

#UNIVERSITÉSENGHOR

université internationale de langue française
au service du développement africain



Estimation de la taille et la distribution des lions dans le parc national de Zakouma au Tchad.

Présenté par

Baudin FEKOUA

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

Département Environnement

Spécialité Gestion des Aires Protégées et de la Biodiversité

le 20 septembre 2021

Devant le jury composé de :

Pr. Souleymane KONATE Président

Enseignant-chercheur, professeur Titulaire en
Ecologie à l'Université Nangui Abrogoua, Côte
d'Ivoire. Professeur associé à L'Université Senghor.

Dr. Martin YELKOUNI Examineur

Directeur du Département Environnement à
l'Université Senghor à Alexandrie, Egypte.

Dr. Goy SARADOUM Examineur

Enseignant-chercheur à l'Université de Sarh, Tchad.

1, Place Ahmed Orabi, Al Mancheya
BP 415, 21111 Alexandrie-Egypte

Remerciements

Ce travail est le fruit de la collaboration de plusieurs personnes, je remercie en premier lieu l'administration de l'Université Senghor qui en dépit de la crise du covid 19 nous a permis d'aller en stage.

Je remercie le directeur du département environnement le Dr. Martin YELKOUNI malgré ses préoccupations a pu donner le meilleur de lui tout au long de deux ans de master. A madame Marie SAMY l'assistante de direction qui en dépit de ses tâches et occupations a fait de telle sorte que nous ne rencontrons pas des difficultés lors de la programmation des cours.

Mes chaleureux remerciements s'orientent vers la coordinatrice de recherche et monitoring du parc national de Zakouma mademoiselle CHIARA Fraticelli pour tous ses apports techniques, intellectuels ainsi que pour sa disponibilité à nous lire malgré ses préoccupations. Qu'elle reçoit ici notre profonde gratitude. Je tiens à remercier, aussi le directeur du parc national de Zakouma Leon LEMPRECHT qui nous a autorisés à réaliser nos recherches dans le grand écosystème fonctionnel de Zakouma dans des bonnes conditions.

Je voudrais aussi remercier mon encadreur de mémoire le Dr SARADOUM Goy pour ses conseils, patiences et disponibilité qui ont contribué à la réalisation de ce présent travail. Mes remerciements vont à l'endroit des personnes enquêtées pour leur entière collaboration à nous fournir les informations. A tous mes parents, pour leur soutien moral et financier durant toute la période de ces recherches. Enfin, je remercie tous mes camarades de l'Université Senghor en particulier ceux de la 17^{ème} promotion pour les beaux moments passés ensemble.

Dédicace

À

Mon père GNONKREO Djondandi, ma mère WABONO Esther, mes frères et sœurs pour m'avoir orienté dans mes décisions et pour m'avoir toujours orienté dans mes études.

À ma famille et plus particulièrement à ma femme ROSINE Chiakgabka et à mes filles TAIKAO Françoise, KOUPELDA Archange.

Résumé

Aujourd'hui, avec l'augmentation de la population la crise sur la biodiversité est devenue alarmante. La conservation et la restauration de la biodiversité constituent un défi majeur pour le Tchad confronté à des crises politiques récurrentes et une démographie galopante. Cette étude menée sur le suivi des grands mammifères dans le parc national de Zakouma a pour but de mieux étudier les conditions de vie du lion qui demeure une espèce incontournable pour apprécier l'état de la biodiversité dans les écosystèmes. Elle s'est focalisée sur l'évaluation de la taille et distribution des populations, l'analyse de l'efficience de gestion et des propositions de nouvelles stratégies de gestion des lions. La méthodologie a consisté en la recherche documentaire, des enquêtes, des observations directes par la pose des colliers et des caméras pièges.

