pour l'environnement
- WCMC : Centre Mondial de Surveillance pour la Conservation de la nature

## Table des matières

Remerciements .....	i
Dédicace .....	ii
Résumé.....	iii
Mots-clés .....	iii
Abstract .....	iv
Keywords.....	iv
Liste des acronymes et abréviations utilisés.....	v
Table des matières .....	vi
1. Introduction.....	1
1.1. Problématique et justification.....	1
1.2. Objectifs de la recherche.....	2
1.2.1. Objectif général .....	2
1.2.2. Objectifs spécifiques .....	2
2. Matériels et Méthodes.....	3
2.1. Milieu d'étude .....	3
2.1.1. Caractéristiques physiques .....	4
2.1.2. Caractéristiques humaines et activités socio-économiques.....	7
2.2. Méthodologie .....	9
2.2.1. Matériel et outils utilisés.....	9
2.2.2. Collecte des données .....	10
2.3. Traitements et analyse des données.....	11
2.3.1. Inventaire des espèces de faune présentes dans le parc national de Siniaka-Minia	11
2.3.2. Analyse de la répartition des espèces détectées.....	13
2.3.3. Le schéma d'activité des espèces phares de faune présentes dans le parc .....	13
2.3.4. Identification des menaces .....	14
3. Résultats.....	15
3.1. Richesse spécifique du Parc National de Siniaka Minia .....	15
3.2. Répartition spatiale des espèces .....	17
3.3. Schéma d'activités des espèces clés détectées.....	20

3.4. Perceptions communautaires et activités de chasse .....	26
3.4.1. Perception sur l'évolution de la faune par les communautés locales .....	26
3.4.2. Les pratiques de chasse.....	27
3.4.3. Types de conflits homme-faune.....	30
3.4.4. Espèces menacées selon les communautés.....	31
3.4.5. Les menaces qui pèsent sur le Parc National de Siniaka Minia .....	31
4. Discussion.....	32
4.1. Diversité spécifique au niveau de la faune du Parc National de Siniaka Minia .....	32
4.2. Répartition spatiale des espèces .....	33
4.3. Schéma d'activités des espèces clés détectées.....	34
4.4. Perceptions et menaces sur la faune .....	35
5. Conclusion et recommandations .....	37
Références bibliographiques.....	38
Liste des illustrations.....	51
Liste des tableaux.....	52
Annexes .....	53
Annexe 1 : Image montrant les caméras pièges utilisées .....	53
Annexe 2 : Questionnaire sur les pratiques de chasse dans les communautés riveraines .	53
Annexe 3 : Coordonnées géographiques des caméras pièges installées.....	57
Annexe 4 : Fiche d'installation des caméras pièges.....	65
Annexe 5 : Fiche de retrait des caméras pièges.....	67
Annexe 6 : Cartes de répartition des espèces.....	68
Annexe 7 : Images de quelques espèces prises par les caméras pièges.....	70



# 1. Introduction

## 1.1. Problématique et justification

Le déclin de la diversité biologique mondiale est sous l'influence simultanée des activités humaines, de l'élévation du nombre d'habitants et de l'utilisation non rationnelle des ressources naturelles (Díaz et al., 2019; IPBES et al., 2019). Cette situation difficile s'observe à travers la disparition, l'altération et le morcellement des habitats naturels, qui sont aggravés par des actions contraires au développement durable, telles que le braconnage, pouvant entraîner l'extinction de milliers, voire dizaines de milliers d'espèces (Tilman et al., 2017). Le rapport Global Biodiversity Outlook 5 (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2020) a montré que seulement six d'entre les vingt objectifs d'Aichi ont été en partie réalisés (objectifs 9, 11, 16, 17, 19, et 20), mettant ainsi en évidence l'urgence d'actions tangibles.

À l'égard de ces influences négatives, les aires protégées (AP) sont reconnues comme des instruments incontournables essentiels pour lutter contre l'érosion de la diversité biologique, la fragmentation des écosystèmes, la perte des services écosystémiques qu'ils fournissent et les valeurs patrimoniales qui leur sont associées (Butchart et al., 2012; Harissou et al., 2025; UNEP-WCMC & IUCN, 2016). La survie des aires protégées exige des efforts continus et soutenus (Stolton et al., 2020). Leur création ainsi que leur gestion durable sont également inscrites dans des engagements internationaux, comme la Convention sur la diversité biologique (CDB) (Dudley & Parrish, 2006). Si l'efficacité de la gestion peut engendrer des marges bénéficiaires majeures pour les communautés locales (Kandel et al., 2022), leur vulnérabilité aux pressions anthropogènes nuit souvent leur efficacité (Barnes et al., 2017; Butchart et al., 2015; Geldmann et al., 2013).

L'Afrique, un continent avec une richesse biologique extraordinaire, abrite une panoplie de types d'habitats allant des déserts secs aux forêts tropicales humides (Klopper et al., 2002). Cette diversité revêt une importance stratégique, en particulier en Afrique centrale, qui se distingue par une richesse remarquable en espèces, en écosystèmes et en paysages uniques (Colyn & Deleporte, 2002; Mengue-Medou, 2002; Mittermeier et al., 2011). Ces écosystèmes ont la valeur d'un bien commun, aussi bien pour les générations actuelles que pour les générations futures (Nasi et al., 2011). Ils remplissent des fonctions sociales, culturelles et économiques essentielles, au point où leur altération, voire leur disparition, aurait d'importantes conséquences en termes de qualité de vie, de résilience locale et de stabilité environnementale. Cependant, ils sont soumis à de fortes pressions : croissance démographique, déforestation, pastoralisme non maîtrisé, exploitation du bois et chasse de subsistance (Díaz et al., 2019; Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Le Tchad, pays d'Afrique centrale couvrant une superficie de 1 284 000 km<sup>2</sup> et peuplé d'environ 20,3 millions d'habitants (Gilles & Svitlana, 2024), abrite ces écosystèmes d'intérêt.

Il dispose d'un réseau national d'aires protégées qui couvre environ 10,2 % du territoire allant des savanes aux montagnes (Doumenge et al., 2021; UICN/PACO, 2008). Pourtant, bon nombre de ces aires protégées souffrent d'un manque de données scientifiques sur la faune ce qui limite l'efficacité de leur gestion.

Le Parc National de Siniaka Minia (PNSM), situé au sud-est du Tchad, illustre parfaitement cette situation. Initialement classée réserve en 1961 pour protéger des espèces emblématiques aujourd'hui disparues, telles que le rhinocéros noir (*Diceros bicornis longipes*) et l'éland de derby (*Taurotragus derbianus*), cet espace a souffert de plusieurs décennies de braconnage et d'instabilité régionale. Il a été reclassé en 2024 en parc national dans la perspective de restauration écologique (Décret N° 0127 Création PN Siniaka Minia, 2024). Sa gestion a été confiée à l'organisation African Parks depuis 2017, dans le cadre de gestion écologique intégrée du Grand Écosystème Fonctionnel de Zakouma (GEFZ), incluant également le Parc National de Zakouma et la réserve du Barh Salamat (African Parks Network, 2020, 2023). Toutefois, ce parc reste sous-étudié, notamment en ce qui concerne sa faune actuelle, la répartition des espèces et les menaces locales qui sont principalement les effets conjugués du braconnage, du pastoralisme, de la déforestation, des changements climatiques et de la croissance démographique accrue (Aben et al., 2016; Ahumada et al., 2013; Ávila et al., 2019; Batáry et al., 2014).

L'absence de données actualisées sur la diversité faunique du Parc National de Siniaka-Minia limite la mise en œuvre de stratégies de conservation efficaces. Or, des outils tels que les caméras-pièges, utilisés avec succès dans de nombreux contextes tropicaux (Ahumada et al., 2013; Rovero & Zimmermann, 2016), permettent une collecte standardisée, non intrusive et automatisée des données sur la présence, l'abondance relative et la répartition des espèces discrètes ou nocturnes (Burton et al., 2015). Comment, en effet, protéger efficacement et durablement des espèces si l'on n'a pas connaissance de leur présence, leur répartition ou des menaces potentielles auxquelles elles font face ? C'est dans ce cadre que s'inscrit la présente étude. Elle vise à élaborer l'inventaire des espèces de faune présentes, associé à une évaluation des pressions locales (chasse, conflits, perceptions des populations).

## **1.2. Objectifs de la recherche**

### **1.2.1. Objectif général**

L'objectif général de cette étude est de contribuer à une meilleure connaissance de la diversité des espèces de faune présentes dans le Parc National de Siniaka Minia.

### **1.2.2. Objectifs spécifiques**

Les objectifs spécifiques de cette étude sont les suivants :

- inventorer les espèces de faune présentes dans le Parc National de Siniaka-Minia à l'aide de caméras-pièges ;
- évaluer la répartition des espèces détectées ;
- décrire le schéma d'activité des espèces phares de faune présentes dans le parc ;
- identifier les menaces potentielles auxquelles les espèces détectées font face.

## **2. Matériels et Méthodes**

### **2.1. Milieu d'étude**

- **African Parks Network**

Le réseau African Parks est une organisation non gouvernementale à but non lucratif fondée en Afrique du Sud en 2000 en réponse au déclin spectaculaire du nombre de zones protégées dû à une mauvaise gestion et à un sous-financement. Présent dans 13 pays, dont le Tchad, le réseau gère 23 zones protégées en Afrique, couvrant plus de 14,2 millions d'hectares. African Parks conclut des partenariats public-privé (PPP) pour la gestion des aires protégées et la mise en œuvre d'activité de gestion. Il rend compte au gouvernement, qui est propriétaire de l'aire protégée et définit les directives. Cette approche repose sur trois éléments : des contrats à long terme (mandats), des solutions de financement (fonds) et une bonne gouvernance et gestion grâce à la création d'entités juridiques indépendantes enregistrées dans les pays hôtes, avec des conseils d'administration représentant les principales parties prenantes (APN, 2019).

- **Généralités sur le Parc National de Siniaka-Minia**

En 2010, African Parks a conclu un partenariat à long terme avec la République du Tchad afin de restaurer et de gérer le Parc National de Zakouma. Dans le cadre de ses efforts de restauration et d'amélioration de l'écosystème, l'organisation a signé un protocole d'accord avec le gouvernement tchadien en 2017, assumant ainsi la responsabilité de la gestion du grand écosystème fonctionnel de Zakouma. Cet écosystème comprend le Parc National de Zakouma (PNZ), le Parc National de Siniaka-Minia (PNSM) et la réserve de faune de Bar-Salamat (RFBS) (African Parks Network, 2020, 2023). Le but d'APN est de faire de Siniaka un modèle de coordination régionale de la sécurité. Des relevés aériens et une surveillance continue des espèces à l'aide de colliers sont effectués très souvent. La réintroduction d'espèces disparues est également envisagée.

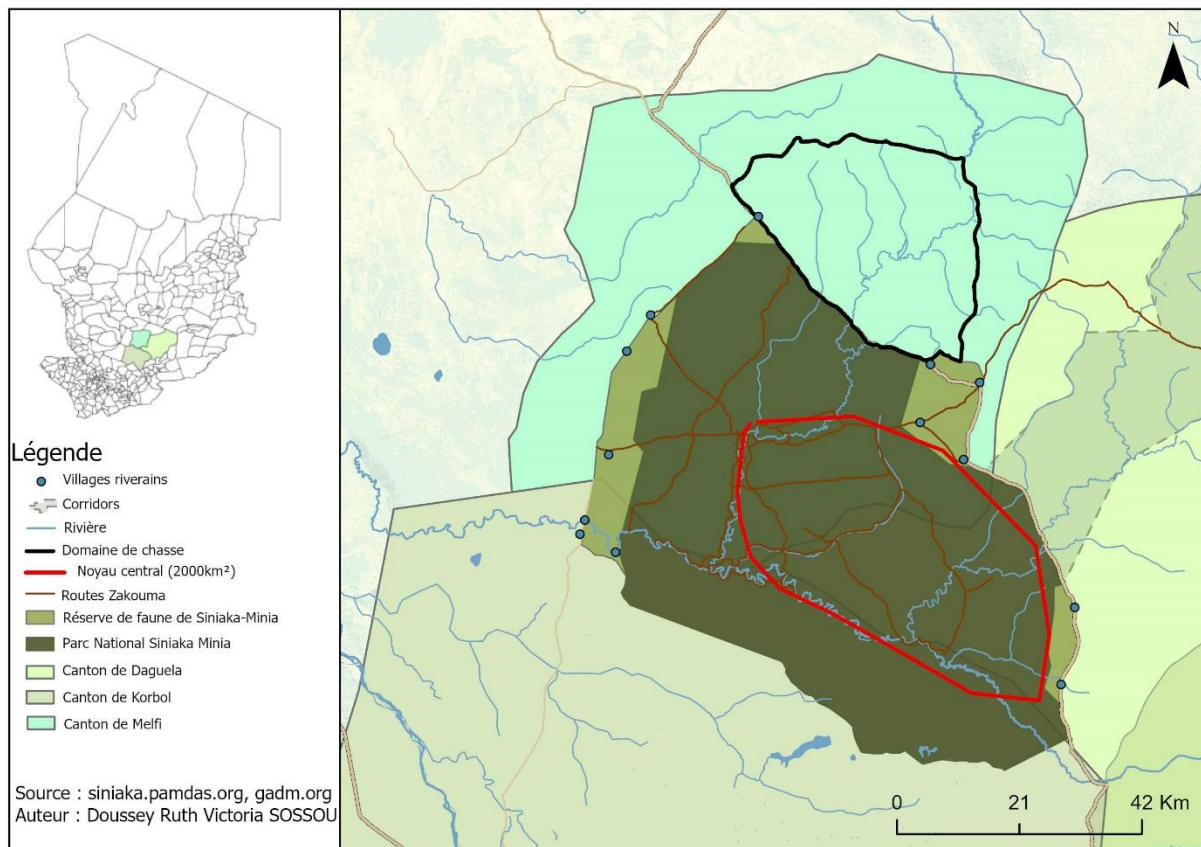
Le Parc National de Siniaka-Minia est situé dans le sud-est du Tchad, au confluent des provinces du Guéra et du Moyen-Chari. Il s'étend entre 10°00' N et 10°54' N, et 17°54' E et 18°36' E. Le territoire est divisé en départements de Bahr Garada, Bahr Siniaka et Bahr Koh, et comprend les cantons de Melfi, Daguéla et Korbol, pour une superficie totale de 415 806 hectares (Figure 1).

Les limites du parc sont définies par divers repères naturels et anthropiques :

- au sud, le Bahr Kerem et les massifs forestiers ;
- au nord, la route reliant Roukoun à Andi et Koubi ;
- à l'est, l'axe routier Roukoun-Daguéla-Cissi-Timan-Tilé Nougat ;
- à l'ouest, le Bahr Kouria.

En outre, il existe une zone de chasse au nord-est du parc, appelée zone de chasse de Roukoun, qui couvre une superficie d'environ 1 700 km<sup>2</sup>.

La figure 1 présente la situation géographique du Parc National de Siniaka Minia.



**Figure 1** Localisation géographique du Parc National de Siniaka-Minia

### **2.1.1. Caractéristiques physiques**

#### **• Climat**

Le Parc National de Siniaka Minia est situé dans une région climatique sahélo-soudanaise. Les précipitations annuelles dans la région soudanienne dépassent 800 mm (Doumenge et al., 2015). La région connaît trois saisons distinctes. Une saison sèche et fraîche, influencée par des vents froids et secs du nord, dure de novembre à fin février, avec des températures minimales moyennes qui varie entre 25,9 et 26,9 °C de décembre en janvier. Elle suivie d'une saison sèche et chaude de mars en mai, avec des températures maximales quotidiennes allant de 40 à 45 °C. Et enfin la saison des pluies, elle s'étend de juin à

octobre, les précipitations les plus fortes culminant en août. Le parc enregistre environ 830 à 900 mm de précipitations par an (African Parks Network, 2021). Cependant, l'analyse des dernières données pluviométriques de la station de Samer révèle d'importantes fluctuations annuelles : en 2022, les précipitations totales ont atteint 926,6 mm, mais en 2023, elles sont tombées à seulement 887 mm et en 2024 à seulement 717 mm. Il convient également de noter qu'en 2024, le Tchad a connu une chaleur extrême, entraînant la mort d'animaux sauvages et de bétail en raison de la pénurie d'eau (Congrès international sur l'agriculture, l'élevage et les aires protégées, 2024).

- **Réseau hydrographique**

Le parc est traversé par plusieurs rivières, dont les plus importantes sont la Bahr Minia (156,26 km), la Bahr Siniaka (97,04 km) et la Bahr Doroum (59,85 km). Cependant, ces rivières s'assèchent complètement pendant la période sèche (African Parks Network, 2020). Afin d'assurer l'approvisionnement en eau de la faune sauvage, APN a aménagé trois mares artificielles qui offrent des sources d'eau alternatives pendant cette période de sécheresse.

- **Sols, relief et aspect géologique**

Le parc national est constitué de chaînes de montagnes et de plaines traversées par les bassins du Bahr. La topographie des plaines de la partie occidentale varie entre 350 et 400 mètres d'altitude. On y trouve des formations d'inselbergs granitiques, dont certains culminent entre 700 et 800 mètres d'altitude, comme le rocher de Taré à Daguéla (840 mètres), le rocher de Djember (765 mètres) et le rocher de Dar (707 mètres) (African Parks Network, 2020). Le parc est entouré sur toute sa frontière par ces inselbergs, qui constituent des éléments centraux de la topographie (Atlas cartographique des ressources naturelles du Tchad, 2015).

L'aire protégée est une zone alternant montagnes et plaines, avec une variété de sols caractéristiques de la zone sahélo-soudanienne. Parmi ceux-ci, on trouve :

- des sols à croûtes ferrugineuses d'épaisseur variable, avec des affleurements cristallins et des couches plus anciennes ;
- sols ferrugineux tropicaux lessivés, très calcaires, à surface cuirassée et végétation arbustive et herbacée de la famille des Terrariums, sur un substrat de type sablo-limoneux ;
- sols ferrugineux tropicaux lessivés, légèrement calcaires, à végétation arborée ; sols ferrugineux tropicaux lessivés, sablo-limoneux ou limono-limoneux. Ces sols noirs sont épais et argileux en profondeur, signe d'une très grande fertilité.

On les trouve en bordure des mares, des dépressions et des cours d'eau. Des complexes de cuirasses, de sols halomorphes et de vertisols sont présents autour des inselbergs de Timan, Cissi/Bouyo, Rim et Moureh, Tiguili, Djember/Niamko et Andi, ainsi que des schistes faiblement ferralitiques, sableux à sablo-argileux en profondeur, notamment à Babigna (Hadjer Tiguil), Djomal, Djember et Dar. La géologie du parc et de ses environs est largement

dominée par des formations continentales terminales et anciennes du Quaternaire : d'anciennes croûtes ferrugineuses. Celles-ci sont traversées par des transgressions de formations alluviales du Quaternaire récent autour des rivières et en amont, ainsi que par des juxtapositions et des transgressions de strates argilo-sableuses, fluvio-lacustres et argilo-sableuses récentes.

- **Végétation**

Situé sous un climat soudano-sahélien, le Parc National de Siniaka Minia présente une végétation et des habitats propres au biome soudano-sahélien, avec un paysage général de savane boisée. Cette végétation ancienne est régulièrement détruite par les incendies pendant la saison sèche (African Parks Network, 2021). De vastes forêts riveraines (ripisylves) bordent les rivières, notamment dans les Bahr Siniaka et Bahr Minia (African Parks Network, 2020). Ses caractéristiques comprennent :

- des savanes boisées se développent sur des îlots denses, sur des crêtes rocheuses et des sols plats, dominées par *Anogeissus leiocarpus*, *Sclerocarya birrea*, *Balanites aegyptiaca*, *Tamarindus indica*, *Dalbergia melanoxylon*, *Dichrostachys glomerata*, *Albizia chevalieri*, *Ataxia senegalensis* et *Gardenia spp* ;
- savane boisée dense (principalement au sud, au sud de la rivière Bar Minia), dominée par *Combretum nigricans*, *Combretum glutinosum*, *Sclerocarya birrea*, *Anogeissus leiocarpus* et *Borassus aethiopum* ;
- savane boisée (évoluant progressivement vers une savane ouverte et une prairie marécageuse au sud-est et vers Karma), dominée par *Combretum glutinosum*, *Terminalia avicennioides*, *Gardenia ternifolia*, *Piliostigma reticulatum* et *Terminalia macroptera* ;
- végétation d'inselberg, composée principalement d'espèces d'*Andropogon* dans la strate herbacée, ainsi que de *Boswellia papyrifera*, *Terminalia brownii*, *Sclerocarya birrea*, *Lonchocarpus laxiflorus* et *Clerodendrum capitatum* ;
- les forêts galeries le long des rivières abritent des espèces telles que les tamariniers (*Tamarindus indica*), *Anogeissus leiocarpus* et *Acacia ataxacantha* ;
- la savane arbustive, la formation la plus commune du parc, est dominée par *Detarium microcarpum*, *Combretum nigricans* et *Guiera senegalensis*.

La strate herbacée est principalement composée d'*Andropogon gayanus*, d'*Hyparrhenia rufa* et de *Ctenium elegans*. On y trouve également deux types de végétation remarquables : les forêts de bambous dans les régions de Moreh, Daguéla et Rim, et *Borassus aethiopum* autour de Tilé-Nougar et Cissi.

- **Faune**

Les principales espèces encore existantes de nos jours sont : la girafe kordofan (*Giraffa camelopardalis Antiquorum*), l'hippotrague (*Hippotragus equinus*), la gazelle à front roux

(*Eudorcas rufifrons*), le koudou (*Tragelaphus strepsiceros*), le guib harnaché (*Tragelaphus scriptus*), le cobe des roseaux (*Redunca redunca*), l'ourébi (*Ourebia ourebi*), le céphalophe de Grimm (*Sylvicapra grimmia*), le phacochère (*Phacochoerus aethiopicus*), le babouin (*Papio hamadryas anubis*), le vervet (*Cercopithecus aethiops*), le patas (*Erythrocebus patas*), le buffle (*Syncerus caffer*), l'hyène rayée (*Hyaena hyaena*), l'hyène tachetée (*Crocuta crocuta*), le guépard (*Acinonyx jubatus*), le léopard (*Panthera pardus*), le lion (*Panthera leo*).

Cependant, on y trouve des espèces à statut de conservation préoccupant. Parmi les espèces citées, certaines d'entre elles sont classées vulnérables (VU) au niveau national, on note la présence de la grue couronnée, du guépard, du léopard, et de la gazelle à front roux.

Le rapport d'inventaire de 2021 confirme également une richesse avifaunistique. On note la présence du faucon chicquera (*Falco chicquera*), de la grue couronnée (*Balearica pavonina*), du serpentaire (*Sagittarius serpentarius*) et de plusieurs espèces d'outardes (*Ardeotis arabs*, *Neotis denhami*)(African Parks Network, 2021).