Au total 92 lions sont identifiés individuellement. En 2021, 6 lions ont été capturés et équipés de collier émetteur VHF. 62 individus ont été identifiés et repartis dans tout le parc. Actuellement 39 femelles, 12 mâles adultes et 8 mises bas ont été dénombrés. Les lions sont estimés à 150 individus dans le parc. Les résultats montrent que le dispositif de suivi sont relativement efficaces comme le témoigne une dynamique progressive et une distribution régulière des lions dans tout le parc. Les inondations pendant la saison des pluies poussant les lions hors des limites du parc, la raréfaction de l'eau pendant la saison sèche, les conflits homme-faune sauvage et fonciers sont les principales menaces et contraintes qui pèsent sur le lion.

Mots-clefs : Biodiversité, lion, dynamique, conservation, Zakouma

Abstract

Today, with the increase in population, the biodiversity crisis has become alarming. The conservation and restoration of biodiversity constitute a major challenge for Chad, faced with recurrent political crises and a galloping demography. This study, carried out on the monitoring of large mammals in Zakouma National Park, aims to better study the living conditions of the lion, which remains an essential species for assessing the state of biodiversity in ecosystems. It focused on assessing the size and distribution of populations, analyzing management efficiency and proposing new lion management strategies. The methodology consisted of documentary research, surveys, direct observations by the installation of collars and camera traps.

A total of 92 lions are individually identified. In 2021, 6 lions were captured and fitted with a VHF radio collar. 62 individuals were identified and distributed throughout the park. Currently 39 females, 12 adult males and 8 births have been counted. Lions are estimated at 150 individuals in the park. The results show that the monitoring device is relatively effective as evidenced by a progressive dynamic and a regular distribution of lions throughout the park. Floods during the rainy season pushing lions out of the park's boundaries, water scarcity during the dry season, human-wildlife and land conflicts are the main threats and constraints facing the lion.

Key-words: Biodiversity, lion, dynamic, conservation, Zakouma

Liste des acronymes et abréviations utilisés

CEFDHA	: Conférence des Ecosystèmes des Forêts Denses et Humides d’Afrique Centrale
CESET	: Conservation de l’Environnement dans le Sud-Est du Tchad
CHF	: Conflits Homme-Faune
CITES	: Convention sur le Commerce International des espèces menacées d’extinction
COMIFAC	: Commission Des Forets d’Afrique Centrale
CURESS	: Conservation et Utilisation Rationnelle des Ecosystèmes Sahélo-Sahélien
DCFAP	: Direction de la Conservation de la Faune et des Aires Protégées
DFPE	: Direction de la Foret et de la Protection de l’Environnement
DPA	: Direction des pêches et de l’Aquaculture
DREM	: Direction des Ressources en Eau et de la Météorologie
GEFZ	: Grand Ecosystème Fonctionnel de Zakouma
GPS	: Global Positioning Systeme
HCNE	: Haut Comité National pour l’Environnement
LRF	: Lion Recovery Fund
MEEP	: Ministère de l’Environnement de l’Eau et de la pêche
PNZ	: Parc National de Zakouma
RAMSAR	: Convention Relative aux Zones Humides d’Importance Internationale
RAPAC	: Réseau d’Aire Protégée d’Afrique Centrale
RCA	: République Centrafricaine
ROCAL	: Réseau Ouest et Centre Africain pour la Conservation du Lion
UICN	: Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Tables des matières

Remerciements	i
Dédicace	ii
Résumé.....	iii
Liste des acronymes et abréviations utilisés.....	v
INTRODUCTION GENERALE	1
Chapitre 1 : GÉNÉRALITES SUR LE PARC NATIONAL DE ZAKOUMA	1
1.1 Historique et statut du parc national de Zakouma	1
1.1.1 Partenariat parc national de Zakouma et African Parks	1
1.1.2 Faune du parc national de Zakouma.....	3
1.2 Les instances sous-régionales en matières de conservation de la biodiversité	4
1.3 Les menaces sur la biodiversité et conflits d’occupation entre les différents usagers des écosystèmes.....	5
1.3.1 Les pressions humaines.....	5
1.3.2 Conflits fonciers et accès aux ressources naturelles.....	6
1.3.3 Suivi écologique dans le parc national de Zakouma	6
1.3.4 Importance des lions dans les aires protégées	7
1.3.5 Nombre et distribution actuelle des lions en Afrique.....	7
1.3.6 Répartition géographique des lions en Afrique	8
1.4 Distribution des lions au Tchad	9
1.4.1 Au nord du Tchad	9
1.4.2 Au sud du Tchad	9
1.4.3 Au centre du Tchad (préfectures de Guera et du Moyen-Chari).....	10
1.4.4 Les causes de raréfaction des lions	11
Chapitre 2 : MÉTHODOLOGIE	13
2.1. Localisation du milieu d’étude	13
2.1.1 Milieu physique	13
2.1.2 Milieu humain	16
2.1.3 Les sociétés environnantes	18
2.1.4 Situation culturelle	18
2.1.5 Description physique du lion du parc national de Zakouma	18
2.1.6 Systématique et écologie du lion	19
2.1.7 Cadre institutionnel de la conservation du lion au Tchad	19
2.1.8 Cadre juridique et réglementaire.....	20

2.1.9 Matériels et méthodes	21
2.10 Matériels	21
2.11 Méthodes	21
2.12 Analyse des données	24
Chapitre 3 : RÉSULTATS DE L'ÉTUDE	25
3.1 Evolution de la population des lions dans le parc national de Zakouma.....	25
3.1.1 L'identification individuelle des lions.....	25
3.1.2 Lions équipés de colliers	26
3.1.3 Structure d'âge de la population des lions du PNZ.....	27
3.1.4 Mouvement des lions.....	27
3.1.5 Des pièges photographiques pour dénombrer les lions.....	28
3.1.6 Conflits homme faune dans les périphéries du Parc National de Zakouma.....	29
3.1.7 Contraintes saisonnières dans le parc national de Zakouma	31
3.1.8 Moyens et matériels de gestion du parc.....	32
3.1.9 Moyen humain	32
3.1.10 Matériel.....	32
3.1.11 Forces et faiblesses actuels dans le suivi des lions	33
Chapitre 4: DISCUSSIONS DES RESULTATS	34
4.1 Le dénombrement de la population des lions du parc national de Zakouma	34
4.1.1 Suivi télémétrique des lions équipés de colliers émetteurs VHF.....	34
4.1.2 La mise en place des pièges photographiques pour dénombrer les lions.....	35
4.1.3 Les conflits homme-faune.....	35
4.1.4 Efficience de gestion du parc national de Zakouma	36
- 4.1.5 Proposition des stratégies pour le suivi régulier des lions dans le PNZ.....	37
4.1.6 Dénombrer les lions du parc national de Zakouma chaque deux ans.....	37
4.1.7 Mettre en place un plan d'action pour la conservation des lions au niveau national	38
4.1.8 Collecte régulière et détaillées d'informations sur les lions.....	38
CONCLUSION GENERALE	40
Références bibliographiques.....	40
Liste des illustrations.....	a
Liste des tableaux.....	a
Glossaire	b
Annexes	c
Annexe 1 : les aires protégées du Tchad et leurs dates de création	c

Annexe 2 : quelques images des carnivores du PNZ..... d
Annexe 3 : questionnaires..... e

INTRODUCTION GENERALE

Le continent africain abrite une richesse floristique et faunique impressionnante, allant des espèces individuelles (éléphant, rhinocéros, hippopotame, girafe et gorille) à des habitats endémiques et des points chauds (Mengué-medou, 2002).

Depuis 2015, la communauté internationale s'est engagée à promouvoir les objectifs du Développement Durable (ODD). Cet engagement fait suite au rapport de Brundtland 1987 portant sur l'avenir commun de l'humanité et à la conférence de 1992 à Rio de Janeiro relative au développement durable (Doucoure, 2019). Les aires protégées africaines et leur périphérie cumulent les fonctions de réservoirs de biodiversité et de pourvoyeurs de services écosystémiques. Aujourd'hui, la plupart des initiatives «environnementalistes» qui visent la protection de la biodiversité sauvage africaine affichent clairement l'objectif d'intégrer les communautés riveraines des aires protégées dans la gouvernance environnementale (Binot, 2010).