### **2.1.2. Caractéristiques humaines et activités socio-économiques**

Quatorze (14) villages sont situés à une distance moyenne de 5km en bordure du parc, et les habitants travaillent quotidiennement à proximité. Cette population dépend fortement des ressources biologiques de l'aire protégée, notamment des produits forestiers non ligneux, pour son alimentation, la construction de logements, la fabrication de meubles et ses soins de santé. La chasse et la cueillette de produits forestiers sont interdites dans les zones protégées, bien que la récolte soit partiellement autorisée sur demande. Cependant, le braconnage reste répandu et les conflits entre l'homme et la faune sauvage sont fréquents.

- **Population et démographie**

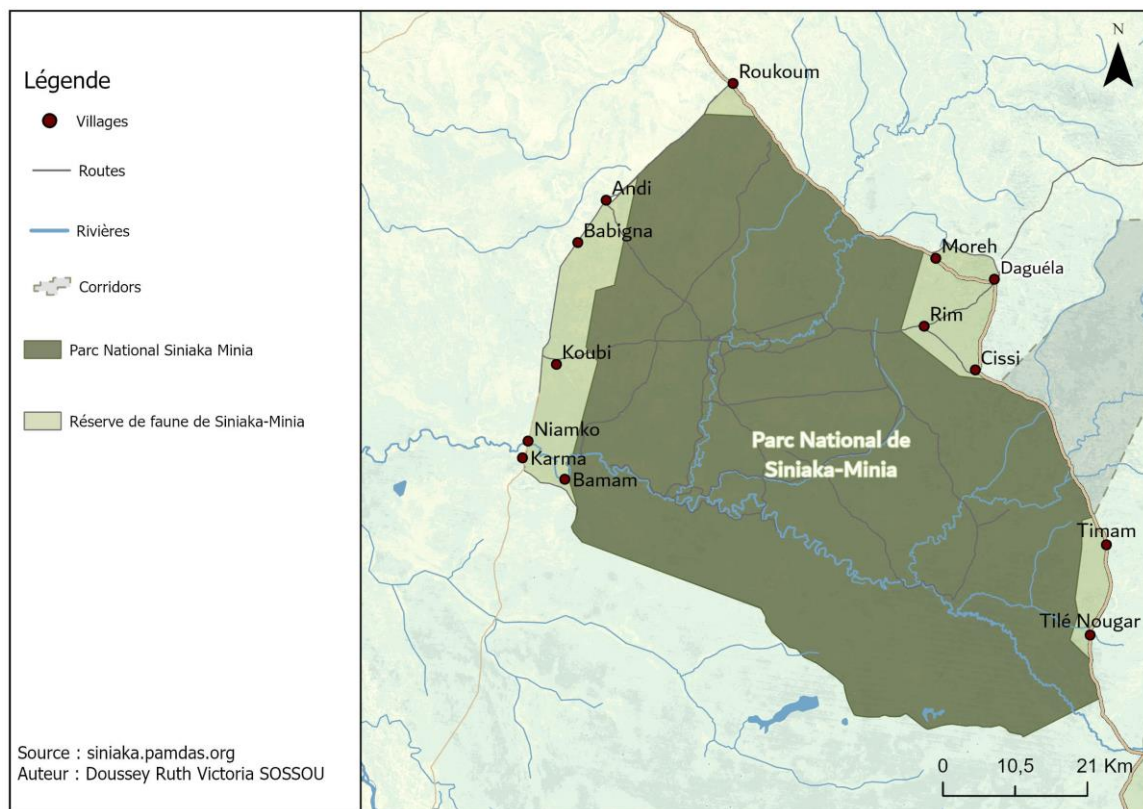
La zone d'influence du parc englobe trois cantons des provinces du Guéra et du Moyen-Chari (Réseau des parcs africains, 2024). Selon le recensement de 2020 (tableau 1), cette zone comprend 14 villages (figure 3) pour une population totale d'environ 3 300 habitants.

**Tableau 1** : Effectifs de population recensés dans les villages riverains

Nom des villages	Habitants	Distance du parc (km)
Andi	252	3,78
Ataway	119	11,65
Babigna	85	6,56
Bamam	50	0,59
Cissi	222	1,17
Daguéla	693	11,39
Karma	501	7,07
Koubi	230	5,83
Moreh	140	2,11
Niamko	158	6,89
Rim	237	1,51
Roukoum	325	4,62
Tilé-Nougar	130	2,67
Timan	65	3,48
<b>Total</b>	<b>3207</b>	-

Source : (African Parks Network, 2020)

La figure 2 présente les villages entourant le Parc National de Siniaka-Minia.



**Figure 2** Localisation des villages riverains du Parc National de Siniaka-Minia

- Aspects socioculturels**

La population de cette zone est composée de trois principaux groupes ethniques : les Baraynes, qui constituent la majorité des habitants des villages du canton de Melfi (Roukoum, Andi, Babigna, Koubi) ; les Bouas, qui constituent la majorité dans le canton de Korbol



(Niamko, Karma) ; et les Fagnas, qui constituent la majorité à l'est (Moreh, Daguéla, Rim, Cissi, Timan, Tilé Nougar). La religion prédominante de la population est l'islam (African Parks Network, 2020).

- **Aspects socio-économiques**

L'économie locale repose sur trois activités fondamentales : l'agriculture, la pêche et l'élevage. L'agriculture, qui engage près de 95 % des chefs de ménage, selon le rapport d'étude d'impact socio-économique relatif à la création du parc (African Parks Network, 2020), est essentiellement pluviale et s'appuie sur des méthodes traditionnelles caractérisées par un faible rendement. Cette productivité limitée pousse les agriculteurs à adopter des pratiques d'agriculture itinérante sur brûlis, ce qui entraîne une expansion progressive des terres cultivées au détriment des zones protégées. Les systèmes de production sont largement dominés par les cultures céréalières, telles que le mil, l'arachide, le sorgho et le sésame (African Parks Network, 2020). La pêche représente la seconde source de subsistance pour les communautés riveraines, tandis que l'élevage extensif, principalement axé sur les bovins, revêt également une importance socio-économique significative. Avant la reclassification de la réserve en parc national, cette région servait de zone de pâturage traditionnelle pour les troupeaux locaux. Actuellement, la zone fait face à une intensification des mouvements de transhumance, marquée par un afflux croissant d'éleveurs nomades et de cheptels en provenance d'autres régions, notamment de la République Centrafricaine et du Soudan (Conférence Internationale Agriculture, Pastoralisme et Aires Protégées, 2024).

## **2.2. Méthodologie**

Pour atteindre les objectifs de l'étude, deux types de données ont été utilisés : des données issues des pièges photographiques et celles recueillies lors des enquêtes de terrain.

### **2.2.1. Matériel et outils utilisés**

Le matériel technique utilisé dans le cadre de cette étude est composé de :

- Caméras-pièges de marque Bushnell et Cuddeback (Annexe 1) ;
- Locus Map, une application pour le géoréférencement des différents sites de déploiement des caméras ;
- un téléphone équipé de l'application KoboCollect pour administrer le questionnaire d'enquête et la collecte de données ;
- un appareil photographique numérique pour réaliser les prises de vues des espèces, de leurs traces et de leurs crottes ;
- une moto pour faciliter l'accessibilité des points où les caméras seront déployées et des villages qui feront l'objet de l'étude ;
- des fiches d'installation des caméras (Annexe 2) et des fiches de retrait des caméras (Annexe 3) pour collecter les données des dégâts observés sur le terrain ;

- un guide d'identification des mammifères (Kingdon, 2017) et un autre guide pour l'identification des oiseaux (Borrow & Demey, 2019) ; et
- un bloc-notes et des stylos pour les prises de notes.

### **2.2.2. Collecte des données**

- **Recherche documentaire**

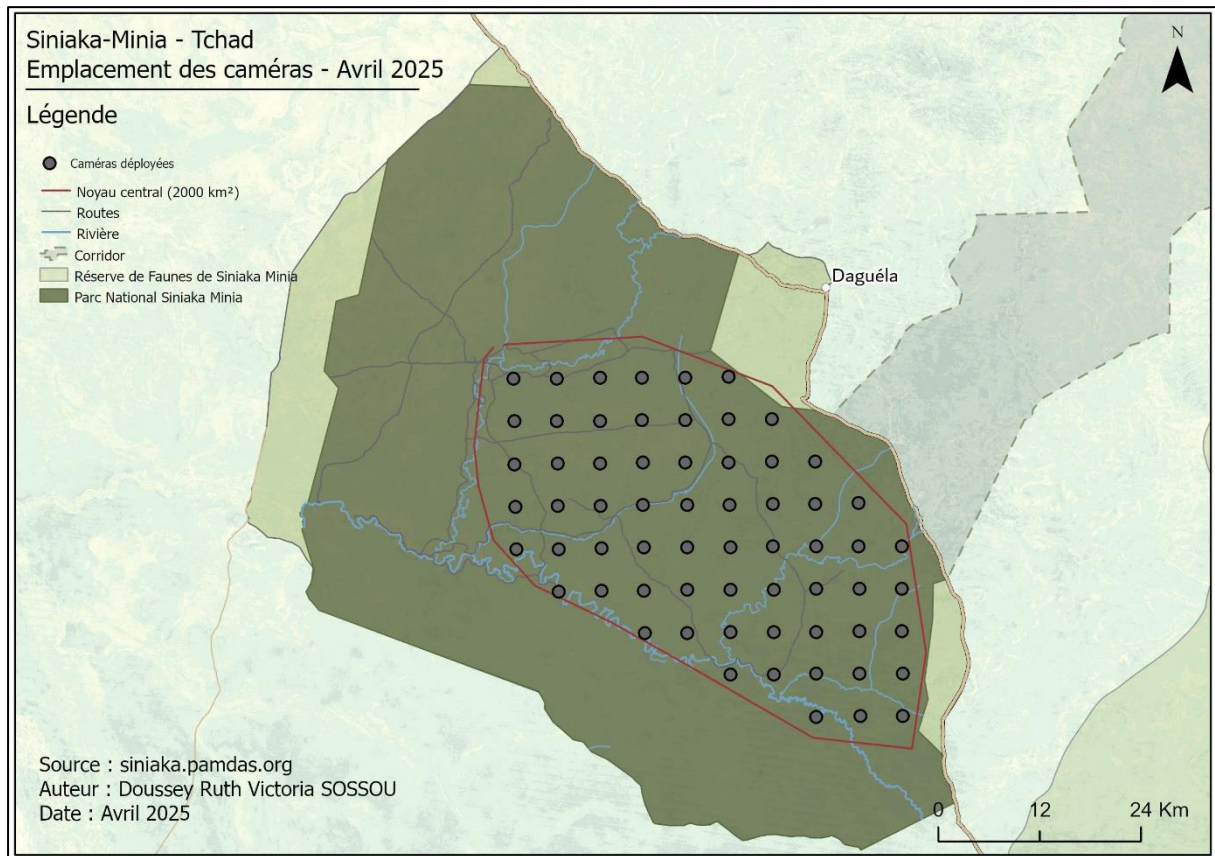
La recherche documentaire a permis de s'imprégner du sujet, de son environnement biophysique (climat, géologie, hydrographie, végétation et faune) et socio-économique (ethnologie et activités économiques), etc., du Parc National de Siniaka Minia. Ainsi, les données documentaires sont issues des rapports d'étude du Parc National de Siniaka Minia, et du plan de gestion du domaine de chasse de Roukoun. Elle a aussi mobilisé des données issues d'ouvrages, d'articles de revues scientifiques internationales, des plateformes de recherche, notamment : Google Scholar, Cairn, Scholarvox, ResearchGate, Sciencedirect, et la bibliothèque en ligne de l'Université Senghor.

- **Échantillonnage**

Dans le cadre de cette étude, la collecte des données a été effectuée en deux étapes. La première étape était l'inventaire par pièges photographiques et la seconde étape consistait à mener une enquête auprès des communautés locales. Ces deux études ont été réalisées dans la même zone et avaient pour finalité l'analyse de la diversité spécifique, l'évaluation de leur répartition et l'identification des menaces potentielles qui pèsent sur la communauté animale.

En ce qui concerne l'inventaire par pièges photographiques, les données ont été collectées du 20 avril 2025 au 11 juillet 2025 dans la zone de 2000 km<sup>2</sup> sélectionnée et positionnée par APN comme étant le noyau central du parc. Suivant l'une des problématiques soulevées, à savoir l'absence de données actualisées sur la diversité faunique, la méthode des transects en points associée aux pièges photographiques a été utilisée (Howe et al., 2017). Elle s'est reposée sur un échantillonnage systématique constitué d'une grille de mailles de 5 × 5 km qui a été superposée à la carte de la zone d'étude à l'aide du logiciel ArcGIS Pro 2.9.0. Les points d'angle de chaque carré (5 × 5 km) ont été choisis comme emplacements pour les pièges photographiques (Figure 3). Les pièges photographiques ont été fixés à un "arbre tuteur" choisi à une hauteur de 0,5 m du sol et orientés vers les pistes animales selon les recommandations du protocole TEAM afin de maximiser les chances de capture (Fonteyn, Vermeulen et al., 2021a).

La figure 3 présente l'emplacement des 64 pièges photographiques.



**Figure 3** : Carte montrant l'emplacement des caméras

Un total de soixante-quatre (64) pièges photographiques de marque Bushnell et Cuddeback ont été placés sur une période de quatre-vingt-deux (82) jours, allant du 20 avril 2025 au 11 juillet. Deux paramètres (mode photo et vidéo) ont été définis pour les caméras avec une sensibilité élevée au mouvement, un enregistrement de 10 secondes à la suite de déclenchement par mouvement.

Par ailleurs, afin d'identifier les potentielles menaces qui pèsent sur la diversité faunique du Parc National de Siniaka Minia, une enquête a été menée du 24 mai au 14 juin 2025 dans treize (13) villages autour du parc (Figure 2). Un total de 60 chefs de ménage a été enquêté, à raison de cinq (5) par village. Ce choix s'explique par la volonté d'obtenir une représentativité minimale et homogène des perceptions locales. Les enquêtes se sont déroulées en français, avec l'aide d'un traducteur qui a assuré la traduction vers la langue locale (l'arabe).

## **2.3. Traitements et analyse des données**

### **2.3.1. Inventaire des espèces de faune présentes dans le Parc National de Siniaka-Minia**

Les métadonnées telles que les images et vidéos ont été visualisées à partir d'AGOUTI en vue d'identifier les espèces animales capturées. AGOUTI est une plateforme en ligne de stockage, de gestion, d'organisation et de traitement d'images récoltées au moyen de pièges photographiques (Wageningen University & INBO, 2024). Cela a permis de générer une base

de données incluant les espèces identifiées, la date et l'heure de prise de vue, ainsi que l'identification de la station de piégeage. Les observations vides ont été ensuite nettoyées dans le classeur Excel. L'identification des espèces animales a été effectuée avec l'expertise de l'équipe de terrain et les supports d'identification proposés par Kingdon (2017) et par Borrow & Demey (2019), ainsi que la clé de reconnaissance adaptée aux pièges photographiques (Fonteyn et al., 2021).

- **Analyse de la fréquence de détection (FC)**

La fréquence de détection ou le taux de détection, permet de déterminer le nombre d'événements indépendants. Les détections successives d'une même espèce séparées de plus de trente (30) minutes ont été considérées comme indépendantes, un seuil d'indépendance communément utilisé (Green et al., 2018; Hedwig et al., 2018; Meek et al., 2014; Tobler et al., 2008). Elle se calcul comme suit :

$$FC = \frac{NCi}{\text{Nombre total de jours caméras}} \times 100$$

*NCi* est le nombre de captures indépendantes de l'espèce *i* et le dénominateur correspond à l'effort d'inventaire mesuré en nombre consécutif de jours d'inventaire appelé caméra-jour (somme des jours d'activité des caméras) (Jenks et al., 2011). Cette méthode est adaptée aux suivis non-invasifs de faune (Hausser et al., 2017; Rovero & Marshall, 2009).

L'indice d'abondance relative (RAI) a été calculé par espèce en divisant le nombre d'observations indépendantes d'une espèce par l'effort d'échantillonnage, compté en caméras-jours. Elle est souvent assimilée aux taux de détection spécifiques (Zurkinden, 2017).

$$RAI = \frac{\text{Nombre d'observation indépendantes}}{\text{Effort d'échantillonnage (caméra - jours)}} \times 100$$

- **Analyse de la richesse spécifique avec l'indice de Shannon (H')**

La richesse spécifique se traduit par le nombre total d'espèces distinctes détectées lors de l'étude (Magurran, 2004). Elle est mesurée par l'indice de Shannon (H') que nous avons calculé.

$$H' = - \sum_{i=1}^S Pi \cdot \log_2(Pi)$$

Pi représente le pourcentage d'abondance d'une espèce présente

$$Pi = \frac{ni}{N}$$

ni correspond au nombre d'individus pour une espèce présente, N correspond au nombre total d'individus dénombrés de toutes les espèces détectées, S correspond au nombre total d'espèces présentes. Il faut noter que plus l'indice de Shannon augmente, plus la diversité du milieu est importante et il est compris entre 1 et 5.

De plus, l'indice d'équitabilité de Piélou a été calculé pour la détermination de la dominance des espèces. Il varie entre 0 et 1.

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

Avec  $H'_{max} = \log(N)$ .

Nous avons aussi utilisé la courbe de raréfaction basée sur des échantillons pour tester l'effet du placement sur la richesse spécifique. L'accumulation de la richesse spécifique avec l'effort d'échantillonnage cumulé a été réalisée en utilisant la fonction de raréfaction du package vegan (Oksanen et al., 2025).

### **2.3.2. Analyse de la répartition des espèces détectées**

Afin d'analyser la répartition des espèces de faune détectées dans le Parc National de Siniaka Minia, l'occupation naïve ou encore l'estimation de la proportion d'aire occupée (Mackenzie et al., 2002) a été utilisée. Elle est un indicateur de la répartition spatiale d'une espèce.

$$PAO = \frac{\text{Nombre de stations où l'espèce est détectée}}{\text{Nombre total de stations échantillonnées}}$$

### **2.3.3. Schéma d'activité des espèces phares de faune présentes dans le parc**

Les schémas d'activité des dix espèces les plus fréquemment observées ont été modélisés. L'objectif est d'analyser les données, d'estimer et de caractériser l'activité des espèces animales. Pour les vidéos, l'heure de début du premier enregistrement de chaque animal a été considérée comme l'heure d'enregistrement de l'événement (Gaynor et al., 2018; Kely et al., 2019). Les heures de capture des différents événements ont permis de déterminer les périodes d'activités nycthémérales de chaque espèce suivant la classification de (Gómez et al., 2005) que le tableau 2 indique. Ensuite le rythme d'activité a été réalisé avec R en graphiques circulaires pour montrer le schéma sur vingt-quatre (24) heures.

Les analyses ont été réalisées avec le package overlap de R. Les distributions temporelles ont été représentées par des diagrammes circulaires sur 24 heures.

**Tableau 2** : Périodes d'activité selon la classification de Gómez et al. (2005).

Périodes d'activités	Définition
Espèces diurnes	Moins de 10% des observations dans la nuit
Espèces plus diurnes que nocturnes	10 à 30% des observations dans la nuit
Espèces cathémérales	30 à 70% des observations dans la nuit
Espèces plus nocturnes que diurnes	70 à 90% des observations dans la nuit
Espèces nocturnes	Plus de 90% des observations dans la nuit
Espèces crépusculaires	50% des observations au crépuscule

Une analyse statistique périodique a été calculée pour déterminer les heures auxquelles les activités des espèces détectées se concentrent (vecteur moyen) et un test d'uniformité de Rayleigh (**Test Z**) a aussi été effectué :  $Z = nr^2$  où **n** représente le nombre d'observations et **r** la longueur du vecteur moyen avec  $0 < r < 1$  (N'goran et al., 2020).

Pour évaluer le chevauchement temporel, nous avons calculé l'indice de chevauchement de Pianka (*O*) (Farris et al., 2015; Glen & Dickman, 2008; Pianka, 1973) :

$$O = \frac{\sum P_{ij} P_{ik}}{\sum P_{ij}^2 P_{ik}^2}$$

L'indice varie de 0 (pas de chevauchement) à 1 (chevauchement complet). Nous avons estimé le coefficient de chevauchement ( $\Delta$ ), qui varie de 0 (aucun chevauchement) à 1 (chevauchement complet).

#### 2.3.4. Identification des menaces

Le questionnaire était structuré autour des thématiques suivantes : perception de la faune, pratiques de chasse, conflits homme-faune, espèces menacées et menaces environnementales. Une fois récupérées sur Kobo collect, les données ont été nettoyées dans Excel. Les variables ouvertes ont été catégorisées manuellement (ex : raisons de chasse, types de conflits, espèces menacées, propositions de conservation). Les fréquences des réponses ont été calculées pour chaque question. Pour le classement des menaces perçues, un système de pondération a été appliqué. Le système de pondération correspond à la méthode utilisée pour hiérarchiser les espèces. Concrètement, nous avons demandé aux enquêtés de citer cinq espèces qu'ils considéraient comme menacées, en les classant de la plus menacée à la moins menacée. Lors du traitement des données, nous avons attribué un poids dégressif à chaque position ( 5 points pour l'espèce citée en première position, 4 points pour la deuxième

position, 3 points pour la troisième, etc...). Ensuite, nous avons additionné les points obtenus par chaque espèce. Ainsi, le total obtenu par espèce représente son score pondéré, qui reflète la fréquence de citation.

### **3. Résultats**

#### **3.1. Richesse spécifique du Parc National de Siniaka Minia**

Sur les soixante-quatre (64) pièges photographiques initialement déployés dans le noyau central du Parc National de Siniaka Minia, cinquante-neuf appareils ont pu être récupérés, cinq (5) ont été volés et trois (3) autres n'étaient pas fonctionnels. Au total cinquante-six (56) caméras fonctionnelles ont été récupérées et analysées. Chaque piège photographique a fonctionné en moyenne quatre-vingt-deux jours, totalisant trois cent soixante-seize (376) détections indépendantes pour un effort total de quatre mille cinq cent quatre-vingt-douze (4592) jours d'inventaire cumulés.

Au total, vingt-et-une (21) espèces de mammifères et six (6) espèces d'oiseaux ont été détectées, appartenant à 18 familles et 11 ordres (Tableau 3).