Le Tchad, pays de l'Afrique centrale avec une superficie de 1.284000 km², est un pays enclavé au cœur de l'Afrique. Il abrite une biodiversité exceptionnellement riche mais mal connue et menacée. Son réseau d'aires protégées (parcs nationaux et réserves de faune) couvre environ 10,2% du territoire national et n'est que partiellement représentatif de la diversité des écosystèmes du pays (OFAC¹, 2015).

Situé au Sud-Est du Tchad, le parc national de Zakouma est l'un des derniers écosystèmes soudano-sahéliens encore intacts en Afrique (OFAC, 2015). Les aires protégées sont reconnues depuis longtemps comme un outil clé pour contrer la perte de la diversité biologique mondiale et l'établissement de la mise en place de réseaux complets d'aire protégée a été approuvé comme objectif clé par plusieurs traités internationaux, en particulier la Convention sur la diversité biologique (Scholte, 2018). D'une superficie de 305.400 ha, le parc a été créé par le décret présidentiel du 07 mai 1963 pour assurer la sauvegarde des girafes fortement braconnées et en réponse aux dégâts de la grande chasse. Dans le but d'une conservation efficace, le gouvernement tchadien a signé un partenariat avec l'ONG Sud-Africaine (African Parks) un accord à long terme pour restaurer et gérer ce parc.

Dans les années 1970-1980, le parc avait souffert d'une longue période de conflits armés, de sécheresses récurrentes et d'un sévère épisode de peste bovine. La forte pression de chasse qui prévalait avait conduit de nombreuses espèces au bord de l'extinction, comme le rhinocéros noir, l'éléphant et la girafe (Poilecot *et al.* 2010). Au fil des décennies et suite à la reconnaissance par la communauté internationale des menaces qui pèsent sur la diversité biologique, l'importance accordée à la conservation s'est amplifiée (Mengué-Medou, 2002) Les causes immédiates ou directes de la perte de biodiversité sont bien documentées. Ceux-ci incluent les mécanismes tels que la perte et la fragmentation de l'habitat, la surexploitation des plantes et des espèces introduites, pollution, changement climatique (Blaikie *et al.* 1996).

¹ Observatoire de la Forêt d'Afrique centrale

Cependant, la croissance démographique, l'afflux des réfugiés du Soudan et de la République Centrafricaine ainsi que la présence des rebelles dans la zone ont augmenté les pressions sur les ressources naturelles autour du parc. A cela s'ajoute, les mouvements saisonniers des éleveurs transhumants, la création des nouveaux villages et la recherche des terres pour l'agriculture.

La présence humaine et celle du bétail ne rithme pas avec la conservation et témoigne d'une surexploitation. Dans les terroirs, la croissance démographique a entraîné une saturation des espaces. Les territoires et les ressources qui relevaient de la souveraineté d'une communauté locale ne sont plus respectés par les autres acteurs (Ali *et al.* 2009).

Pour ce faire, la question qu'on se pose est de savoir si les mesures mises en place pour la conservation de la faune sauvage et des lions en particulier sont efficaces ? Ce faisant, l'objectif général de l'étude est d'évaluer la présence ou absence des lions dans le parc national de Zakouma au Tchad. Il s'agit, de caractériser la distribution spatiale et de voir sa répartition dans tout le parc.

Les objectifs spécifiques de l'étude sont:

- Analyser l'évolution des populations des lions dans le parc national de Zakouma depuis sa création ;
- Evaluer l'efficacité des stratégies de la protection des lions ;
- Faire des propositions de nouvelles stratégies pour améliorer le suivi régulier des lions.

Question de recherche : comment se décline l'efficience de gestion du parc national de Zakouma et quel intérêt soulève-t-il par rapport au suivi écologique de la population de lions?

Ce mémoire s'articule autour de 4 chapitres. Le premier chapitre présente la généralité sur le parc national de Zakouma. Ensuite le deuxième chapitre traite la méthodologie. Le troisième chapitre présente les résultats de l'étude. Tandis que le dernier chapitre concerne les discussions sur les résultats obtenus.

Chapitre 1 : GÉNÉRALITES SUR LE PARC NATIONAL DE ZAKOUMA

Dans ce chapitre nous présenterons, dans un premier temps le parc national de Zakouma, et dans un second temps nous présenterons la généralité sur le lion en Afrique.

1.1 Historique et statut du parc national de Zakouma

Le parc national de Zakouma a été créé, par le décret présidentiel N°86T/EFC du 07 mai 1963. Ce décret est constitué de 9 articles. L'objectif du parc est mentionné à l'article 2 : « ce parc est constitué en vue de la propagation, la protection et la conservation de la vie animale sauvage et de la végétation sauvage dans un intérêt scientifique et éducatif au profit, à l'avantage et pour la récréation du public ». Comme la plupart des aires protégées d'Afrique, le parc national de Zakouma trouve ses origines dans l'histoire coloniale (Gillet, 1969 ; AGRECO, 2007 ; Arranz *et al.* 2007) cité par Hanon. Le premier article du décret de création du parc national de Zakouma mentionne que le parc s'étend sur une superficie de 297.200 ha (2972 km²). Toutefois, le calcul de la superficie telle que délimitée par les points du décret de création à l'aide d'un Système d'Information Géographique (SIG) aboutit à un chiffre de 305.400 ha (3.054 km²). C'est ce chiffre qui sera retenu dans le plan de gestion (DCFAP, 2007).

Selon Poilecot 2010, dans les années 1970-1980, cette aire protégée, située dans le sud-est du Tchad, avait souffert des conséquences de conflits armés, de sécheresses récurrentes et d'une épidémie de peste bovine qui en avaient sévèrement affecté le patrimoine faunique. La gestion du parc national de Zakouma a été reprise par African Parks en octobre 2010.

1.1.1 Partenariat parc national de Zakouma et African Parks

Fondée en l'an 2000, African Parks est une organisation de conservation sans but lucratif qui assume la responsabilité directe pour la réhabilitation et la gestion à long terme de zones protégées en partenariat avec le gouvernement et les communautés locales. Cette organisation est basée en Afrique du Sud. Elle a été fondée en réponse au déclin dramatique des aires protégées en raison d'une mauvaise gestion et d'un manque de financement. En 2010, la trajectoire du parc a changé lorsque le gouvernement tchadien a invité African Parks à signer un accord à long terme pour restaurer et gérer le parc national de Zakouma avant qu'il ne soit trop tard. Actuellement, African Parks gère 19 parcs nationaux et aires protégées dans 11 pays couvrant plus de 14,7 millions d'hectares en : Angola, RCA, Tchad, RDC, Malawi, Mozambique, République du Congo, le Rwanda, Zambie et Zimbabwe (africanparks.org).

Pour doubler son empreinte de conservation, l'organisme de gestion signe en 2017 un protocole d'accord avec le gouvernement du Tchad pour gérer l'écosystème du grand Zakouma, qui comprend le parc national de Zakouma et la réserve de faune de Siniaka Mania et s'étend sur 30 693 km². Son accord de gestion élargi, couvre également le Bahr Salamat (13

000 km²) et les corridors fauniques adjacents (10 000 km²). La gestion supplémentaire, de ces zones permet de soutenir les espèces qui migrent à travers des écosystèmes connectés (africanparks.org)