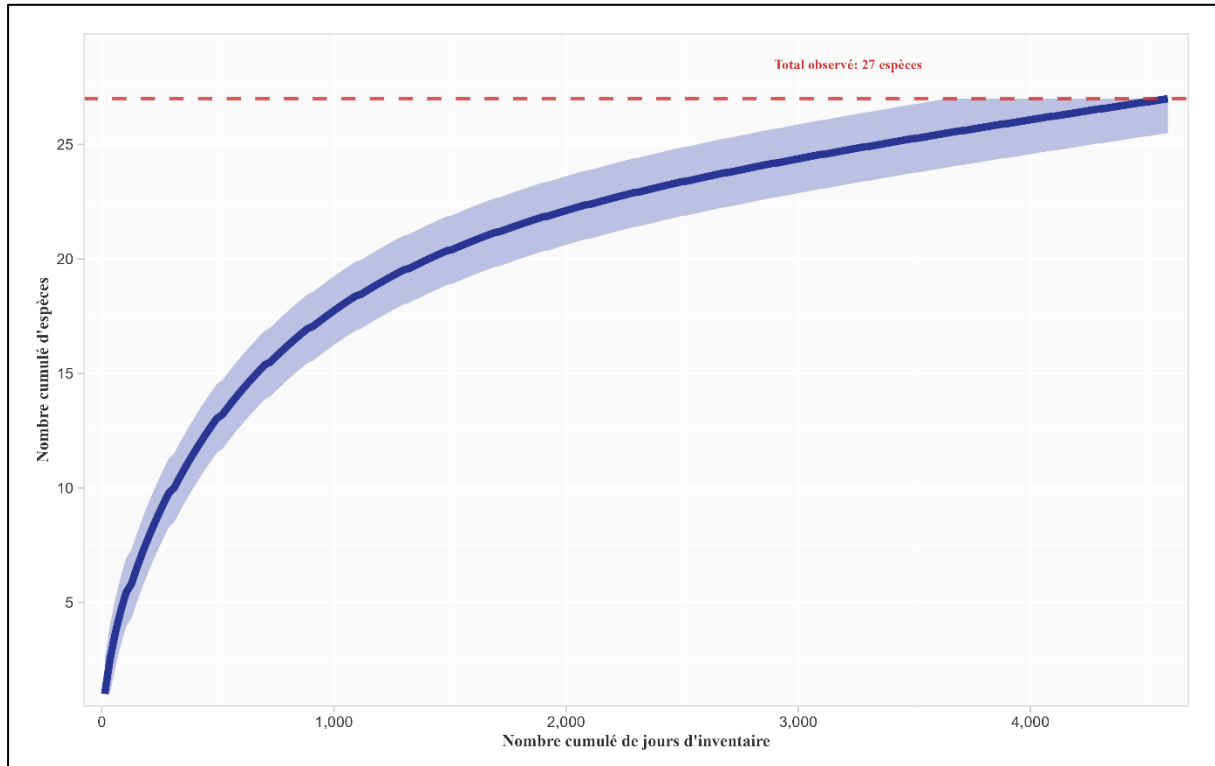
**Tableau 3.** Liste des espèces de mammifères et d'oiseaux détectés par pièges photographiques entre le 22/04/2025 et le 11/07/2025 dans la Parc National de Siniaka Minia. Le statut de conservation UICN (LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable), le taux de détection.

Ordres	Famille	Nom scientifique	Nom commun	Statut UICN	Taux de détection %	Occupation naïve %
Artiodactyle	Bovidae	<i>Hippotragus equinus</i>	Hippotrague	LC	0,37	21,4
		<i>Ourebia ourebi</i>	Ourébi	LC	0,37	14,3
		<i>Sylvicapra grimmia</i>	Céphalophe de grimm	LC	1,633	37,5
		<i>Syncerus caffer</i>	Buffle d'Afrique	NT	0,109	3,6
		<i>Tragelaphus scriptus</i>	Guib harnaché	LC	0,261	7,1
		<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	Grand Koudou	LC	0,719	25
	Giraffidae	<i>Giraffa camelopardalis antiquorum</i>	Girafe du Kordofan	VU	0,109	5,4
Carnivores	Canidae	<i>Canis aureus</i>	Chacal doré	LC	0,152	5,4
	Felidae	<i>Caracal caracal</i>	Caracal	LC	0,022	1,8
	Felidae	<i>Felis silvestris lybica</i>	Chat sauvage d'Afrique	LC	0,022	1,8
	Herpestidae	<i>Ichneumia albicauda</i>	Mangouste à queue blanche	LC	0,065	3,6
	Herpestidae	<i>Mungos mungo</i>	Mangouste rayée	LC	0,152	5,4
	Hyaenidae	<i>Hyaena hyaena</i>	Hyène rayée	NT	0,022	1,8
	Mustelidae	<i>Mellivora capensis</i>	Ratel	LC	0,087	3,6
	Viverridae	<i>Civettictis civetta</i>	Civet africaine	LC	0,044	1,8
Cétartiodactyle	Bovidae	<i>Alcelaphus buselaphus</i>	Bubale	LC	0,109	7,1
	Suidae	<i>Phacochoerus africanus</i>	Phacochère	LC	2,831	42,9
Primates	Cercopithecidae	<i>Erythrocebus patas</i>	Patas	NT	0,022	1,8
	Cercopithecidae	<i>Papio anubis</i>	Babouin	LC	0,174	10,7
Rodentia (rongeur)	Hystricidae	<i>Hystrix cristata</i>	Porc-épic	LC	0,218	7,1
Tubulidentata	Orycteropodidae	<i>Orycteropus afer</i>	Oryctérope	LC	0,261	12,5
Bucerotiformes	Bucerotidae	<i>Tockus erythrorhynchus</i>	Calao à bec rouge	LC	0,022	1,8
	Bucorvidae	<i>Bucorvus abyssinicus</i>	Bucorve d'Abyssinie	VU	0,109	5,4
Struthioniforme	Struthionidae	<i>Struthio camelus</i>	Autruche	LC	0,131	1,8
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Anastomus lamelligerus</i>	Bec-ouvert africain	LC	0,022	1,8
Galliformes	Numididae	<i>Numida meleagris</i>	Pintade	LC	0,131	7,1
Passériformes	Passeridae	<i>Passer luteus</i>	Moineaux doré	LC	0,022	1,8

Les résultats de l'inventaire ne sont pas encore totalement complets. En effet, la courbe de raréfaction (Figure 4) de la richesse spécifique en fonction de l'effort d'échantillonnage présente une tendance croissante, insinuant que l'ajout d'efforts supplémentaires



permettrait encore de détecter de nouvelles espèces. Toutefois, l'augmentation observée devient progressivement moins marquée, ce qui traduit un ralentissement du rythme de découverte.



**Figure 4 :** Courbe de raréfaction du nombre d'espèces de mammifères observées en fonction de l'effort d'échantillonnage exprimé en nombre cumulé de jours d'inventaire dans la zone centrale du Parc National de Siniaka Minia.

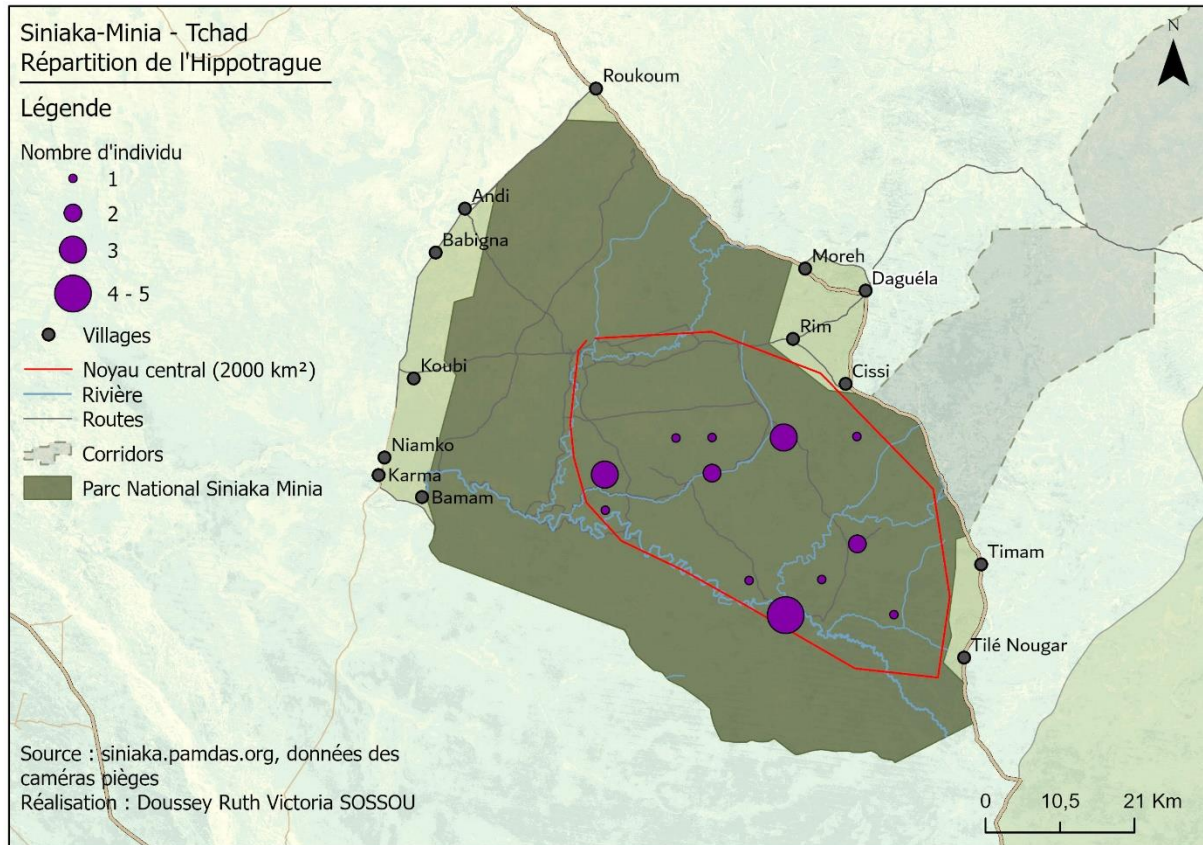
L'analyse du tableau 3 révèle que les espèces les plus détectées par les caméras pièges sont : le Phacochère (*Phacochoerus africanus*), le Céphalophe de grimm (*Sylvicapra grimmia*), le Grand koudou (*Tragelaphus strepsiceros*) et l'Hippotrague (*Hippotragus equinus*) avec des taux de détection respectif de **2,83 %**, **1,63 %**, **0,72 %**, **0,37 %**. Par contre, celles les moins détectées sont : l'Hyène rayée (*Hyaena hyaena*), le Chacal doré (*Canis aureus*), Chat sauvage d'Afrique (*Felis silvestris lybica*) et le Patas (*Erythrocebus patas*) avec un taux de détection de **0,02%**. L'indice de Shannon calculé à partir des espèces détectées dans la zone d'étude est de **2,40** alors que l'indice d'équitabilité de Piélou est **0,73**. La valeur de l'indice de Shannon étant légèrement inférieure à la médiane entre 0 et 5, elle montre la diversité spécifique moyenne de la zone d'étude. L'indice d'équitabilité de Piélou révèle, quant à lui, que les espèces détectées ne sont pas réparties de manière équitable.

### 3.2. Répartition spatiale des espèces

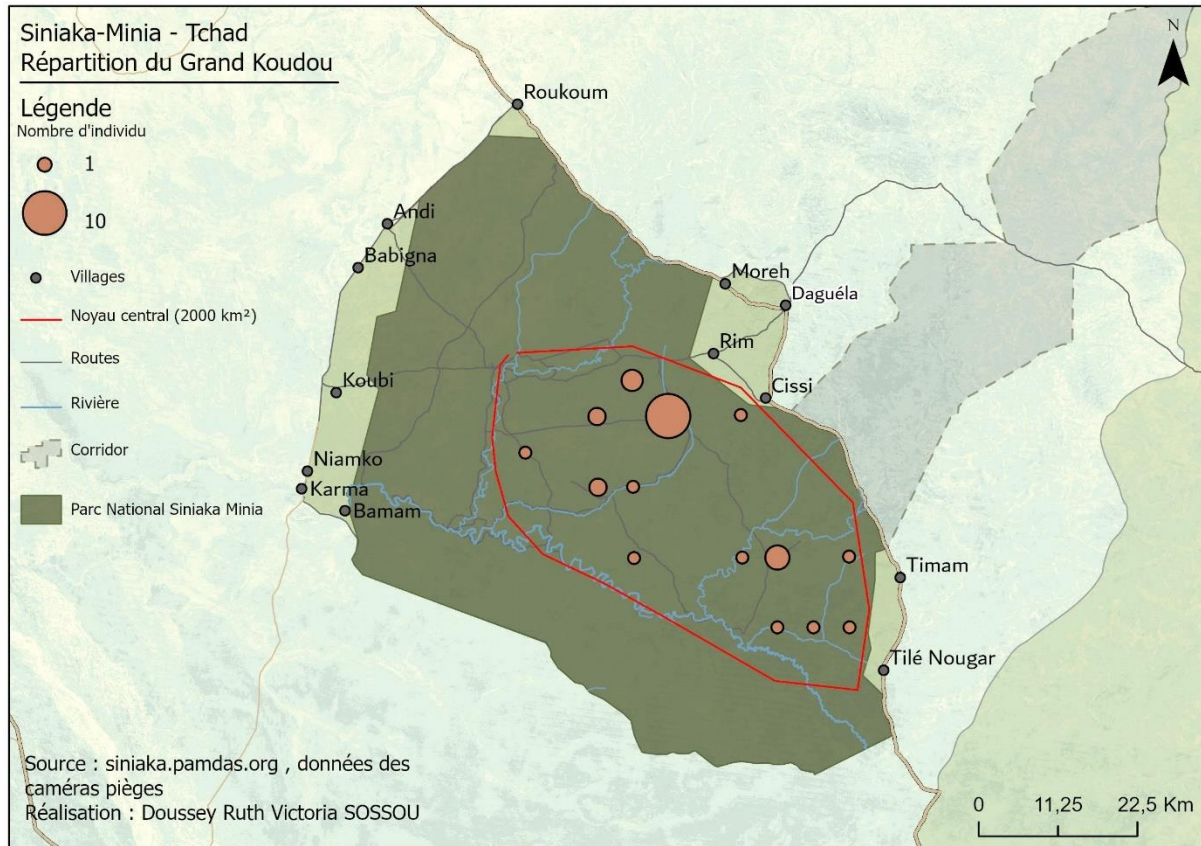
L'occupation naïve montre une forte variabilité entre les espèces (Tableaux 3). Les espèces les plus largement réparties dans le parc sont le phacochère (*Phacochoerus africanus*), détecté par **42,9 %** des caméras, et le céphalophe de grimm (*Sylvicapra grimmia*), présent sur **37,5 %** des sites. Ces deux espèces, connues pour leur adaptabilité, semblent occuper un large

éventail d'habitats au sein du parc. Elles sont suivies par le grand koudou (*Tragelaphus strepsiceros*) et de l'hippotrague (*Hippotragus equinus*), avec respectivement **25 %** et **21,4 %** d'occupation naïve.

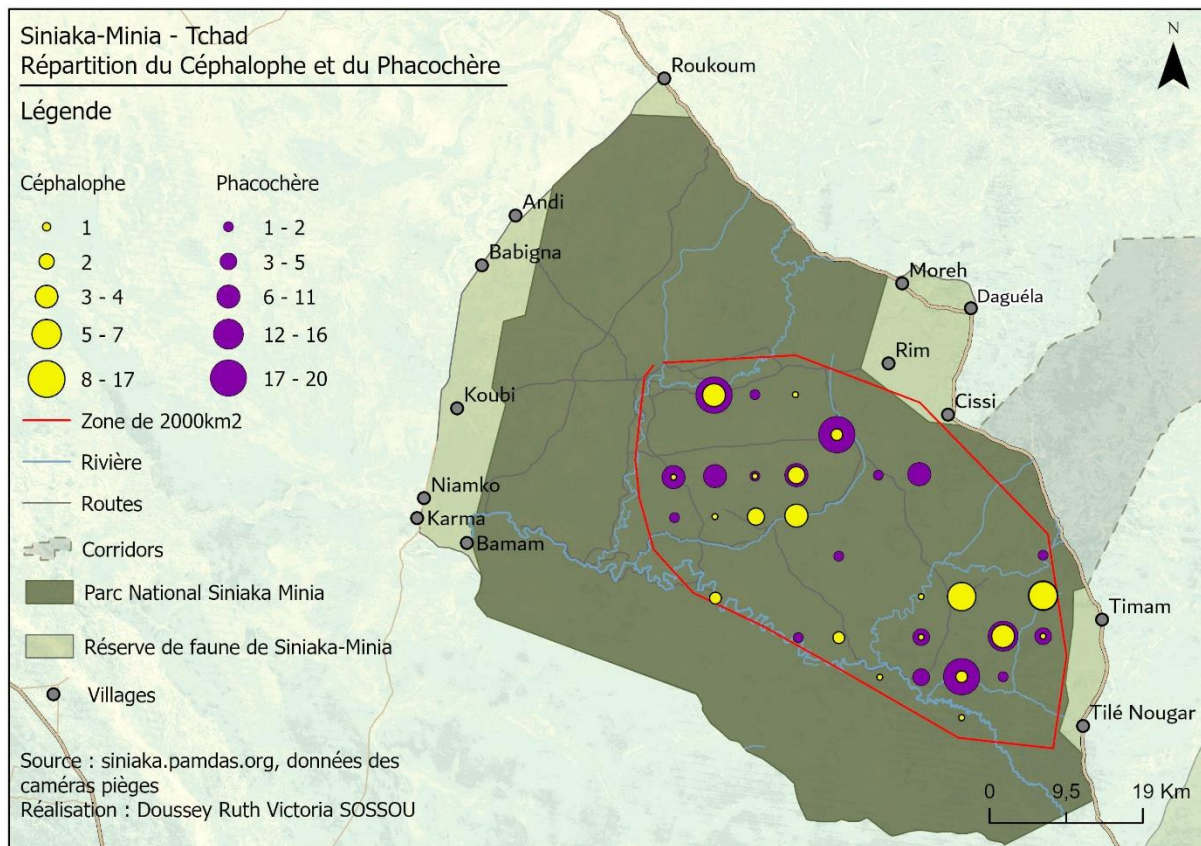
Pour illustrer concrètement cette répartition spatiale, des cartes de détection ont été réalisées pour l'Hippotrague et du grand koudou (Figure 5 et 6). Les autres seront présentés en annexe.



**Figure 5** : Carte de répartition de l'Hippotrague dans le noyau central du Parc National de Siniaka Minia



**Figure 6:** Carte de répartition du Grand koudou dans le noyau central du Parc National de Siniaka Minia



**Figure 7 :** Carte de répartition du céphalophe et du phacochères du Parc National de Siniaka Minia



Le calcul de l'indice de Jaccard (J) entre les espèces de mammifères de taille moyenne à grande a été réalisé afin d'analyser leur chevauchement spatial. Les résultats de cette étude ont permis d'obtenir la matrice de Jaccard (Tableau 4) et de classer les paires d'espèces en quatre catégories en fonction de l'indice : un recouvrement faible ( $J < 0,5$ ), un recouvrement moyen ( $0,5 \leq J < 0,80$ ), un recouvrement fort ( $J$  est compris entre  $0,80 \leq J < 0,95$ ) et un recouvrement total ( $0,95 \leq J \leq 1$ ). Parmi les paires analysées, dix-sept (17) ont révélé un chevauchement total.

**Tableau 4** : Matrice de recouvrement spatial entre les espèces observées dans le Parc de National de Siniaka Minia

	Girafe	Ourébi	Phacochère	Céphalophe de grimm	Oryctérope	Grand koudou	Buffle d'Afrique	Hippotrague	Porc-épic	Bubale	Guib harnaché
Girafe	0	0,9	0,96	0,91	0,89	0,94	1	0,93	1	1	1
Ourébi	0,9	0	0,72	0,74	0,85	0,84	0,75	0,75	1	1	1
Phacochère	0,96	0,72	0	0,55	0,76	0,77	0,92	0,67	0,88	0,88	0,96
Céphalophe de grimm	0,91	0,74	0,55	0	0,67	0,65	0,90	0,73	0,81	0,86	0,86
Oryctérope	0,89	0,85	0,76	0,67	0	0,69	0,71	0,94	0,78	1	1
Grand koudou	0,94	0,84	0,77	0,65	0,69	0	0,86	0,87	1	0,875	0,8
Buffle d'Afrique	1	0,75	0,92	0,90	0,71	0,86	0	1	1	1	1
Hippotrague	0,93	0,75	0,67	0,73	0,94	0,87	1	0	0,93	0,86	0,93
Porc-épic	1	1	0,88	0,81	0,78	1	1	0,93	0	0,86	1
Bubale	1	1	0,88	0,86	1	0,88	1	0,86	0,86	0	0,86
Guib harnaché	1	1	0,96	0,86	1	0,8	1	0,93	1	0,86	0

### 3.3. Schéma d'activités des espèces clés détectées

Le tableau 5 présente les taux de capture pour chaque espèce et leur classification comportementale, tandis que le tableau 6 résume les résultats de l'analyse statistique circulaire et la catégorisation des espèces identifiées.

De manière générale, la distribution des captures en fonction des heures du jour (24 heures) montre une forte variabilité des périodes d'activité diurnes, nocturnes et cathémérales pour certaines espèces de mammifères identifiées pendant notre étude.

Ainsi, le phacochère (*Phacochoerus africanus*), le céphalophe de Grimm (*Sylvicapra grimmia*), le grand koudou (*Tragelaphus strepsiceros*), l'hippotrague (*Hippotragus equinus*), l'oryctérope (*Orycteropus afer*), le guib harnaché (*Tragelaphus scriptus*), le buffle d'Afrique (*Syncerus caffer*) et le bubale (*Alcelaphus buselaphus*) sont principalement cathémérales avec 30 à 70% des observations dans la nuit. Toutefois, l'ourébi (*Ourebia ourebi*), le babouin (*Papio anubis*) et la girafe (*Giraffa camelopardalis antiquorum*) présentent une activité à tendance plus diurne que nocturne avec des taux de capture compris entre 10 et 30% des observations dans

la nuit. A l'opposé, d'autres espèces, notamment le ratel (*Mellivora capensis*), la civette (*Civettictis civetta*), le caracal (*Caracal caracal*) et l'hyène (*Hyaena hyaena*) sont nocturnes avec plus de 90% de taux de capture dans la nuit. En outre, des tendances à une activité plus nocturne que diurne ont été observées chez le porc-épic (*Hystrix cristata*) et le chacal doré (*Canis aureus*).

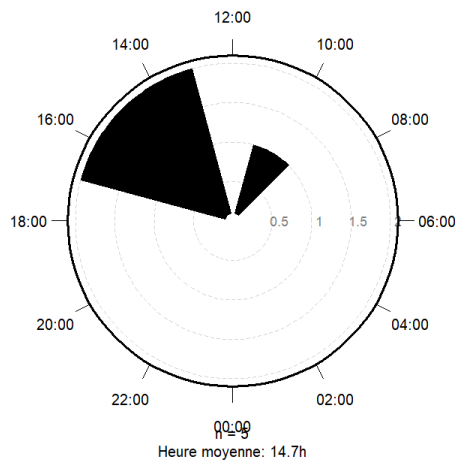
Le test d'uniformité de Rayleigh (Tableau 5) montre que les heures d'activités obtenues sont significativement réparties de manière uniforme ( $P > 0,05$ ) et les données sont concentrées à une certaine période du jour suivant l'espèce.