Aires protégées du Tchad

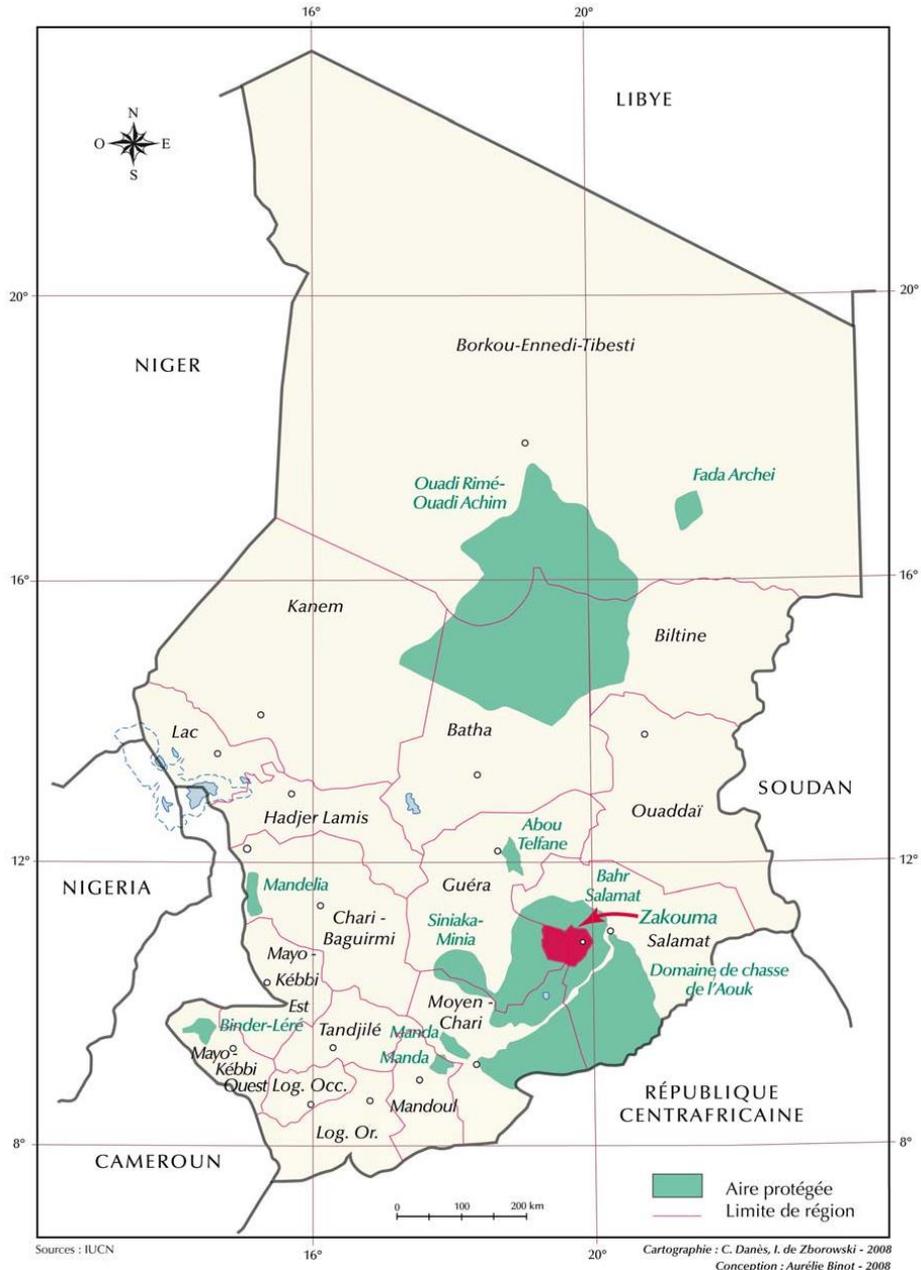


Figure 1: Les différentes aires protégées du Tchad. Source : Binot, 2010

On distingue du Nord au Sud, 3 parcs nationaux, 7 réserves de faunes, 2 domaines de chasse, 1 réserve de biosphère, plusieurs forêts classées et des réserves communautaires (Solkam et al. 2018). Ces aires de protection sont créées depuis les années de l'indépendance pour la multiplication, la propagation et la protection des différentes espèces de faune en fonction de leur réparation écologique.