**Tableau 5** : Résultats de l'analyse statistique circulaire des temps activité des espèces détectées dans le Parc National de Siniaka Minia.

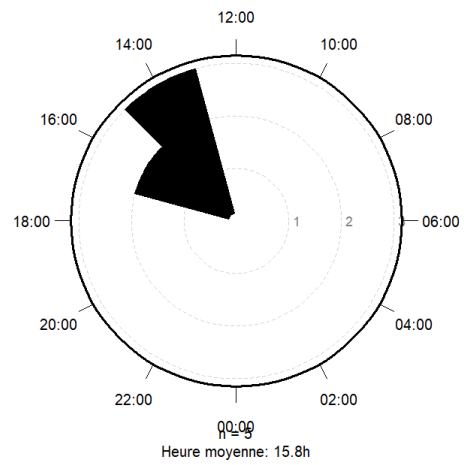
Espèces	r	Vecteur moyen (heure)	Variance circulaire	Déviations standard circulaire	Intervalle de confiance 95%	Z	Rayleigh (p)
<i>Phacochoerus africanus</i>	0,103	08 : 03	0,897	08 : 14	± 6.34	1,38	0,25
<i>Sylvicapra grimmia</i>	0,176	01 : 03	0,824	07 : 12	± 4.84	2,32	0,1
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	0,075	10 : 26	0,925	09 : 09	± > 12.0	0,19	0,83
<i>Hippotragus equinus</i>	0,135	05 : 38	0,865	08 : 04	± 13.33	0,31	0,74
<i>Ourebia ourebi</i>	0,157	08 : 12	0,843	07 : 35	± 11.42	0,42	0,67
<i>Orycteropus afer</i>	0,177	10 : 03	0,823	07 : 11	± 12.02	0,38	0,7
<i>Tragelaphus scriptus</i>	0,459	23 : 46	0,541	05 : 17	± 4.18	2,53	0,08
<i>Hystrix cristata</i>	0,504	01 : 08	0,496	04 : 47	± 4.06	2,54	0,08
<i>Papio anubis</i>	0,566	17 : 14	0,434	04 : 08	± 3.86	2,56	0,07
<i>Canis aureus</i>	0,762	03 : 22	0,238	03 : 22	± 2.4	4,06	0,01
<i>Mungos mungo</i>	0,747	00 : 22	0,253	03 : 32	± 2.52	3,91	0,01
<i>Numida meleagris</i>	0,216	13 : 30	0,784	07 : 09	± 13.82	0,28	0,77
<i>Struthio camelus</i>	0,765	01 : 21	0,235	02 : 08	± 2.57	3,51	0,02
<i>Alcelaphus buselaphus</i>	0,376	15 : 12	0,624	05 : 34	± 8.25	0,71	0,52
<i>Bucorvus abyssinicus</i>	0,469	06 : 48	0,531	04 : 07	± 6.31	1,1	0,35
<i>Giraffa camelopardalis antiquorum</i>	0,574	16 : 22	0,426	04 : 02	± 4.78	1,65	0,2
<i>Syncerus caffer</i>	0,225	12 : 27	0,775	06 : 06	± 14.5	0,25	0,79
<i>Mellivora capensis</i>	0,816	23 : 41	0,184	02 : 44	-	2,66	0,06
<i>Ichneumia albicauda</i>	0,785	15 : 17	0,215	03 : 06	-	1,85	0,16
<i>Civettictis civetta</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anastomus lamelligerus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caracal caracal</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Erythrocebus patas</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Felis silvestris</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hyaena hyaena</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Passer luteus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tockus erythrorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-

La Figure 7 montre le schéma d'activité des espèces détectées.

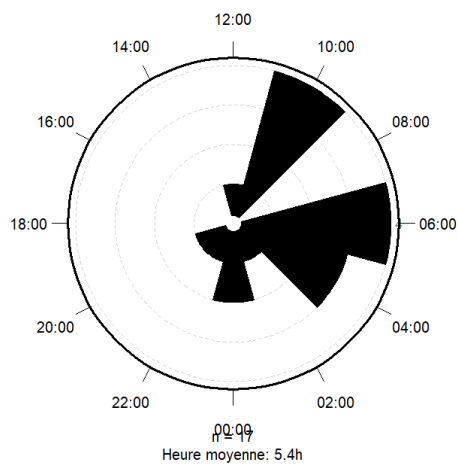
**Alcelaphus buselaphus**



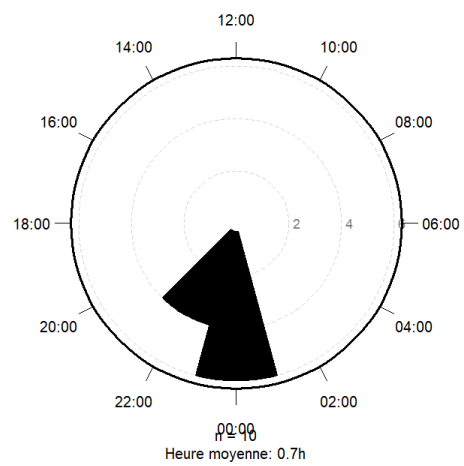
**Giraffa camelopardalis antiquorum**



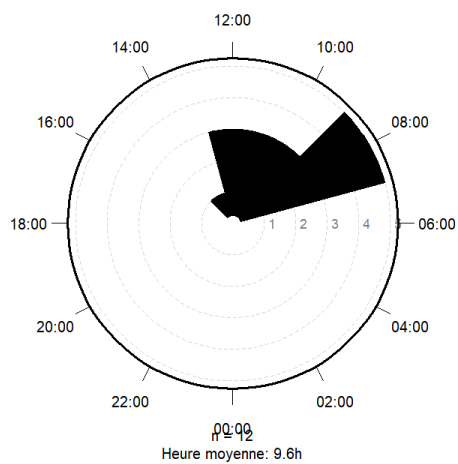
**Hippotragus equinus**



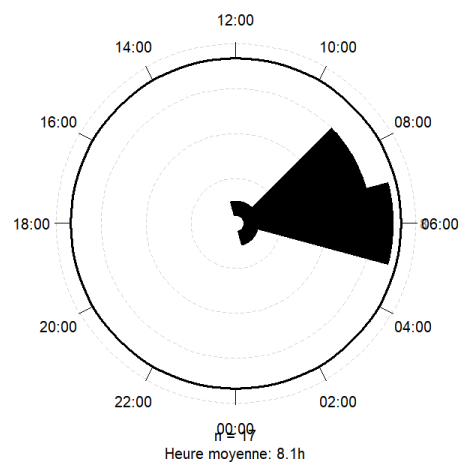
**Hystrix cristata**



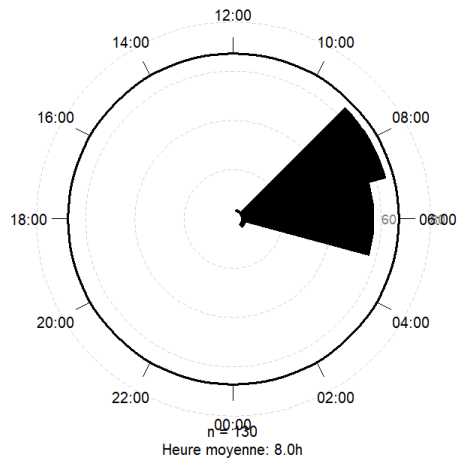
**Orycteropus afer**



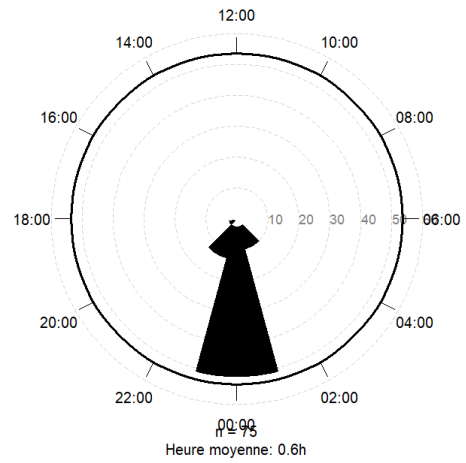
**Ourebia ourebi**



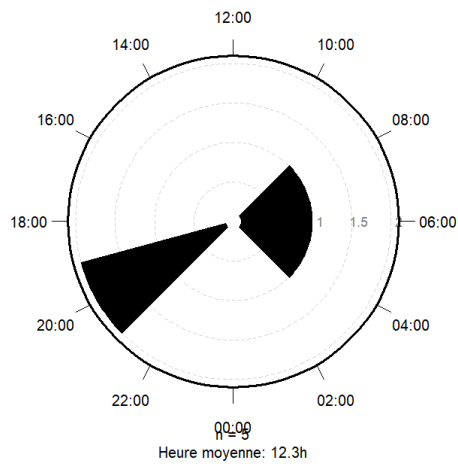
**Phacochoerus africanus**



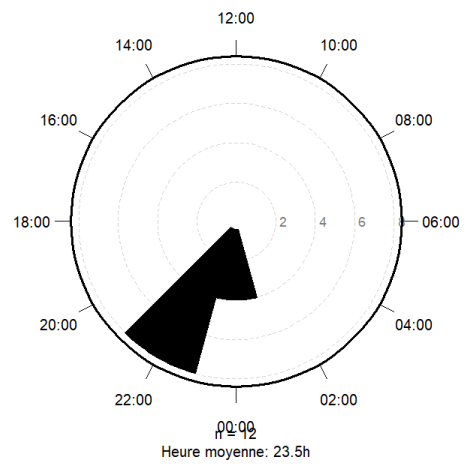
**Sylvicapra grimmia**



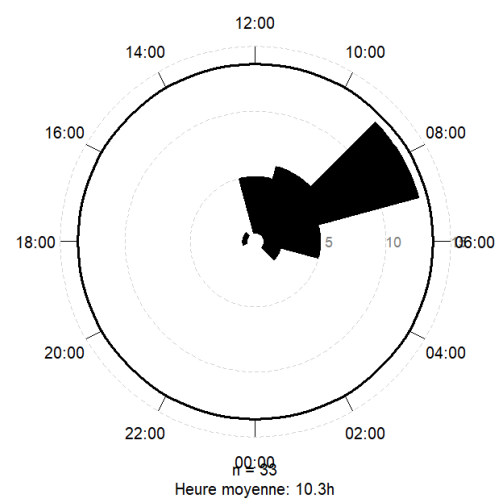
**Syncerus caffer**



**Tragelaphus scriptus**



**Tragelaphus strepsiceros**





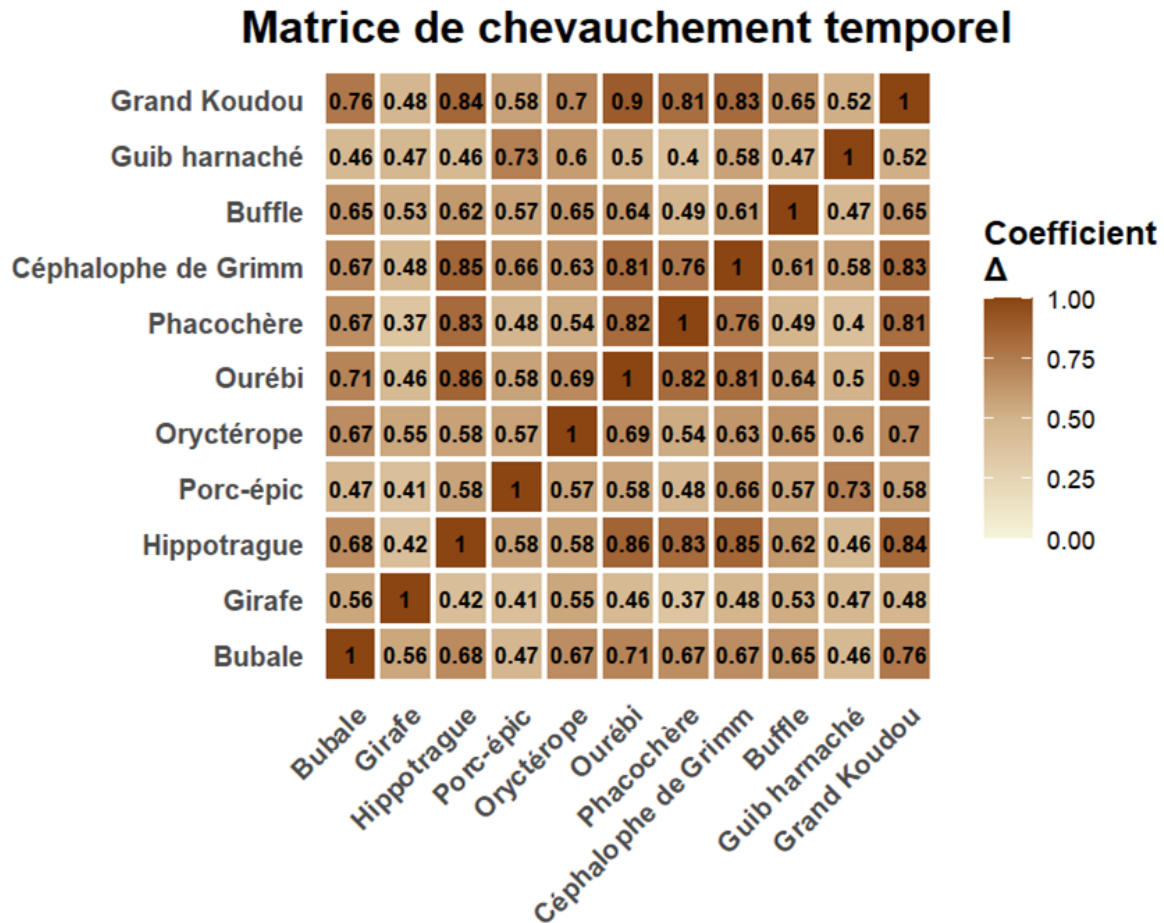
**Figure 7 :** Périodes d'activité de 11 espèces de mammifères détectées dans le Parc National de Siniaka. Les chiffres autour des cercles sont les heures du jour ; le rayon indique le vecteur moyen.

- **Chevauchement temporel**

L'investigation a été réalisée sur huit espèces de mammifères de taille moyenne à grande, au cours de laquelle 28 combinaisons binaires ont été examinées pour analyser les chevauchements temporels de leurs activités (figure 9). Les résultats de cette étude ont permis de catégoriser les paires d'espèces en quatre classes distinctes en fonction du coefficient  $\Delta$  : un chevauchement élevé ( $\Delta \geq 0,75$ ), modéré ( $0,5 \leq \Delta < 0,75$ ), faible ( $0,25 \leq \Delta < 0,5$ ) et très faible ( $\Delta < 0,25$ ). Parmi les paires analysées, une seule a révélé un chevauchement élevé : celle constituée de *Sylvicapra grimmia* et *Hystrix cristata* ( $\Delta = 0,84$ ), ce qui indique une forte similitude dans leurs rythmes d'activités, cathémérales et nocturnes.

Par ailleurs, six paires ont été classées dans la catégorie de chevauchement modéré, témoignant d'activités partiellement synchronisées : *Tragelaphus strepsiceros* – *Orycteropus afer* ( $\Delta = 0,693$ ), *Phacochoerus africanus* – *Ourebia ourebi* ( $\Delta = 0,667$ ), *Ourebia ourebi* – *Orycteropus afer* ( $\Delta = 0,641$ ), *Tragelaphus strepsiceros* – *Ourebia ourebi* ( $\Delta = 0,61$ ),

*Hippotragus equinus* – *Orycteropus afer* ( $\Delta = 0,595$ ) et *Hystrix cristata* – *Tragelaphus scriptus* ( $\Delta = 0,525$ ).

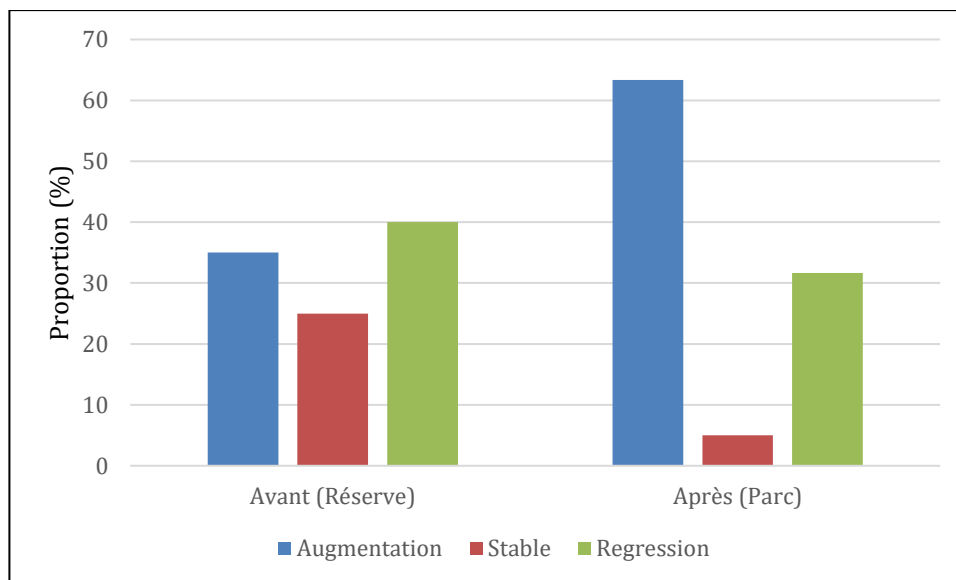


**Figure 8 :** Matrice de chevauchement temporel des espèces détectées

### 3.4. Perceptions communautaires et activités de chasse

#### 3.4.1. Perception sur l'évolution de la faune par les communautés locales

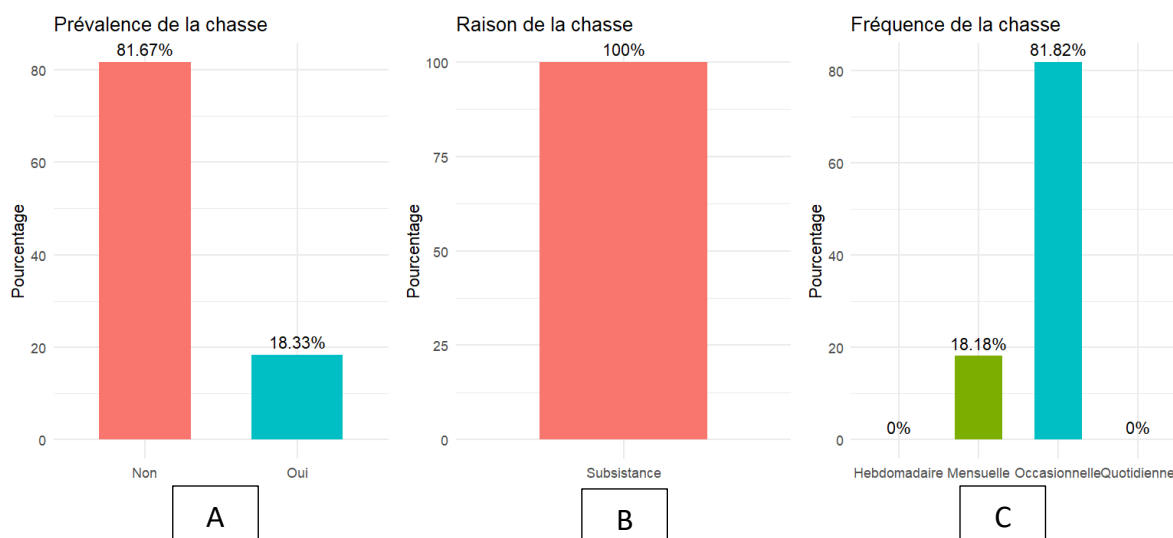
La figure 8 nous montre que la fréquence de répondants percevant une augmentation de la faune est passée de 35 % à 63,33 %. Parallèlement, la part estimant que la situation est stable a drastiquement diminué de 20 %, tandis que la fréquence des répondants percevant une diminution reste élevée. Ces données illustrent que, malgré l'opinion générale positive, plus de la moitié des enquêtés considèrent encore que la faune s'abîme.



**Figure 9** : Perception des communautés locales concernant l'évolution de la faune avant et après le reclassement de Siniaka Minia en Parc National.

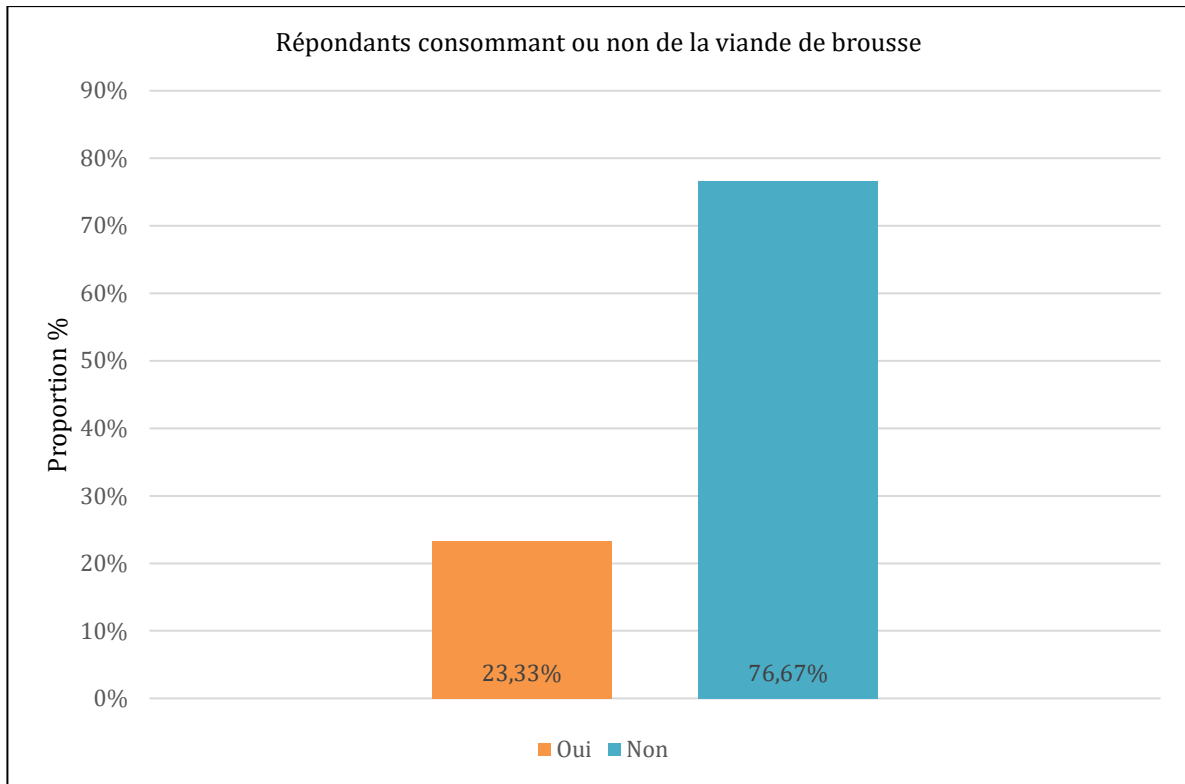
### 3.4.2. Les pratiques de chasse

La figure 9 illustre la proportion de répondants déclarant pratiquer la chasse. Sur les soixante (60) enquêtés, 18,33 % ont déclaré chasser occasionnellement, principalement pour des raisons de subsistance.