1.1.2 Faune du parc national de Zakouma

Le Parc national de Zakouma abrite environ 66 espèces de mammifères dont 16 sont de grands mammifères et 370 espèces d’oiseaux (africanparks.org). Il constitue un véritable sanctuaire pour la faune soudanienne du Tchad, par la disponibilité des réserves en eau et en pâturage tout au long de la saison sèche, qui n’a pas à l’heure actuelle d’équivalent en Afrique de l’Ouest et centrale. Le réseau de Bahrs, de savanes herbeuses et de mares permanentes, tant à l’intérieur du parc que dans les zones périphériques adjacentes, permet à d’importantes colonies d’oiseaux aquatiques et semi-aquatiques de séjourner dans la région au cours de la saison sèche (Binot, 2010). Dès le mois de juillet, du fait des inondations annuelles qui recouvrent en partie l’aire protégée, une fraction des populations animales et en particulier des éléphants, damalisques, bubales et des hippotragues effectuent des déplacements saisonniers en dehors de l’aire protégée vers les réserves de faune d’Abou Telfan au nord et de Siniaka Minia au Sud-Ouest. Au niveau du parc de Zakouma, l’effort déployé dans le cadre de ce type de projet permet notamment de mettre en place un dispositif de suivi écologique et de comptage des effectifs de faune, nécessaire pour proposer une stratégie de gestion de l’aire protégée à moyen et long terme. Ce dispositif est mis en œuvre dans le cadre du volet Conservation et Suivi écologique (Binot, 2010). Des dénombrements aériens effectués en 2021 ont estimé le nombre des principaux herbivores dans le tableau 1.

Tableau 1: montrant le nombre des grands herbivore dans le parc national de Zakouma

	Elephants	Buffles	Girafes	Hippotragues	Damalisques	Bubales	Cobe Defassa	Autruches
	Elephant	Buffalo	Giraffe	Roan	Tiang	Hartebeest	Waterbuck	Ostrich
2005	3885	5082	292	265	1335	945	224	120
2006	3020	6227	383	497	1021	1516	761	184
2009	617	6270	612	686	1071	1807	941	290
2010	542	7034	537	702	1172	1848	1032	235
2011	454	7610	753	724	1177	1752	943	250
2012	457	8091	703	577	1022	1350	913	258
2014	443	10268	934	749	1200	2187	1238	241
2016	483	10971	947	768	1781	2047	1337	232
2018	559	12014	1233	719	1904	3475	1874	288
2021	636	15528	1546	854	2869	3672	2621	270
TREND								

Source : African Parks Network, 2021

Il faut ajouter à cela de très belles populations des cobes defassa, cobes de Buffon, reduncas, gazelles rufifrons, buffles et phacochères. Une telle biomasse animale est favorable au maintien des grands carnivores, en particulier les lions, les hyènes tachetées et guépards (Binot, 2010). Comme le montre le tableau 1 ci-dessus, les résultats obtenus pendant les périodes de comptage de 2005 à 2021 pour les grands mammifères permettent de mettre en

évidence une progression des effectifs. Alors que les éléphants de Zakouma se sont réadaptés en fonction du climat qui règne c'est-à-dire les défenses sont devenues petites et sont en groupe pour mieux voir l'ennemi venir.