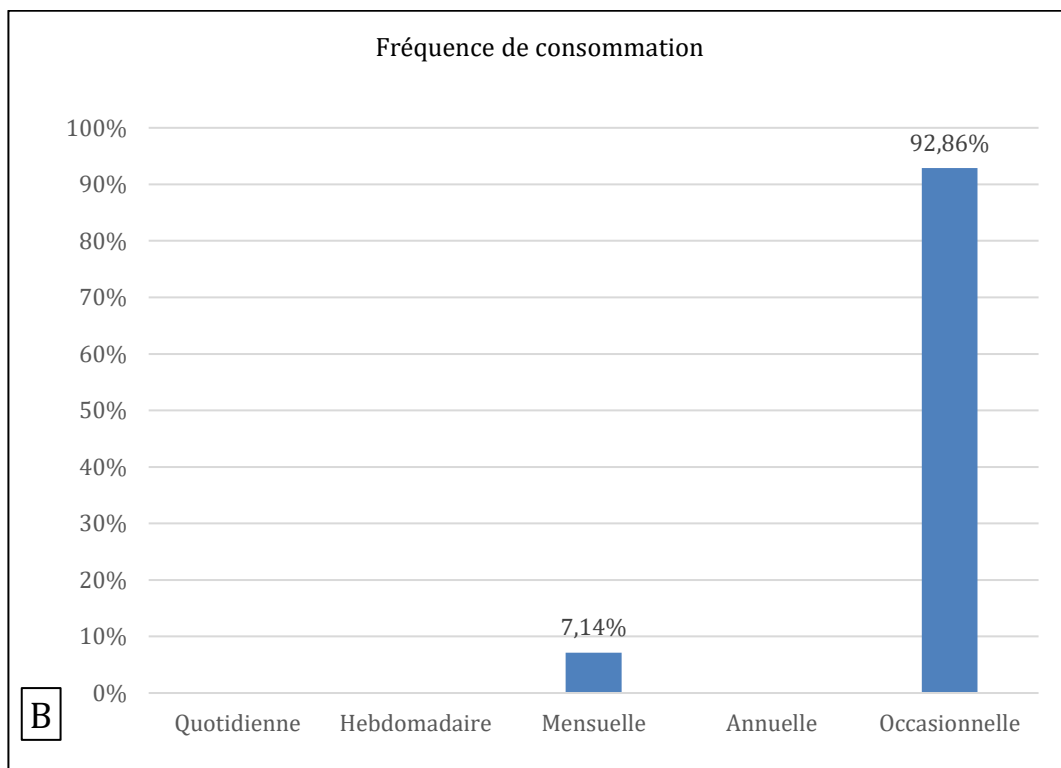


**Figure 10** : Tendances de la chasse selon les enquêtés du Parc National de Siniaka Minia

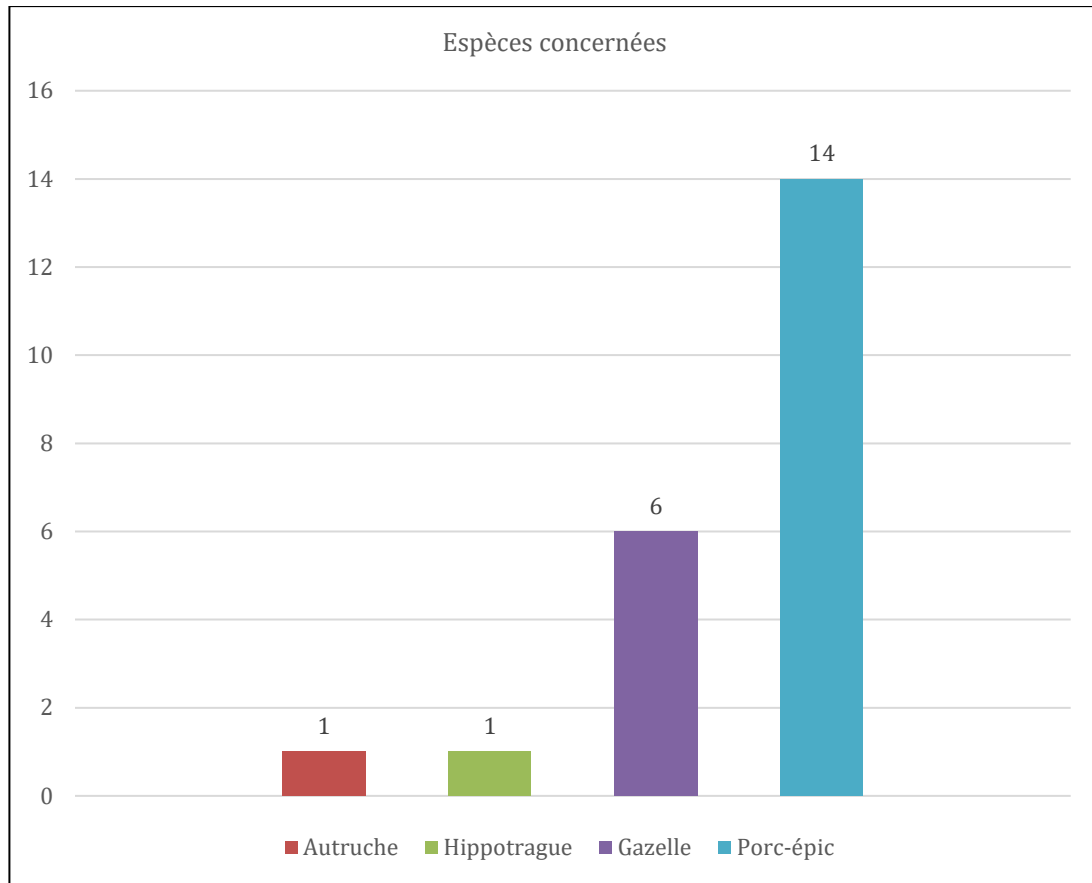
L'espèce la plus consommée (Figure 10c) est le porc-épic. La figure 10d nous montre que les viandes de brousse proviennent pour la plupart d'une chasse personnelle (76,92 %), ce qui confirme le lien entre la chasse et la consommation.



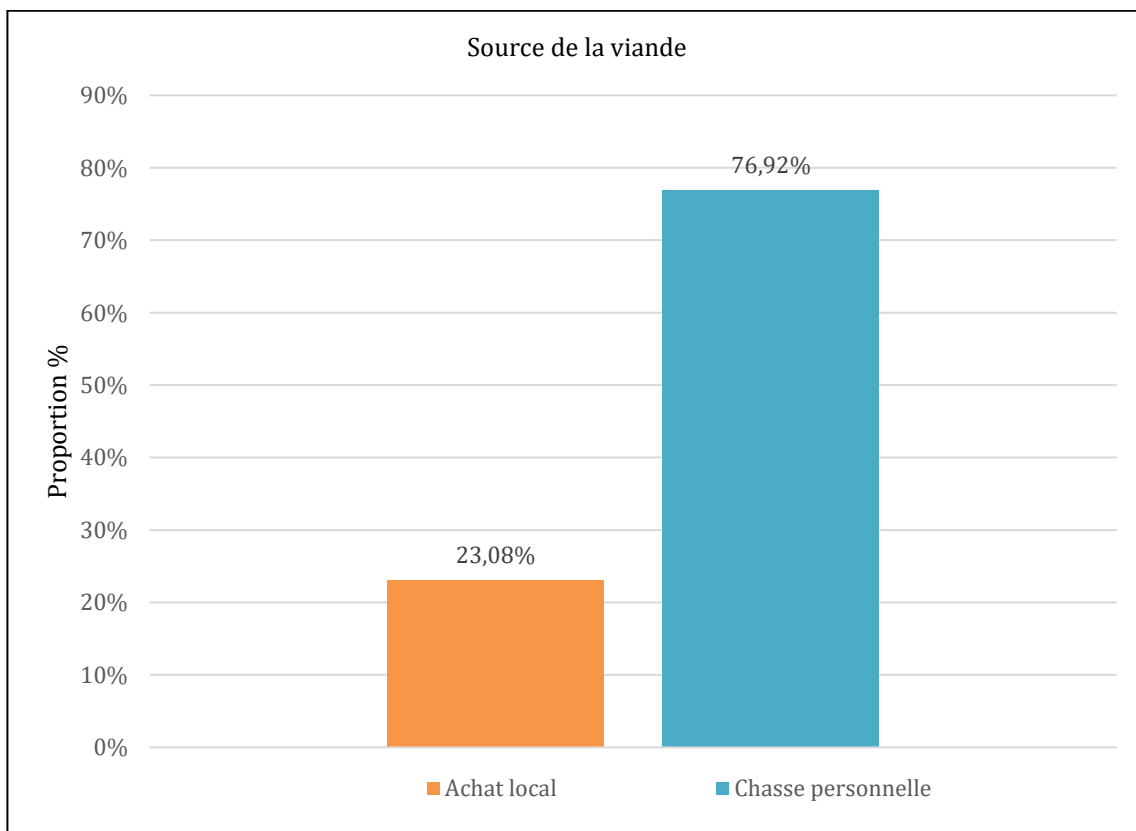
**Figure 11a** : Proportion des enquêtés déclarant consommer ou non de la viande de brousse



**Figure 10b** : Les modalités de consommation de viande de brousse



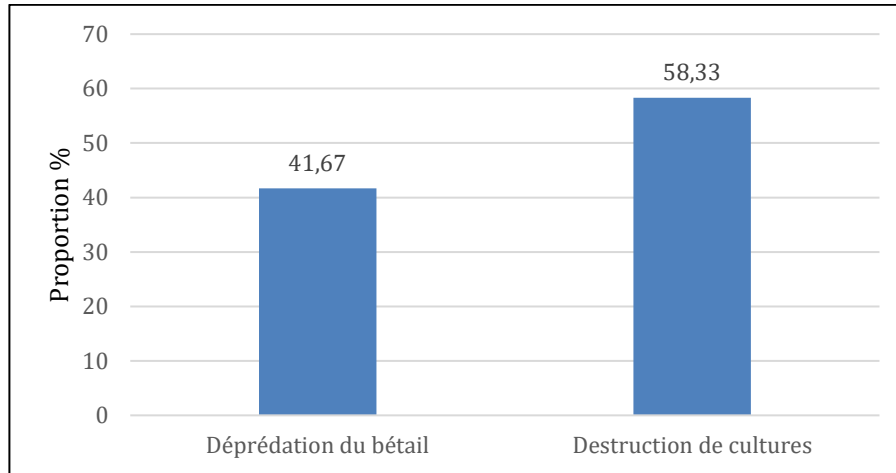
**Figure 10c :** Espèces fauniques ciblées par la consommation de viande de brousse



**Figure 10d :** Origine de l'approvisionnement en viande de brousse selon les enquêtés

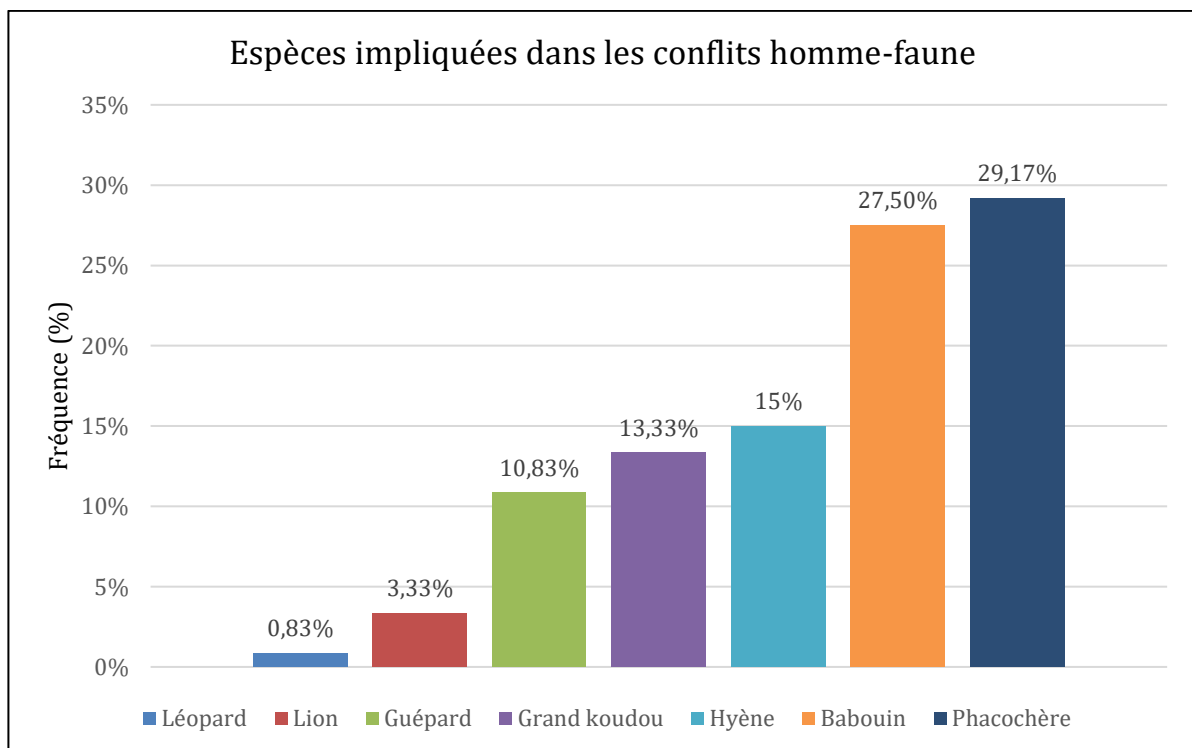
### 3.4.3. Conflits homme-faune

L'enquête a révélé deux grandes catégories de dégâts (Figure 11) caractérisant les conflits hommes-faune autour de la périphérie du Parc National de Siniaka Minia. Ces dégâts sont intimement liés aux activités pratiquées par les populations riveraines du parc.



**Figure 12:** Type des conflits homme-faune au Parc National Siniaka Minia

Plusieurs espèces sont impliquées dans les conflits hommes-faunes (CHF) (Figure 12) à la périphérie du Parc National de Siniaka Minia. Le Phacochère (29,17 %) et le Babouin (27,50 %) sont les espèces les plus citées par les communautés riveraines dans ces conflits. En dehors du Phacochère et du Babouin, l'Hyène représente 15 % des citations.



**Figure 13 :** Espèces impliquées dans les conflits homme-faune

#### 3.4.4. Espèces menacées selon les communautés

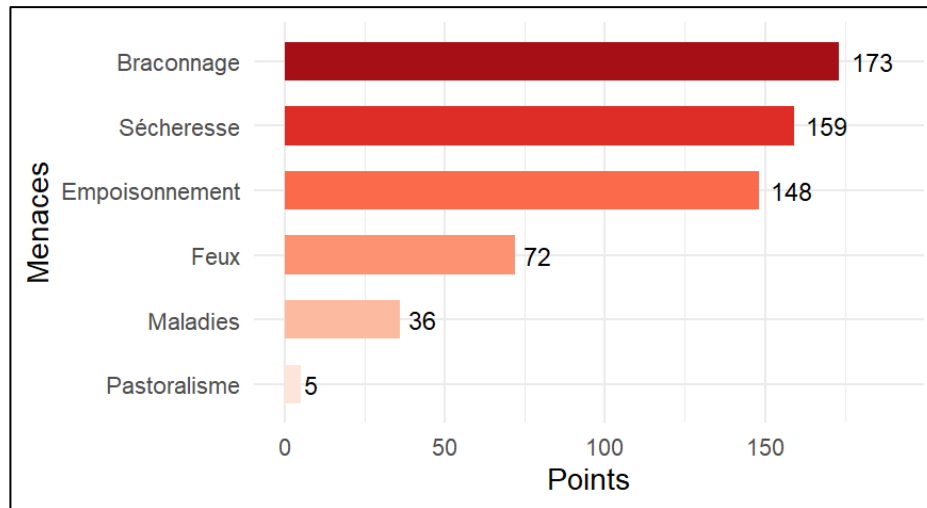
L'analyse du classement pondéré (Tableau 6) montre que les espèces perçues comme les plus menacées sont principalement les grands herbivores : le grand koudou (*Tragelaphus strepsiceros*) occupe la première place avec 91 points, suivi de l'hippotrague (*Hippotragus equinus*) avec 73 points. Certaines espèces, telles que la girafe et le léopard, ne reçoivent que quelques points, ce qui indique une perception moindre de la menace pour les personnes interrogées.

**Tableau 5** Classement pondéré des espèces perçues comme menacées par les communautés locales

Espèces	Points
Léopard	2
Girafe	4
Autruche	8
Guépard	15
Gazelle	24
Porc-épic	32
Bubale	35
Buffle	50
Lion	50
Hyène	57
Hippotrague	73
Koudou	91

#### 3.4.5. Menaces qui pèsent sur le Parc National de Siniaka Minia

La figure 13 montre la hiérarchie des menaces pesant sur le Parc National de Siniaka Minia du point de vue des communautés locales. Les résultats indiquent que le braconnage (173 points) est considéré comme la menace la plus importante, suivi de la sécheresse (159 points), qui traduit une prise de conscience des effets du changement climatique, puis de l'empoisonnement (148 points).



**Figure 14** : Hiérarchisation des menaces pesant sur le Parc National de Siniaka Minia selon les enquêtes

## 4. Discussion

### 4.1. Diversité spécifique au niveau de la faune du Parc National de Siniaka Minia

Cette étude nous permet d’apprécier l’état de conservation de la communauté d’espèces du Parc National de Siniaka Minia. Au total, 27 espèces ont été inventoriées par caméras pièges, montrant ainsi une similarité entre les espèces obtenues lors des études sur le grand écosystème fonctionnel de Zakouma (APN, 2019) et sur la réserve de faune de Siniaka (African Parks Network, 2021). La courbe de raréfaction montre que l’effort d’échantillonnage, bien qu’important, n’a pas encore atteint une saturation complète, indiquant la possibilité de découvrir de nouvelles espèces.

La détermination de la richesse spécifique grâce à l’indice de Shannon ( $H'$ ) indique une diversité modérée et une distribution relativement uniforme des détections grâce à l’équitabilité de Piélou ( $E$ ) (Ahumada et al., 2011). Ces valeurs suggèrent que les espèces les plus abondantes sont les plus détectées (Harmsen et al., 2010; Mann et al., 2015). Cependant, une comparaison avec l’inventaire de la Réserve de Faune de Siniaka Minia (RFSM) en 2021 (African Parks Network, 2021), qui avait recensé 28 espèces, révèle la présence de certaines espèces emblématiques comme le guépard (*Acinonyx jubatus*) ou le léopard (*Panthera pardus*). Ces espèces ont été observées directement lors de nos missions sur le terrain mais n’ont pas été détectées par les caméras dans le cadre de cette étude. Cela illustre que toutes les espèces n’ont pas la même probabilité d’être détectées (O’Connor et al., 2017; Srbeek-Araujo & Chiarello, 2013; Wearn & Glover-Kapfer, 2017). En effet, certaines espèces affichent des préférences pour certains types d’habitats, et leur détection pourrait être influencée par leur affinité pour différents types de sentiers (Harmsen et al., 2010; Wearn et al., 2013; Weckel et al., 2006).



Ce phénomène de biais peut s'expliquer par trois éléments qui sont fréquemment documentés dans la littérature :

- l'emplacement des caméras : une caméra positionnée le long d'un sentier ou près de structures naturelles augmente les probabilités de détection (Fonteyn, et al., 2021b; Kolowski & Forrester, 2017) ;
- l'effort d'échantillonnage : l'augmentation du nombre de caméras ou du temps de déploiement améliore les probabilités de détection (Ghazian & Lortie, 2023; Metcalfe-Smith et al., 2000; O'Connor et al., 2017; Reid, 2016; Smith, 2006) ;
- les caractéristiques du milieu (la densité du couvert végétal, la présence de sentiers) et les facteurs propres aux animaux (comportement, la masse corporelle) influencent la probabilité de détection (Bernard et al., 2023; Broadley et al., 2019; Findlay et al., 2020; Hofmeester et al., 2019).

Les espèces identifiées appartiennent pour la plupart à la catégorie « préoccupation mineure » selon l'UICN, à l'exception de quelques espèces quasi menacées (buffle d'Afrique, patas, hyène rayée) et vulnérables (girafe, bucorve) (IUCN, 2025). Leur présence justifie le renforcement des mesures de gestion. Toutefois, le fait que certaines espèces localement connues n'apparaissent pas dans notre inventaire démontre que les pièges photographiques, bien qu'efficaces pour les espèces abondantes et visibles, tendent à sous-estimer la richesse totale de la communauté. L'adoption de méthodes complémentaires (comme l'utilisation d'appâts), en tenant compte du couvert végétal, pourrait enrichir notre étude (Cleary et al., 2025; Haysom et al., 2021).

#### **4.2. Répartition spatiale des espèces**

L'évaluation de l'occupation naïve révèle une variabilité dans les taux de détection parmi les différentes espèces. Le phacochère (*Phacochoerus africanus*) et le céphalophe de Grimm (*Sylvicapra grimmia*) se distinguent par des taux de détection élevés (42,9 % et 37,5 %), reflétant à la fois leur abondance et leur capacité à s'adapter à des environnements variés. Ces observations corroborent les études antérieures qui suggèrent que les espèces abondantes exploitent divers habitats, ce qui les rend davantage visibles aux caméras pièges (Ahumada et al., 2011 ; Cordier et al., 2022). Par conséquent, l'occupation naïve apparaît comme un élément essentiel pour le suivi de la faune (Joseph et al., 2006; Pollock, 2006).

En revanche, les espèces à faible taux d'occupation comme le Caracal (*Caracal caracal*), le chat sauvage d'Afrique (*Felis silvestris lybica*) et la Civette africaine (*Civettictis civetta*) traduisent une distribution localisée. Cela s'accorde avec la littérature, où des espèces rares à faible densité sont détectées par un nombre restreint de caméras (Pease et al., 2016; Tobler et al., 2008). Toutefois, l'occupation naïve présente une limite méthodologique liée à la probabilité de détection imparfaite : elle ne distingue pas entre l'absence de différence entre l'absence réelle d'une espèce et l'absence de détection. MacKenzie et al. (2002) ont montré dans leurs travaux que la non-prise en compte de la détectabilité imparfaite peut conduire à une sous-

estimation de l'occupation réelle. Ainsi, l'utilisation des modèles hiérarchiques d'occupation, intégrant la probabilité qu'un site soit réellement occupé et celle de détecter l'espèce si elle est présente, apparaît plus appropriée (Wenhong et al., 2019).

Le chevauchement spatial apporte une information complémentaire. Les chevauchements très élevés (1) entre le buffle d'Afrique et l'hippopotame, la girafe et le bubale ou encore le buffle d'Afrique et la girafe, indiquent une forte présence simultanée de ces grands herbivores. Cette cooccurrence spatiale désigne l'usage commun des habitats où la quantité de la biomasse végétale disponible peut être source de compétition (Fritz et al., 1996; Kartzinel et al., 2015). À l'opposé, le phacochère et le céphalophe présentent un recouvrement spatial faible qui suggère une préférence d'habitats distincts (Owen-Smith, 2008).

Les résultats obtenus indiquent que la répartition et la coexistence des espèces dépendent non seulement de leur abondance relative, mais aussi de leur écologie fonctionnelle, de leurs stratégies d'alimentation et des interactions entre les différentes espèces (Chase & Leibold, 2003). Ainsi, une analyse conjointe de l'occupation et du recouvrement spatial constitue une méthode essentielle pour identifier les zones clés au sein du Parc National de Siniaka Minia. Afin de minimiser le biais de détectabilité, il est important d'adopter des modèles d'occupation hiérarchiques.

#### **4.3. Schéma d'activités des espèces clés détectées**

Nos résultats mettent en évidence une variabilité des rythmes d'activité des espèces, avec un gradient allant d'espèces nocturnes (25,93 %) à des espèces plutôt diurnes (11,11 %), et d'espèces cathémérales (37,04 %) présentant des activités réparties de jour comme de nuit. Ces résultats coïncident avec les études antérieures qui ont démontré que les espèces abondantes ont tendance à exprimer des activités cathémérales (Hejmanová et al., 2024). Par contre, les carnivores de petite taille et de taille moyenne montrent plus souvent des activités nocturnes en lien avec l'évitement thermique, au risque et à la recherche de proies actives la nuit (O'Connell et al., 2011; Vallejo-Vargas et al., 2022).

L'analyse des recouvrements d'activités met en évidence le chevauchement temporel entre les espèces. Un cas de chevauchement légèrement élevé ( $\Delta = 0,84$ ) et des chevauchements modérés (*T. strepsiceros*  $\leftrightarrow$  *O. afer*,  $\Delta = 0,693$  ; *P. africanus*  $\leftrightarrow$  *O. ourebi*,  $\Delta = 0,667$  ; *O. ourebi*  $\leftrightarrow$  *O. afer*,  $\Delta = 0,641$  ; etc.) traduisent des activités partiellement synchrones sans conflit majeur. La littérature a montré que cette partition temporelle partielle est souvent décrite comme l'un des mécanismes clés de coexistence au sein des herbivores (Rowcliffe et al., 2014). Ces résultats s'expliquent par le fait que certaines espèces développent certains types d'activités spécifiques pour réduire les risques de compétition. Cette structuration temporelle illustre une adaptation dans un contexte de pressions anthropiques croissantes (Gaynor et al., 2018; Shamoon et al., 2018) où les animaux sauvages ajustent leurs rythmes d'activité pour minimiser la compétition et les risques de perturbations humaines. La matrice d'overlap

synthétise bien le chevauchement, mais certaines cellules reposent sur peu d'événements. Un suivi pluriannuel permettra de tester la stabilité des pics horaires et d'évaluer l'influence des épisodes de pression anthropique sur la nocturnité (Rowcliffe et al., 2014; Shamoon et al., 2018).

#### **4.4. Perceptions et menaces sur la faune**

Les résultats de l'enquête ont démontré une évolution de la faune sauvage, allant de 35 % à 63,33 % des répondants déclarant avoir observé une augmentation de la faune. Cette évolution suggère que le reclassement en parc national a eu un impact positif. Néanmoins, le fait qu'un tiers des répondants perçoivent une diminution montre que des pressions continuent. Ces résultats concordent avec les conclusions de Brackowski et al. (2020) concernant la disparition de nombreuses espèces due aux pressions. Les données sur la chasse montrent que 18,33 % des répondants pratiquent cette activité pour la subsistance, bien que plusieurs études aient montré que la viande de brousse gagne en importance sur les marchés urbains et régionaux (Cawthorn & Hoffman, 2015; Lindsey et al., 2013). Du fait que 18,33 % des enquêtés s'approvisionnent eux-mêmes, cela confirme que la chasse est traditionnelle.

Les données sur les conflits homme-faune ont rapporté que 58,33 % des cas concernent la destruction des cultures et 41,67 % des déprédations sur le bétail. En ce qui concerne la destruction des cultures, le phacochère et le babouin sont les plus incriminés. Ces résultats concordent avec la littérature où la destruction des cultures et les attaques sur le bétail sont les conflits les plus sévères (Kidane et al., 2024; Redpath et al., 2015) et souvent causés par les espèces abondantes (Nyhus, 2016).

Le braconnage, la sécheresse et l'empoisonnement sont les menaces importantes identifiées par les communautés. Ces trois facteurs montrent l'effet conjugué des pressions anthropiques et environnementales sur la faune. Le braconnage motivé par la subsistance prend une forme économique et devient une source de revenus (Lindsey et al., 2013; Sosnowski et al., 2021). La sécheresse traduit la prise de conscience des impacts du changement climatique. La sécheresse souligne le lien direct entre le changement climatique et les pressions sur la faune. Elle entraîne une mortalité et exacerbe les conflits autour des ressources (Ndachena et al., 2025; Ogutu et al., 2016). De plus, l'expansion du défrichement agricole depuis la période coloniale a réduit l'effet de la mouche tsé-tsé, rendant les aires protégées des zones soudaniennes auxquelles appartient le PNSM attractives pour les éleveurs (Pagabeleguem et al., 2012). Associées aux phénomènes de sécheresse, ces évolutions ont favorisé les déplacements saisonniers de troupeaux vers le sud, puis une installation plus permanente, renforçant la présence du bétail dans les aires protégées (Bassett, 1988; Bassett & Turner, 2007; Luizza, 2017; Turner et al., 2025). Cette présence engendre une compétition entre la faune et le bétail domestique pour les ressources naturelles (eau et pâturages), augmente le risque de transmission de maladies entre le bétail et la faune sauvage et intensifie les conflits homme-faune (Turner et al., 2025). Elle peut être liée au braconnage (de Bruijne, 2021;

Olaniyan, 2018). L'empoisonnement est une forme de représailles contre les espèces sauvages qui attaquent le bétail et détruisent les cultures (Daly et al., 2006; Frank et al., 2006; Kissui, 2008; Odino & Ogada, 2008; Ogada, 2014). Cette technique permet aussi de capturer les animaux sauvages destinés à la consommation et à la médecine traditionnelle (Monadjem et al., 2004).

## 5. Conclusion et recommandations

L'évaluation de la biodiversité dans une aire protégée constitue un outil important pour une gestion efficace et durable de la biodiversité. Elle est essentielle pour la protection des espèces et des écosystèmes à long terme. A l'aide de pièges photographiques, cette étude a fourni des informations actualisées sur les différentes espèces présentes dans le Parc National de Siniaka Minia, dans un contexte de pressions anthropiques et climatiques croissantes. Elle a permis de confirmer la présence de 27 espèces, dont des espèces à statut vulnérable. Cette étude révèle aussi la rareté des grands carnivores, signe de pressions continues. La majorité des espèces observées étaient les cétartiodactyles et les artiodactyles, qui sont prépondérants. Les grands carnivores sont rarement observés. La richesse spécifique et l'homogénéité des espèces ont été mesurées à l'aide des indices de Shannon et de Piélou. De plus, la détection des espèces vulnérables et quasi menacées indique l'urgence de renforcer les mécanismes de gestion du parc pour garantir leur protection. La détermination des périodes d'activités a montré que 14,81 % sont diurnes, 25,93 % sont nocturnes, 37,04 % sont cathémérales et 11,11 % sont plus diurnes que nocturnes selon la classification de Gomez et al. (2005). En termes de menaces, le parc est confronté à de nombreux défis qui impactent les populations d'espèces présentes. Il s'agit de la perte et de la fragmentation des habitats, du braconnage, de la surexploitation des ressources, du pâturage migratoire et du changement climatique. Cette étude a permis d'identifier des menaces dont les plus citées par les communautés locales sont en l'occurrence le braconnage, la sécheresse et l'empoisonnement. La mention de ses menaces par la communauté démontre l'effet conjugué des pressions anthropiques et environnementales sur la faune. Elle relève aussi l'urgence d'ajuster les stratégies de gestion en fonction des défis posés par le Changement Climatique (CC) et les activités humaines. Bien que le suivi de la faune soit complexe et nécessite l'utilisation de plusieurs outils, au regard des résultats obtenus à l'issue de cette étude, et pour parvenir à une meilleure gestion de la faune du Parc National de Siniaka Minia, nous recommandons à l'endroit des gestionnaires du parc de :

- mettre en place un programme de suivi continu par caméras-pièges afin de mieux caractériser les dynamiques temporelles et spatiales des espèces ;
- renforcer la lutte contre le braconnage et l'empoisonnement par une meilleure surveillance et des sanctions effectives ;
- renforcer l'engagement des communautés à travers une conservation efficace, nécessitant des mesures telles que la sensibilisation et l'éducation environnementale, la redistribution des bénéfices, la gestion participative et le soutien à des activités économiques durables. Afin de limiter les conflits et d'améliorer l'adhésion aux mesures de conservation ;
- intégrer l'utilisation des nouvelles technologies telles que les caméras-pièges solaires afin de renforcer l'efficacité du suivi écologique de la faune.

## Références bibliographiques

- Aben, J., Bocedi, G., Palmer, S. C. F., Pellikka, P., Strubbe, D., Hallmann, C., Travis, J. M. J., Lens, L., & Matthysen, E. (2016). The importance of realistic dispersal models in conservation planning : Application of a novel modelling platform to evaluate management scenarios in an Afrotropical biodiversity hotspot. *Journal of Applied Ecology*, 53(4), 1055-1065. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12643>
- African Parks Network. (2020). *Rapport socio-économique pour la création du Parc National de Siniaka Minia* (p. 117).
- African Parks Network. (2021). *Rapport d'inventaire de la flore et de la faune de la Réserve de Faune de Siniaka Minia (RFSM)* (p. 40).
- African Parks Network. (2023). *Rapport annuel 2023 : Se pencher sur le passé, construire l'avenir* (p. 59).  
<https://www.africanparks.org/sites/default/files/uploads/resources/2024-09/0194%20-%20AP%202023%20Annual%20Report%20-%20French%20-%20Web.pdf>
- Ahumada, J. A., Hurtado, J., & Lizcano, D. (2013). Monitoring the Status and Trends of Tropical Forest Terrestrial Vertebrate Communities from Camera Trap Data : A Tool for Conservation. *PLoS ONE*, 8(9), e73707. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073707>
- Ahumada, J. A., Silva, C. E. F., Gajapersad, K., Hallam, C., Hurtado, J., Martin, E., McWilliam, A., Mugerwa, B., O'Brien, T., Rovero, F., Sheil, D., Spironello, W. R., Winarni, N., & Andelman, S. J. (2011). Community structure and diversity of tropical forest mammals : Data from a global camera trap network. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 366(1578), 2703-2711. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0115>
- APN. (2019). *Rapport narratif intermédiaire n°2 – Développement et mise en œuvre d'un modèle de conservation concerté du Grand Écosystème Fonctionnel de Zakouma (GEFZ)*.

- Atlas cartographique des ressources naturelles du Tchad*. (2015). Observatoire du Sahara et du Sahel. [https://oss-online.org/sites/default/files/2022-11/OSS-REPSAHEL-Atlas\\_Tchad.pdf](https://oss-online.org/sites/default/files/2022-11/OSS-REPSAHEL-Atlas_Tchad.pdf)
- Ávila, E., Tagg, N., Willie, J., Mbohli, D., Farfán, M. Á., Vargas, J. M., Bonat, W. H., Dupain, J., Epanda, M. A., Luyten, I., Tedonzong, L., Peeters, M., & Fa, J. E. (2019). Interpreting long-term trends in bushmeat harvest in southeast Cameroon. *Acta Oecologica*, 94, 57-65. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2017.09.007>
- Barnes, M. D., Craigie, I. D., Dudley, N., & Hockings, M. (2017). Understanding local-scale drivers of biodiversity outcomes in terrestrial protected areas. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1399(1), 42-60. <https://doi.org/10.1111/nyas.13154>
- Bassett, T. J. (1988). The Political Ecology of Peasant-Herder Conflicts in the Northern Ivory Coast. *Annals of the Association of American Geographers*, 78(3), 453-472. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.1988.tb00218.x>
- Bassett, T. J., & Turner, M. D. (2007). Sudden Shift or Migratory Drift? FulBe Herd Movements to the Sudano-Guinean Region of West Africa. *Human Ecology*, 35(1), 33-49. <https://doi.org/10.1007/s10745-006-9067-4>
- Batáry, P., Fronczek, S., Normann, C., Scherber, C., & Tschardt, T. (2014). How do edge effect and tree species diversity change bird diversity and avian nest survival in Germany's largest deciduous forest? *Forest Ecology and Management*, 319, 44-50. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.02.004>
- Bernard, A., Moolman, L., De Mornay, M. A., Guerbois, C., Venter, J. A., & Fritz, H. (2023). Height-related detection bias in camera trap surveys : Insights for combining data sets. *Koedoe*, 65(1). <https://doi.org/10.4102/koedoe.v65i1.1734>
- Borrow, N., & Demey, R. (2019). *Oiseaux de l'Afrique de l'Ouest* (Nouvelle éd.). Delachaux et Niestlé.
- Brackowski, A., Fattebert, J., Schenk, R., O'Bryan, C., Biggs, D., & Maron, M. (2020). Evidence for increasing human-wildlife conflict despite a financial compensation scheme on the edge of a Ugandan National Park. *Conservation Science and Practice*, 2(12), e309. <https://doi.org/10.1111/csp2.309>
- Broadley, K., Burton, A. C., Avgar, T., & Boutin, S. (2019). Density-dependent space use affects interpretation of camera trap detection rates. *Ecology and Evolution*, 9(24), 14031-14041. <https://doi.org/10.1002/ece3.5840>

- Burton, A. C., Neilson, E., Moreira, D., Ladle, A., Steenweg, R., Fisher, J. T., Bayne, E., & Boutin, S. (2015). REVIEW : Wildlife camera trapping: a review and recommendations for linking surveys to ecological processes. *Journal of Applied Ecology*, 52(3), 675-685. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12432>
- Butchart, S. H. M., Clarke, M., Smith, R. J., Sykes, R. E., Scharlemann, J. P. W., Harfoot, M., Buchanan, G. M., Angulo, A., Balmford, A., Bertzky, B., Brooks, T. M., Carpenter, K. E., Comeros-Raynal, M. T., Cornell, J., Ficetola, G. F., Fishpool, L. D. C., Fuller, R. A., Geldmann, J., Harwell, H., ... Burgess, N. D. (2015). Shortfalls and Solutions for Meeting National and Global Conservation Area Targets. *Conservation Letters*, 8(5), 329-337. <https://doi.org/10.1111/conl.12158>
- Butchart, S. H. M., Scharlemann, J. P. W., Evans, M. I., Quader, S., Aricò, S., Arinaitwe, J., Balman, M., Bennun, L. A., Bertzky, B., Besançon, C., Boucher, T. M., Brooks, T. M., Burfield, I. J., Burgess, N. D., Chan, S., Clay, R. P., Crosby, M. J., Davidson, N. C., De Silva, N., ... Woodley, S. (2012). Protecting Important Sites for Biodiversity Contributes to Meeting Global Conservation Targets. *PLoS ONE*, 7(3), e32529. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032529>
- Cawthorn, D.-M., & Hoffman, L. C. (2015). The bushmeat and food security nexus : A global account of the contributions, conundrums and ethical collisions. *Food Research International*, 76, 906-925. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.03.025>
- Chase, J. M., & Leibold, M. A. (2003). *Ecological Niches : Linking Classical and Contemporary Approaches* (Vol. 13). University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226101811.001.0001>
- Cleary, K. A., Bonaiuto, V., Amulike, B., Pearson, J., & Johnson, G. (2025). A reduced labor, non-invasive method for characterizing small mammal communities. *Mammal Research*, 70(1), 151-158. <https://doi.org/10.1007/s13364-025-00779-0>
- Colyn, M., & Deleporte, P. (2002). Biogeographic Analysis of Central African Forest Guenons. In M. E. Glenn & M. Cords (Éds.), *The Guenons : Diversity and Adaptation in African Monkeys* (p. 61-78). Springer US. [https://doi.org/10.1007/0-306-48417-X\\_6](https://doi.org/10.1007/0-306-48417-X_6)
- Cordier, C. P., Ehlers Smith, D. A., Ehlers Smith, Y., & Downs, C. T. (2022). Camera trap research in Africa : A systematic review to show trends in wildlife monitoring and its value as a research tool. *Global Ecology and Conservation*, 40, e02326. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02326>



- Daly, B., Davies-Mostert, H., Davies-Mostert, W., Evans, S., Friedmann, Y., King, N., & Snow T. Stadler, H. (2006). *Prevention is the Cure. Proceedings of a workshop on holistic management of human-wildlife conflict in the agricultural sector of South Africa*. Unpublished. <https://doi.org/10.13140/2.1.2237.0085>
- de Bruijne, K. (2021). *Laws of Attraction : Northern Benin and risk of violent extremist spillover* (p. 46). Netherlands Institute of International Relations 'Clingendael'. <https://www.clingendael.org/sites/default/files/2021-07/laws-of-attraction.pdf>
- Décret N° 0127 Création PN Siniaka Minia, No. 0127/PT/2024 (2024).
- Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S., Ngo, H. T., Agard, J., Arneth, A., Balvanera, P., Brauman, K. A., Butchart, S. H. M., Chan, K. M. A., Garibaldi, L. A., Ichii, K., Liu, J., Subramanian, S. M., Midgley, G. F., Miloslavich, P., Molnár, Z., Obura, D., Pfaff, A., ... Zayas, C. N. (2019). Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science*, 366(6471), eaax3100. <https://doi.org/10.1126/science.aax3100>
- Doumenge, C., Palla, F., & Itsoua Madzous, G.-L. (2021). *Aires protégées d'Afrique centrale état 2020*. OFAC-COMIFAC ; UICN. [https://agritrop.cirad.fr/598758/1/EDAP\\_2020.pdf](https://agritrop.cirad.fr/598758/1/EDAP_2020.pdf)
- Doumenge, C., PALLA, F., SCHOLTE, P., HIOL HIOL, F., & LARZILLIERE, A. (2015). Aires protégées d'Afrique centrale – État 2015. In *Aires pro-tégées d'Afrique centrale – État 2015*. [https://www.researchgate.net/publication/281399407\\_Republique\\_du\\_Tchad](https://www.researchgate.net/publication/281399407_Republique_du_Tchad)
- Dudley, N., & Parrish, J. (2006). *Closing the gap : Creating ecologically representative protected area systems*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. <http://areasprotegidas.info/upload/document/cbd-ts-24.pdf>
- Farris, Z. J., Gerber, B. D., Karpanty, S., Murphy, A., Andrianjakarivelo, V., Ratelolahy, F., & Kelly, M. J. (2015). When carnivores roam : Temporal patterns and overlap among Madagascar's native and exotic carnivores. *Journal of Zoology*, 296(1), 45-57. <https://doi.org/10.1111/jzo.12216>
- Findlay, M. A., Briers, R. A., & White, P. J. C. (2020). Component processes of detection probability in camera-trap studies : Understanding the occurrence of false-negatives. *Mammal Research*, 65(2), 167-180. <https://doi.org/10.1007/s13364-020-00478-y>
- Fonteyn, D., Doucet, J.-L., Fayolle, A., & Vermeulen, C. (2021). *Identifier les espèces de mammifères d'Afrique centrale morphologiquement proches ou peu fréquentes sur pièges photographiques*. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/263954>

- Fonteyn, D., Vermeulen, C., Deflandre, N., Cornelis, D., Lhoest, S., Houngbégnon, F. G. A., Doucet, J., & Fayolle, A. (2021a). Wildlife trail or systematic? Camera trap placement has little effect on estimates of mammal diversity in a tropical forest in Gabon. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 7(2), 321-336. <https://doi.org/10.1002/rse2.191>
- Fonteyn, D., Vermeulen, C., Deflandre, N., Cornelis, D., Lhoest, S., Houngbégnon, F. G. A., Doucet, J., & Fayolle, A. (2021b). Wildlife trail or systematic? Camera trap placement has little effect on estimates of mammal diversity in a tropical forest in Gabon. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 7(2), 321-336. <https://doi.org/10.1002/rse2.191>
- Frank, L., MacLennan, S., Hazzah, L., Bonham, R., & Hill, T. (2006). *Lion Killing in the Amboseli - Tsavo Ecosystem, 2001-2006, and its Implications for Kenya's Lion Population*. 9.
- Fritz, H., Garine-Wichatitsky, M. D., & Letessier, G. (1996). Habitat Use by Sympatric Wild and Domestic Herbivores in an African Savanna Woodland : The Influence of Cattle Spatial Behaviour. *The Journal of Applied Ecology*, 33(3), 589. <https://doi.org/10.2307/2404987>
- Gaynor, K. M., Branco, P. S., Long, R. A., Gonçalves, D. D., Granli, P. K., & Poole, J. H. (2018). Effects of human settlement and roads on diel activity patterns of elephants (*Loxodonta africana* ). *African Journal of Ecology*, 56(4), 872-881. <https://doi.org/10.1111/aje.12552>
- Geldmann, J., Barnes, M., Coad, L., Craigie, I. D., Hockings, M., & Burgess, N. D. (2013). Effectiveness of terrestrial protected areas in reducing habitat loss and population declines. *Biological Conservation*, 161, 230-238. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.02.018>
- Ghazian, N., & Lortie, C. J. (2023). Finding the sweet spot in camera trapping : A global synthesis and meta-analysis of minimum sampling effort. *Ecological Management & Restoration*, 24(2-3), 145-152. <https://doi.org/10.1111/emr.12581>
- Gilles, P., & Svitlana, P. (2024). Tous les pays du monde (2024): *Population & Sociétés*, n° 626(9), 1-8. <https://doi.org/10.3917/popsoc.626.0001>
- Glen, A. S., & Dickman, C. R. (2008). Niche overlap between marsupial and eutherian carnivores : Does competition threaten the endangered spotted-tailed quoll? *Journal of Applied Ecology*, 45(2), 700-707. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2007.01449.x>

- Gómez, H., Wallace, R. B., Ayala, G., & Tejada, R. (2005). Dry season activity periods of some Amazonian mammals. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 40(2), 91-95. <https://doi.org/10.1080/01650520500129638>
- Green, S. E., Davidson, Z., Kaaria, T., & Doncaster, C. P. (2018). Do wildlife corridors link or extend habitat? Insights from elephant use of a Kenyan wildlife corridor. *African Journal of Ecology*, 56(4), 860-871. <https://doi.org/10.1111/aje.12541>
- Harissou, Y., Abdoulaye, A., & Mahamane, A. (2025). Caméras pièges et monitoring de la faune dans la Réserve de Biosphère Transfrontalière (RBT) du W Niger [ Cameras Trap and wildlife monitoring in the W Niger Transboundary Biosphere Reserve ] MOTS-CLEFS: Distance sampling, caméra piège, point transect, Réserve de Biosphère du W Niger. *ResearchGate*, 34 No., 758-768.
- Harmsen, B. J., Foster, R. J., Silver, S., Ostro, L., & Doncaster, C. P. (2010). Differential Use of Trails by Forest Mammals and the Implications for Camera-Trap Studies : A Case Study from Belize. *Biotropica*, 42(1), 126-133. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2009.00544.x>
- Hausser, Y., Tagand, R., Vimercati, E., Mermod, S., & Fischer, C. (2017). Comparing survey methods to assess the conservation value of a community-managed protected area in western Tanzania. *African Journal of Ecology*, 55(1), 1-11. <https://doi.org/10.1111/aje.12301>
- Haysom, J. K., Deere, N. J., Wearn, O. R., Mahyudin, A., Jami, J. B., Reynolds, G., & Struebig, M. J. (2021). Life in the Canopy : Using Camera-Traps to Inventory Arboreal Rainforest Mammals in Borneo. *Frontiers in Forests and Global Change*, 4, 673071. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2021.673071>
- Hedwig, D., Kienast, I., Bonnet, M., Curran, B. K., Courage, A., Boesch, C., Kühl, H. S., & King, T. (2018). A camera trap assessment of the forest mammal community within the transitional savannah-forest mosaic of the Batéké Plateau National Park, Gabon. *African Journal of Ecology*, 56(4), 777-790. <https://doi.org/10.1111/aje.12497>
- Hejzmanová, P., Gašparová, K., Fedorova, T., Vukelić, M., Fennessy, J., Moussa Zabeirou, A. R., Rabeil, T., & Brandlová, K. (2024). Diurnal activity and resting time allocation of the West African giraffe in an agropastoral human-dominated landscape. *Frontiers in Conservation Science*, 5, 1459960. <https://doi.org/10.3389/fcsc.2024.1459960>

- Hofmeester, T. R., Cromsigt, J. P. G. M., Odden, J., Andrén, H., Kindberg, J., & Linnell, J. D. C. (2019). Framing pictures : A conceptual framework to identify and correct for biases in detection probability of camera traps enabling multi-species comparison. *Ecology and Evolution*, 9(4), 2320-2336. <https://doi.org/10.1002/ece3.4878>
- Howe, E. J., Buckland, S. T., Després-Einspenner, M., & Kühl, H. S. (2017). Distance sampling with camera traps. *Methods in Ecology and Evolution*, 8(11), 1558-1565. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12790>
- IPBES, Brondizio, E., Diaz, S., Settele, J., & Ngo, H. T. (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (Version 1). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.3831673>
- IUCN. (2025). *The IUCN Red List of Threatened Species*. IUCN. <https://www.iucnredlist.org/fr>
- Jenks, K. E., Chanteap, P., Kanda, D., Peter, C., Cutter, P., Redford, T., Antony, J. L., Howard, J., & Leimgruber, P. (2011). Using Relative Abundance Indices from Camera-Trapping to Test Wildlife Conservation Hypotheses – An Example from Khao Yai National Park, Thailand. *Tropical Conservation Science*, 4(2), 113-131. <https://doi.org/10.1177/194008291100400203>
- Joseph, L. N., Field, S. A., Wilcox, C., & Possingham, H. P. (2006). Presence–Absence versus Abundance Data for Monitoring Threatened Species. *Conservation Biology*, 20(6), 1679-1687. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00529.x>
- Kandel, P., Pandit, R., White, B., & Polyakov, M. (2022). Do protected areas increase household income? Evidence from a Meta-Analysis. *World Development*, 159, 106024. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2022.106024>
- Kartzinel, T. R., Chen, P. A., Coverdale, T. C., Erickson, D. L., John Kress, W., Kuzmina, M. L., Rubenstein, D. I., Wei Wang, & Pringle, R. M. (2015). DNA metabarcoding illuminates dietary niche partitioning by African large herbivores. *ResearchGate*, 112(26), 7873-8154.
- Kely, M. R., Kouakou, C. Y., Bene, J.-C. K., Koffi, A. D., N'guessan, K. A., & Tiedoue, M. R. (2019). Spatial distribution and period of activity of the forest elephant (*Loxodonta africana cyclotis*) at Taï National Park, south western Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 133(1), 13542. <https://doi.org/10.4314/jab.v133i1.6>

- Kidane, E. E., Kiros, S., Berhe, A., & Girma, Z. (2024). Human-wildlife conflict and community perceptions towards wildlife conservation in and around a biodiverse National Park, northern Ethiopia. *Global Ecology and Conservation*, 54, e03072. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2024.e03072>
- Kingdon, J. (2017). *Mammifères d'Afrique : Plus de 300 espèces illustrées* (2e éd. revue et augmentée). Delachaux et Niestlé.
- Kissui, B. M. (2008). Livestock predation by lions, leopards, spotted hyenas, and their vulnerability to retaliatory killing in the Maasai steppe, Tanzania. *Animal Conservation*, 11(5), 422-432. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2008.00199.x>
- Klopper, R. R., Smith, G. F., & Van Rooy, J. (2002). The Biodiversity of Africa. *Rebirth of science in Africa: a shared vision for life and environmental sciences*, 60-86.
- Kolowski, J. M., & Forrester, T. D. (2017). Camera trap placement and the potential for bias due to trails and other features. *PLOS ONE*, 12(10), e0186679. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186679>
- Lindsey, P. A., Balme, G., Becker, M., Begg, C., Bento, C., Bocchino, C., Dickman, A., Diggle, R. W., Eves, H., Henschel, P., Lewis, D., Marnewick, K., Mattheus, J., Weldon McNutt, J., McRobb, R., Midlane, N., Milanzi, J., Morley, R., Murphree, M., ... Zisadza-Gandiwa, P. (2013). The bushmeat trade in African savannas : Impacts, drivers, and possible solutions. *Biological Conservation*, 160, 80-96. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.12.020>
- Luizza, M. (2017). *Transhumant Pastoralism in Central Africa : Emerging Impacts on Conservation and Security (English)*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15410.91843/1>
- MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Lachman, G. B., Droege, S., Andrew Royle, J., & Langtimm, C. A. (2002). ESTIMATING SITE OCCUPANCY RATES WHEN DETECTION PROBABILITIES ARE LESS THAN ONE. *Ecology*, 83(8), 2248-2255. [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2002\)083%255B2248:ESORWD%255D2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2002)083%255B2248:ESORWD%255D2.0.CO;2)
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring biological diversity*. Blackwell science.
- Mann, G. K. H., O'Riain, M. J., & Parker, D. M. (2015). The road less travelled : Assessing variation in mammal detection probabilities with camera traps in a semi-arid biodiversity hotspot. *Biodiversity and Conservation*, 24(3), 531-545. <https://doi.org/10.1007/s10531-014-0834-z>

- Meek, P., Fleming, P. J. S., Ballard, G., Banks, P., Claridge, A. W., Sanderson, J., Swann, D. E., Australasian Wildlife Management Society, & Royal Zoological Society of New South Wales (Éds.). (2014). *Camera trapping : Wildlife management and research*. CSIRO Publishing.
- Mengue-Medou, C. (2002). Les aires protégées en Afrique : Perspectives pour leur conservation. *Vertigo*, 3-1. <https://doi.org/10.4000/vertigo.4126>
- Metcalf-Smith, J. L., Di Maio, J., Staton, S. K., & Mackie, G. L. (2000). Effect of sampling effort on the efficiency of the timed search method for sampling freshwater mussel communities. *Journal of the North American Benthological Society*, 19(4), 725-732. <https://doi.org/10.2307/1468129>
- Millennium Ecosystem Assessment (Éd.). (2005). *Ecosystems and human well-being : Synthesis*. Island Press.
- Mittermeier, R. A., Turner, W. R., Larsen, F. W., Brooks, T. M., & Gascon, C. (2011). Global Biodiversity Conservation : The Critical Role of Hotspots. In F. E. Zachos & J. C. Habel (Éds.), *Biodiversity Hotspots* (p. 3-22). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-20992-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-20992-5_1)
- Monadjem, A., Anderson, A. D., Piper, S. E., & Boshoff, A. F. (2004). *The Vultures of Southern Africa – Quo Vadis?*
- Nasi, R., Taber, A., & Van Vliet, N. (2011). Empty forests, empty stomachs? Bushmeat and livelihoods in the Congo and Amazon Basins. *International Forestry Review*, 13(3), 355-368. <https://doi.org/10.1505/146554811798293872>
- Ndachena, N., Toorians, M. E. M., Farrell, M. J., Govender, D., & Davies, T. J. (2025). Effect of drought on wildlife activity at artificial waterholes. *Biological Conservation*, 310, 111370. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2025.111370>
- N'goran, N. S. P., Cappelle, N., Bitty, E. A., Normand, E., & Kablan, Y. A. (2020). Détermination par caméra piège des périodes d'activité de quelques mammifères terrestres au Parc National de Taï. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 14(5), 1673-1688. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v14i5.15>
- Nyhus, P. J. (2016). Human–Wildlife Conflict and Coexistence. *Annual Review of Environment and Resources*, 41(1), 143-171. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-085634>

- O'Connell, A. F., Nichols, J. D., & Karanth, K. U. (Éds.). (2011). *Camera Traps in Animal Ecology*. Springer Japan. <https://doi.org/10.1007/978-4-431-99495-4>
- O'Connor, K. M., Nathan, L. R., Liberati, M. R., Tingley, M. W., Vokoun, J. C., & Rittenhouse, T. A. G. (2017). Camera trap arrays improve detection probability of wildlife : Investigating study design considerations using an empirical dataset. *PLOS ONE*, 12(4), e0175684. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175684>
- Odino, M., & Ogada, D. (2008). *Furadan use in Kenya : A survey of the distributors and end-users of toxic Carbofuran (Furadan) in pastoralist and rice growing areas*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25425.12645>
- Ogada, D. L. (2014). The power of poison : Pesticide poisoning of Africa's wildlife. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1322(1), 1-20. <https://doi.org/10.1111/nyas.12405>
- Ogutu, J. O., Piepho, H.-P., Said, M. Y., Ojwang, G. O., Njino, L. W., Kifugo, S. C., & Wargute, P. W. (2016). Extreme Wildlife Declines and Concurrent Increase in Livestock Numbers in Kenya : What Are the Causes? *PLOS ONE*, 11(9), e0163249. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163249>
- Oksanen, J., Simpson, G. L., Blanchet, F. G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P. R., O'Hara, R. B., Solymos, P., Stevens, M. H. H., Szoecs, E., Wagner, H., Barbour, M., Bedward, M., Bolker, B., Borcard, D., Borman, T., Carvalho, G., Chirico, M., De Caceres, M., ... Weedon, J. (2025). *vegan : Community Ecology Package* (p. 2.7-1) [Jeu de données]. <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.vegan>
- Olaniyan, A. (2018). Foliage and violence : Interrogating forests as a security threat in Nigeria. *African Security Review*, 27(1), 88-107. <https://doi.org/10.1080/10246029.2017.1369135>
- Owen-Smith, N. (2008). Effects of Temporal Variability in Resources on Foraging Behaviour. In H. H. T. Prins & F. Van Langevelde (Éds.), *Resource Ecology* (p. 159-181). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6850-8\\_14](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6850-8_14)
- Pagabeleguem, S., Sangaré, M., Bengaly, Z., Akoudjin, M., Belem, A. M. G., & Bouyer, J. (2012). Climate, Cattle Rearing Systems and African Animal Trypanosomosis Risk in Burkina Faso. *PLoS ONE*, 7(11), e49762. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0049762>
- Pease, B. S., Nielsen, C. K., & Holzmüller, E. J. (2016). Single-Camera Trap Survey Designs Miss Detections : Impacts on Estimates of Occupancy and Community Metrics. *PLOS ONE*, 11(11), e0166689. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166689>

- Pianka, E. R. (1973). The Structure of Lizard Communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4(1), 53-74. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000413>
- Pollock, J. F. (2006). Detecting Population Declines over Large Areas with Presence-Absence, Time-to-Encounter, and Count Survey Methods. *Conservation Biology*, 20(3), 882-892. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00342.x>
- Redpath, S. M., Gutiérrez, R. J., Wood, K. A., & Young, J. C. (Éds.). (2015). *Conflicts in Conservation : Navigating Towards Solutions* (1<sup>re</sup> éd.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139084574>
- Reid, S. M. (2016). Search effort and imperfect detection : Influence on timed-search mussel (Bivalvia: Unionidae) surveys in Canadian rivers. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 417, 17. <https://doi.org/10.1051/kmae/2016004>
- Ross, J., Hearn, A. J., Johnson, P. J., & Macdonald, D. W. (2013). Activity patterns and temporal avoidance by prey in response to Sunda clouded leopard predation risk. *Journal of Zoology*, 290(2), 96-106. <https://doi.org/10.1111/jzo.12018>
- Rovero, F., & Marshall, A. R. (2009). Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates. *Journal of Applied Ecology*, 46(5), 1011-1017. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01705.x>
- Rovero, F., & Zimmermann, F. (Éds.). (2016). *Camera trapping for wildlife research*. Pelagic Publishing.
- Rowcliffe, J. M., Kays, R., Kranstauber, B., Carbone, C., & Jansen, P. A. (2014). Quantifying levels of animal activity using camera trap data. *Methods in Ecology and Evolution*, 5(11), 1170-1179. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12278>
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2020). *Global Biodiversity Outlook 5* (p. 212). CBD (Convention on Biological Diversity). <https://www.cbd.int/gbo5>
- Shamoon, H., Maor, R., Saltz, D., & Dayan, T. (2018). Increased mammal nocturnality in agricultural landscapes results in fragmentation due to cascading effects. *Biological Conservation*, 226, 32-41. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.07.028>
- Smith, D. R. (2006). Survey design for detecting rare freshwater mussels. *Journal of the North American Benthological Society*, 25(3), 701-711. [https://doi.org/10.1899/0887-3593\(2006\)25%255B701:SDFDRF%255D2.0.CO;2](https://doi.org/10.1899/0887-3593(2006)25%255B701:SDFDRF%255D2.0.CO;2)



- Sosnowski, M., Everatt, K., Pickles, R., Whittington-Jones, G., & Lemieux, A. (2021). *Illegal and Unsustainable Hunting of Wildlife for Bushmeat in Sub-Saharan Africa*. Center for Problem-Oriented Policing, Arizona State University.
- Srbek-Araujo, A. C., & Chiarello, A. G. (2013). Influence of camera-trap sampling design on mammal species capture rates and community structures in southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 13(2), 51-62. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032013000200005>
- Stolton, S., Dudley, N., Avcioglu Çokçalışkan, B., Hunter, D., Ivanić, K.-Z., Kanga, E., Kettunen, M., Kumagai, Y., Maxted, N., Senior, J., Wong, M., Keenleyside, K., Mulrooney, D., & Mulrooney, J. (2020). Valeurs et avantages des aires protégées. In G. L. Worboys, M. Lockwood, A. Kothari, S. Feary, & I. Pulsford (Éds.), *Gouvernance et gestion des aires protégées* (1st éd., p. 153-177). ANU Press. <https://doi.org/10.22459/GGAP.06>
- Tilman, D., Clark, M., Williams, D. R., Kimmel, K., Polasky, S., & Packer, C. (2017). Future threats to biodiversity and pathways to their prevention. *Nature*, 546(7656), 73-81. <https://doi.org/10.1038/nature22900>
- Tobler, M. W., Carrillo-Percegue, S. E., Leite Pitman, R., Mares, R., & Powell, G. (2008). An evaluation of camera traps for inventorying large- and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Animal Conservation*, 11(3), 169-178. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2008.00169.x>
- Turner, M. D., Brottem, L., Zaid, H. A., Eggen, M., & Bourdjo, I. H. (2025). Connectivity and boundaries revisited : Livestock herders and parks in Central Africa. *Biological Conservation*, 302, 110990. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2025.110990>
- UICN/PACO. (2008). *Evaluation de l'efficacité de la gestion des aires protégées : Aires protégées du Tchad* (p. 56). UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. <https://papaco.org/wp-content/uploads/2015/09/Rapam-Tchad.pdf>
- UNEP-WCMC, & IUCN. (2016). *Protected planet report 2016 : How protected areas contribute to achieving global targets for biodiversity* (p. 84). UNEP-WCMC; Gland, Switzerland: UICN. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-051.pdf>
- Vallejo-Vargas, A. F., Sheil, D., Semper-Pascual, A., Beaudrot, L., Ahumada, J. A., Akampurira, E., Bitariho, R., Espinosa, S., Estienne, V., Jansen, P. A., Kayijamahe, C., Martin, E. H., Lima, M. G. M., Mugerwa, B., Rovero, F., Salvador, J., Santos, F., Spironello, W. R., Uzabaho, E., & Bischof, R. (2022). Consistent diel activity patterns of forest mammals

- among tropical regions. *Nature Communications*, 13(1), 7102. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-34825-1>
- Wearn, O. R., & Glover-Kapfer, P. (2017). *Camera-trapping for conservation : A guide to best-practices*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23409.17767>
- Wearn, O. R., Rowcliffe, J. M., Carbone, C., Bernard, H., & Ewers, R. M. (2013). Assessing the Status of Wild Felids in a Highly-Disturbed Commercial Forest Reserve in Borneo and the Implications for Camera Trap Survey Design. *PLoS ONE*, 8(11), e77598. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0077598>
- Weckel, M., Giuliano, W., & Silver, S. (2006). Jaguar ( *Panthera onca* ) feeding ecology : Distribution of predator and prey through time and space. *Journal of Zoology*, 270(1), 25-30. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00106.x>
- Wenhong, X., Zufe, S., Lijun, C., Wutao, Y., Yong, M., Yingming, Z., Zhishu, X., State Key Laboratory of Integrated Management of Pest Insects and Rodents in Agriculture, Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, Guangdong Chebaling National Nature Reserve Administration Bureau, Shaoguan, Guangdong 512500, Institute of Remote Sensing and Digital Earth, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100094, & University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049. (2019). Using occupancy models in wildlife camera-trapping monitoring and the study case. *Biodiversity Science*, 27(3), 249-256. <https://doi.org/10.17520/biods.2018195>
- Zurkinden, D. (2017). *Etude de l'abondance relative et de la structure d'une communauté de carnivores dans un écosystème de forêt sèche sur une base de données de pièges photographiques* [Thèse de bachelor : Haute École du Paysage, d'Ingénierie et d'Architecture de Genève (Suisse)].

## Liste des illustrations

<b>Figure 1</b> Localisation géographique du Parc National de Siniaka-Minia.....	4
<b>Figure 2</b> Localisation des villages riverains du Parc National de Siniaka-Minia.....	8
<b>Figure 3</b> : Carte montrant l'emplacement des caméras .....	11
<b>Figure 4</b> : Courbe de raréfaction du nombre d'espèces de mammifères observés en fonction de l'effort d'échantillonnage exprimé en nombre cumulé de jours d'inventaire dans la zone centrale du Parc National de Siniaka Minia. ....	17
<b>Figure 5</b> : Carte de répartition de l'Hippotrague dans le noyau central du Parc National de Siniaka Minia .....	18
<b>Figure 6</b> : Carte de répartition du Grand koudou dans le noyau central du Parc National de Siniaka Minia .....	19
<b>Figure 7</b> : Matrice de chevauchement temporel. T.scri : <i>Tragelaphus scriptus</i> , O.afer : <i>Orycteropus afer</i> , O.oure : <i>Ourebia ourebi</i> , H.equ : <i>Hippotragus equinus</i> , T.stre : <i>Tragelaphus strepsiceros</i> , S.grim : <i>Sylvicapra grimmia</i> , P.afri : <i>Phacochoerus africanus</i> . ....	26
<b>Figure 8</b> : Perception des communautés locales concernant l'évolution de la faune avant et après le reclassement de Siniaka Minia en parc national. ....	27
<b>Figure 9</b> : Dynamiques de chasse selon les enquêtés du Parc National de Siniaka Minia.....	27
<b>Figure 10a</b> : Proportion des enquêtés déclarant consommer ou non de la viande de brousse .....	28
<b>Figure 11</b> : Type des conflits homme-faune au Parc National Siniaka Minia .....	30
<b>Figure 12</b> : Espèces impliquées dans les conflits homme-faune .....	30
<b>Figure 13</b> : Hiérarchisation des menaces pesant sur le Parc National de Siniaka Minia selon les enquêtés.....	32
<b>Figure 14</b> : Carte de répartition du Bubale dans le noyau central du Parc National de Siniaka Minia.....	68
<b>Figure 15</b> : Carte de répartition du Buffle dans le noyau central du Parc National de Siniaka Minia.....	68
<b>Figure 16</b> : Carte de répartition du Céphalophe dans le noyau central du Parc National de Siniaka Minia .....	69
<b>Figure 17</b> : Carte de répartition de la Girafe dans le noyau central du Parc National de Siniaka Minia.....	69

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Effectifs de population recensés dans les villages riverains .....	8
<b>Tableau 2</b> : Périodes d'activité selon la classification de Gómez et al. (2005). ....	14
<b>Tableau 3.</b> Liste des espèces de mammifères et d'oiseaux détectés par pièges photographiques entre le 22/04/2025 et le 11/07/2025 dans la Parc National de Siniaka Minia. Le statut de conservation UICN (LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable), le taux de détection.....	15
<b>Tableau 4</b> : Matrice de recouvrement spatial entre les espèces observées dans le Parc de National de Siniaka Minia.....	20
<b>Tableau 5</b> Classement pondéré des espèces perçues comme menacées par les communautés locales.....	31

## Annexes

### Annexe 1 : Image montrant les caméras pièges utilisées

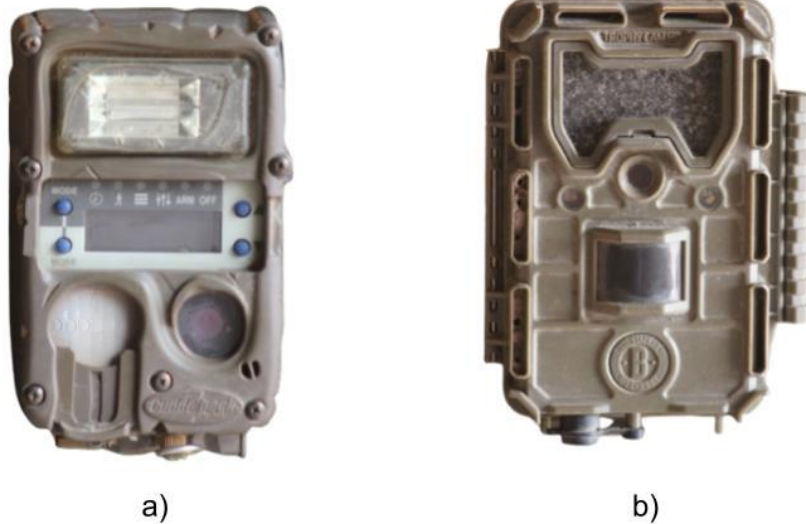


Image 1 : Caméra de marque Cuddeback (a) et caméra de marque Bushnell (b) utilisées pendant l'étude

### Annexe 2 : Questionnaire sur les pratiques de chasse dans les communautés riveraines

#### Questionnaire sur les pratiques de chasse et les perceptions locales

Dans le cadre de la rédaction de mon mémoire de Master portant sur l'évaluation de la biodiversité faunique à l'aide de caméras-pièges dans le Parc National de Siniaka-Minia (Tchad), cette étude vise à mieux connaître la diversité des espèces sauvages du parc, leur répartition et leurs menaces pour une conservation durable des écosystèmes. Votre participation est essentielle pour comprendre les interactions entre les activités humaines et la faune sauvage, et identifier les menaces prioritaires.

Toutes vos réponses resteront anonymes et confidentielles. Les données collectées seront utilisées exclusivement à des fins de recherche et de conservation. Votre accord verbal suffit pour participer, et vous pouvez retirer votre contribution à tout moment.

#### Partie 1 : Informations sociodémographiques

1. **Date :** \_\_\_\_\_

2. **Nom du village :**

☐ Andi ☐ Cissi ☐ Daguéla ☐ Karma ☐ Koubi ☐ Moreh ☐ Rim ☐ Roukoum ☐ Tile  
Nougar ☐ Timan ☐ Autre (préciser) : \_\_\_\_\_

3. **Sexe :** ☐ Homme ☐ Femme
4. **Âge :** \_\_\_\_\_
5. **Activité principale :**  
☐ Agriculture ☐ Élevage ☐ Chasse ☐ Artisanat ☐ Commerce ☐ Autre (préciser) :  
\_\_\_\_\_
6. **Activité secondaire :** \_\_\_\_\_
7. **Depuis combien d'années habitez-vous dans ce village ?** \_\_\_\_\_
8. **Groupe ethnique :** \_\_\_\_\_

**Partie 2 : Perceptions de la faune et du parc**

9. **Avez-vous déjà observé des espèces sauvages autour du village ?**  
☐ Oui ☐ Non
10. *Si oui, listez les espèces :* \_\_\_\_\_
11. **Pendant la période (années) où Siniaka-Minia était classé comme réserve, comment évoluait la faune sauvage selon vous ?**  
☐ En augmentation ☐ En régression ☐ Stable
12. **Depuis son classement en parc national et avec la présence d'autorités de gestion (année), comment évolue la faune sauvage de Siniaka-Minia selon vous ?**  
☐ En augmentation ☐ En régression ☐ Stable
13. **Citez 5 espèces sauvages de la région qui vous semblent actuellement les plus menacées, en les classant du plus menacé (1) au moins menacé (5)** \_\_\_\_\_
14. **Avez-vous observé des conflits entre humains et faune** (ex. destruction de cultures, prédation sur le bétail) ?  
☐ Oui ☐ Non ;
15. **Si oui, Quel type de conflit :** \_\_\_\_\_
16. **A quelle fréquence :** ☐ Rare ☐ Occasionnelle ☐ Fréquente
17. **Quelles sont les espèces impliquées :** \_\_\_\_\_
18. **Quelles sont les actions mises en place par la population pour réduire ces conflits ?**  
\_\_\_\_\_

19. **Avez-vous déjà eu des interactions avec les autorités du parc** (ex. sensibilisation, contrôle, conflits) ?

☐ Oui ☐ Non

20. **Si oui, décrivez :** \_\_\_\_\_

21. **Pensez-vous que le parc national est une bonne chose pour votre communauté ?**

☐ Oui ☐ Non ☐ Sans opinion

22. **Pourquoi ?** \_\_\_\_\_

23. **Selon vous, le parc est-il bien géré ?**

☐ Oui ☐ Non ☐ Je ne sais pas

24. **Le parc vous apporte-t-il des bénéfices** (ex. emplois, protection des ressources) ?

☐ Oui ☐ Non

25. **Si oui, lesquels ?** \_\_\_\_\_

26. **Certaines espèces ont-elles une importance culturelle particulière** (ex. totems interdits à la chasse, cérémonies avant de chasser) ?

☐ Oui ☐ Non

27. **Si oui, listez-les et expliquez leur rôle :** \_\_\_\_\_

### **Partie 3 : Pratiques de chasse**

28. **Consommez-vous de la viande de brousse ?**

☐ Oui ☐ Non *Si oui,*

29. **A quelle fréquence :** ☐ Quotidienne ☐ Hebdomadaire ☐ Mensuelle ☐ Annuelle ☐ Occasionnelle

30. **Quelles sont les espèces consommées :** \_\_\_\_\_

31. **Source de la viande :** ☐ Chasse personnelle ☐ Achat local ☐ Autre (préciser) :

\_\_\_\_\_

32. **Pratiquez-vous ou quelqu'un dans votre foyer la chasse ?**

☐ Oui ☐ Non

*Si non, passez à la Partie 4.*

*Si oui :*

**33. Quelles espèces chassez-vous le plus souvent ?**

- ☐ Mammifères (ex. antilopes, phacochères, carnivores...)  
☐ Oiseaux  
☐ Reptiles  
☐ Autres (préciser) : \_\_\_\_\_

**34. Quelles sont les raisons pour lesquelles vous chassez ? (Plusieurs réponses possibles)**

- ☐ Subsistance (nourriture)  
☐ Vente (revenus économiques)  
☐ Tradition/culture  
☐ Contrôle des animaux nuisibles  
☐ Autre : \_\_\_\_\_

**35. A quelle fréquence faites-vous la chasse ?**

- ☐ Quotidienne ☐ Hebdomadaire ☐ Mensuelle ☐ Occasionnelle

**36. Quelles sont les méthodes utilisées ?**

- ☐ Fusils ☐ Pièges ☐ Chiens ☐ Feu ☐ Autre : \_\_\_\_\_

**37. Avez-vous remarqué une diminution des espèces chassées au cours des 10 dernières années ?**

- ☐ Oui ☐ Non ☐ Je ne sais pas

**38. Si oui, selon vous, quelles en sont les causes ? \_\_\_\_\_**

**39. Savez-vous qu'il est interdit de faire la chasse dans le parc ?**

- ☐ Oui ☐ Non

**Partie 4 : Menaces et conservation**

**40. Selon vous, quelles sont les 5 principales menaces actuelles pour la faune dans cette région, classées du plus important au moins important ?**

**Que proposez-vous pour améliorer la conservation de la faune ? \_\_\_\_\_**



**Annexe 3 : Coordonnées géographiques des caméras pièges installées**

Caméras	Longitude	Latitude	Caméras	Longitude	Latitude
Cam 1	18.114	10.549	Cam 34	18.253	10.37
Cam 2	18.16	10.549	Cam 35	18.299	10.37
Cam 3	18.206	10.55	Cam 36	18.345	10.37
Cam 4	18.251	10.55	Cam 37	18.39	10.371
Cam 5	18.297	10.55	Cam 38	18.436	10.371
Cam 6	18.343	10.551	Cam 39	18.481	10.371
Cam 7	18.115	10.504	Cam 40	18.527	10.371
Cam 8	18.16	10.504	Cam 41	18.162	10.323
Cam 9	18.206	10.504	Cam 42	18.208	10.324
Cam 10	18.251	10.505	Cam 43	18.253	10.324
Cam 11	18.297	10.505	Cam 44	18.299	10.325
Cam 12	18.343	10.506	Cam 45	18.345	10.325
Cam 13	18.389	10.506	Cam 46	18.391	10.325
Cam 14	18.115	10.458	Cam 47	18.436	10.326
Cam 15	18.161	10.459	Cam 48	18.482	10.326
Cam 16	18.206	10.459	Cam 49	18.527	10.326
Cam 17	18.252	10.46	Cam 50	18.254	10.279
Cam 18	18.297	10.46	Cam 51	18.299	10.279
Cam 19	18.343	10.46	Cam 52	18.345	10.28
Cam 20	18.389	10.461	Cam 53	18.391	10.28
Cam 21	18.435	10.461	Cam 54	18.436	10.28
Cam 22	18.116	10.413	Cam 55	18.482	10.281
Cam 23	18.161	10.414	Cam 56	18.527	10.281
Cam 24	18.207	10.414	Cam 57	18.345	10.235
Cam 25	18.252	10.415	Cam 58	18.391	10.235
Cam 26	18.299	10.415	Cam 59	18.436	10.236
Cam 27	18.344	10.415	Cam 60	18.482	10.236
Cam 28	18.39	10.416	Cam 61	18.528	10.236
Cam 29	18.435	10.416	Cam 62	18.436	10.19
Cam 30	18.481	10.417	Cam 63	18.483	10.191
Cam 31	18.117	10.368	Cam 64	18.528	10.191
Cam 32	18.162	10.368			
Cam 33	18.208	10.369			

**Annexe 4 : Fiche d'installation des caméras pièges**

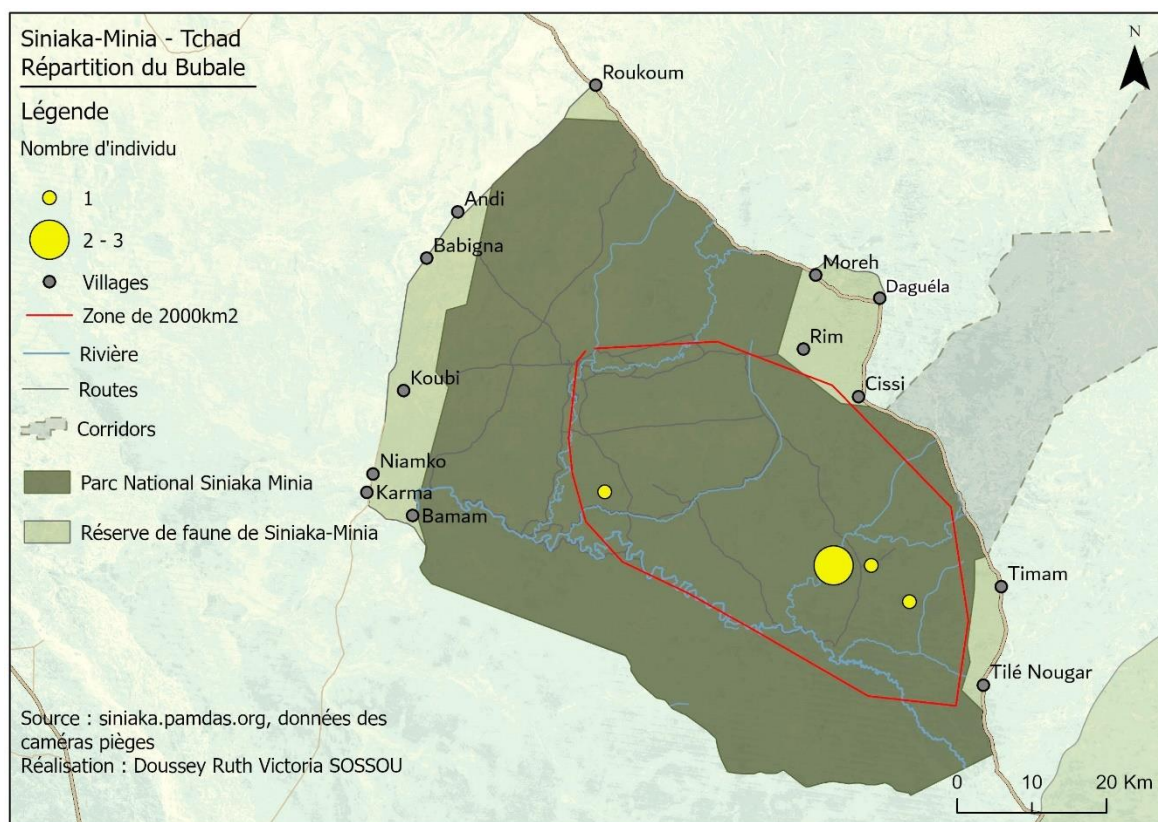
Opération			
Date :	Heure :	Observateurs :	
Caméra			
Code caméra :	Marque et modèle de l'appareil :		
Code SD carte :		Nbe d'images quand déclenchement :	Cadenas : oui - non
Site			
Code de station :	PNSM		
GPS lat :	GPS long :	GPS alt :	
Type de fixation :		Orientation :	
Description du lieu :	route - sentier - terrain découvert - près de l'eau - lit de rivière - rive		Distance à l'eau :
Habitat			
Couverture végétale :		0% - 25% - 50% - 75% - 100%	Espèce principale / type de sol :
Eau (si marre) :	<25m <sup>2</sup> – 25m <sup>2</sup> <100m <sup>2</sup> – >100m <sup>2</sup>	temporaire - permanente	mare – eau coulante
Signes d'incendie :	aucun - ancien - vieux (nouvelle croissance d'herbe) - récent		
Perturbations anthropiques			
Type de perturbation	passage humain - passage de bétail - exploitation forestière - ramassage d'herbe - campement - signes de braconnage.....		
Degré de perturbation	peu - évident - étendu		
<b>Notes</b> signes de présence d'animaux sauvages : Humidité du sol et possibilité d'inondation :			



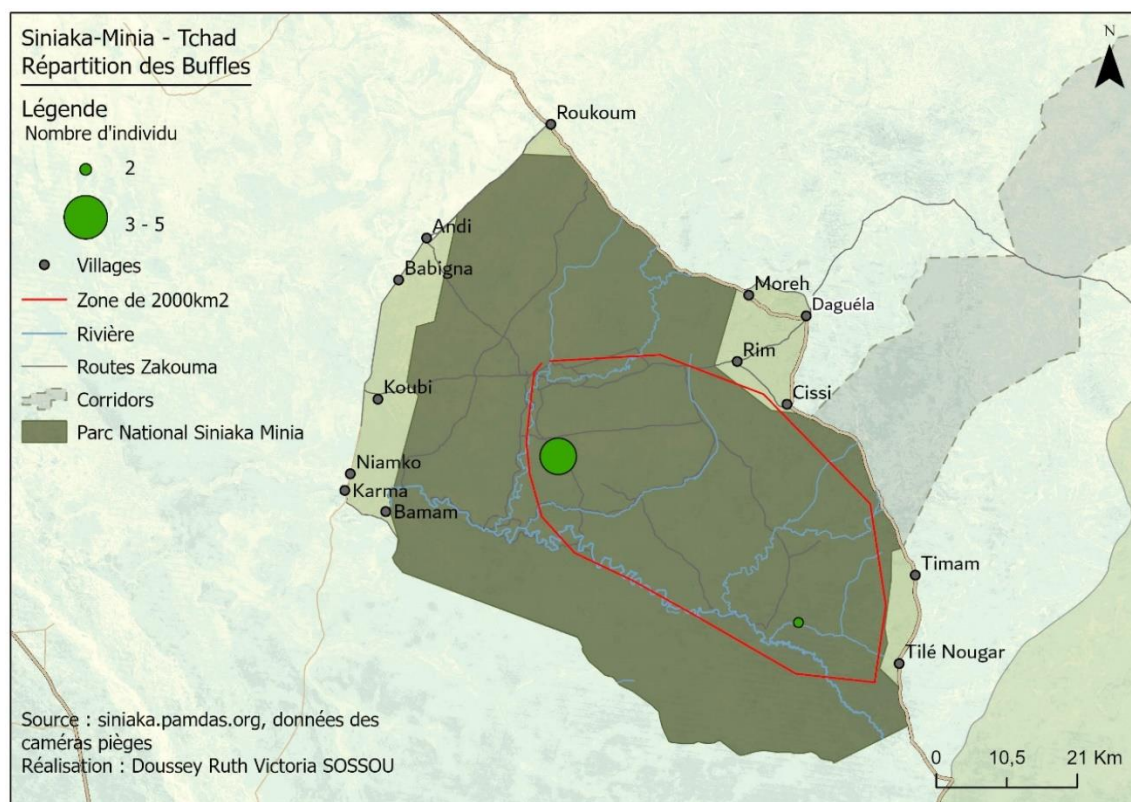
Annexe 5 : Fiche de retrait des caméras pièges

Date de retrait	Heure	Nom de station	Code caméra	Niveau de la batterie	Nombre d’image sur la carte	Notes : Etat normal, volé, cassé, autre :

## Annexe 6 : Cartes de répartition des espèces

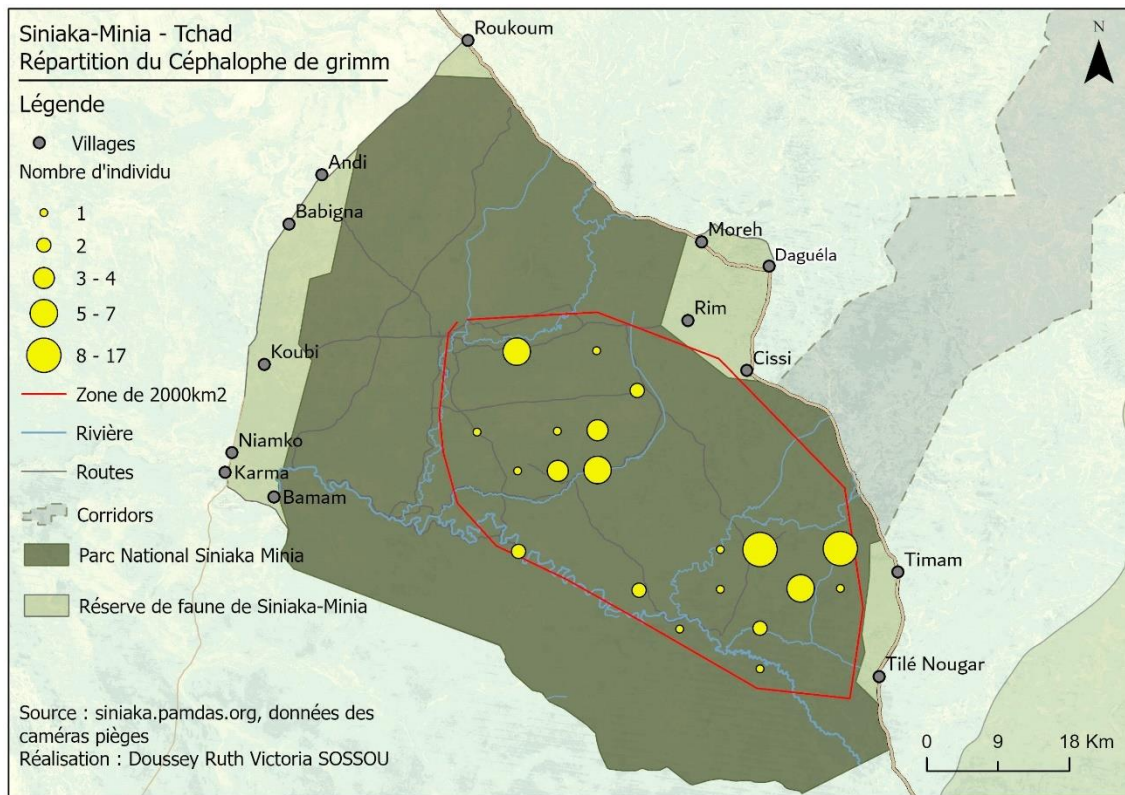


**Figure 15** : Carte de répartition du Bubale dans le noyau central du Parc National de Siniaka Minia

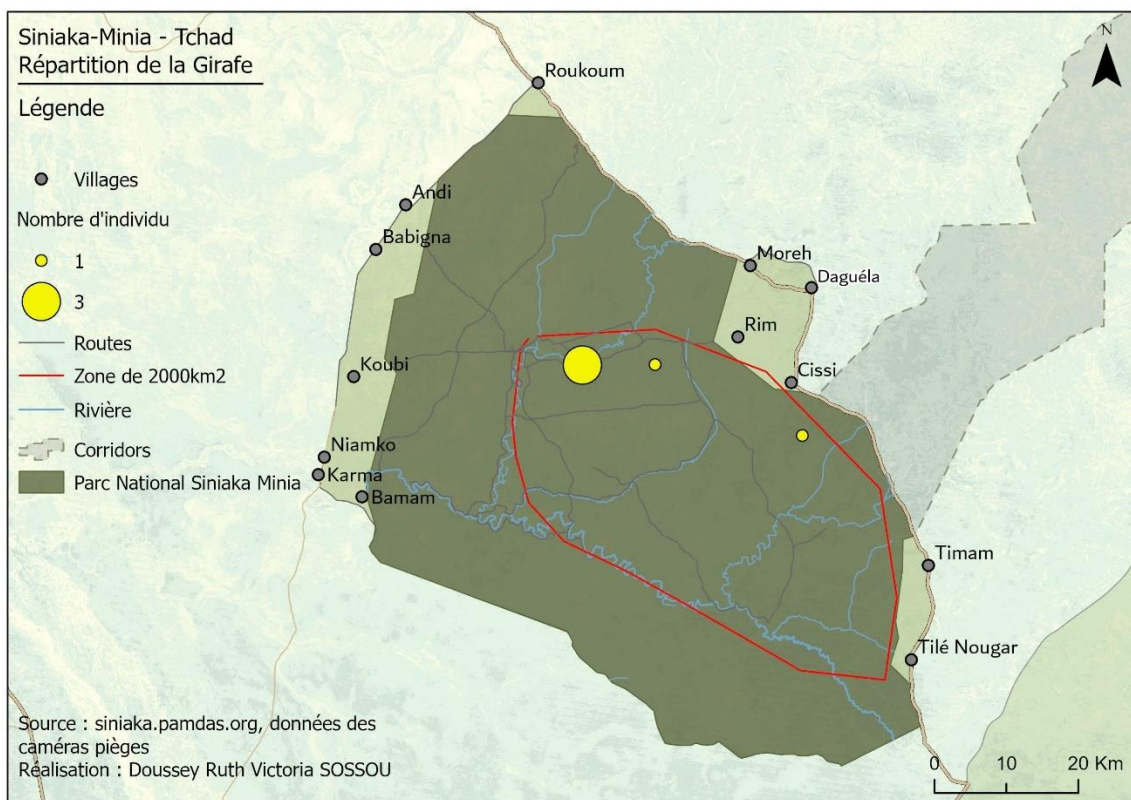


**Figure 16** : Carte de répartition du Buffle dans le noyau central du Parc National de Siniaka Minia





**Figure 17** : Carte de répartition du Céphalophe dans le noyau central du Parc National de Siniaka Minia



**Figure 18** : Carte de répartition de la Girafe dans le noyau central du Parc National de Siniaka Minia



## Annexe 7 : Images de quelques espèces prises par les caméras pièges



Image 2 : *Giraffa camelopardalis antiquorum*



Image 3 : *Orycteropus afer*



Image 4 : *Hippotragus equinus*



Image 5 : *Phacochoerus africanus*



Image 6 : *Alcelaphus buselaphus*



Image 7 : *Tragelaphus scriptus*



Image 8 : *Hyaena hyaena*



Image 9 : *Tragelaphus strepsiceros*