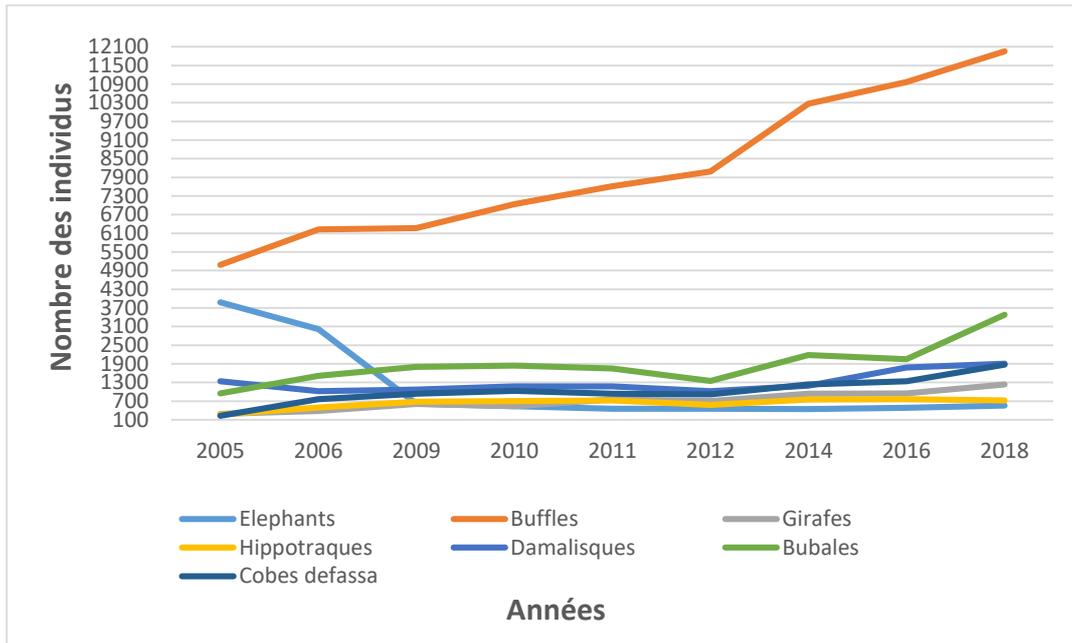


Figure 2: Evolution des grands herbivores dans le parc national de Zakouma. Source : Baudin, adapté du tableau de comptage African Parks Network 2021.

En 2005, les éléphants étaient estimés à 3885, en 2006 le nombre a considérablement chuté. Le braconnage, qui a toujours constitué une menace pour les éléphants de Zakouma, et n'avait jamais atteint une telle intensité et correspond à la reprise du commerce international de l'ivoire en 2006 (Poilecot *et al.* 2004). Le type de braconnage qui pose réellement problème aux gestionnaires du parc national de Zakouma n'est pas celui de la viande de brousse mais bien celui de la grande faune, et en particulier des éléphants dont les effectifs ont été décimés depuis 2006 (Binot, 2010).

1.2 Les instances sous-régionales en matières de conservation de la biodiversité

Plusieurs conventions internationales et de nombreuses initiatives sous-régionales ont façonné le paysage de la conservation de la nature en Afrique centrale. La déclaration dresse une liste d'engagements que les Etats signataires doivent respecter, qui portent notamment sur la création d'aires protégées, la mise en place de systèmes de certifications et les populations rurales qu'il «faut faire participer». Contrairement aux organisations régionales officielles qui n'existent bien souvent que sur le papier, certaines initiatives sous-régionales assument une tâche de coordination bien concrète dans la protection de la nature. Parmi

celles-ci, la Commission des Forêts d’Afrique Centrale (COMIFAC²) joue un rôle clé auprès de la Conférence des Ecosystèmes des Forêts Denses et Humides d’Afrique Centrale (CEFDHAC³), du Réseau des Aires Protégées d’Afrique Centrale (RAPAC⁴) et d’autres initiatives et accords sous-régionaux. Toutes ces organisations régionales et sous-régionales sont liées les unes aux autres et la COMIFAC joue un rôle central dans ce schéma. Ces structures sous-régionales engagent les pays d’Afrique centrale dans une dynamique conjointe de conservation de la biodiversité au sein de laquelle la gestion et l’aménagement des aires protégées, avec notamment le renforcement du dispositif d’aires protégées transfrontalières, constituent des priorités. Ainsi, le plan de convergence de la COMIFAC, qui jouit d’une véritable assise juridique, définit les stratégies d’action et les axes prioritaires des Etats parties quant à la gestion durable des écosystèmes forestiers (Binot, 2010).

1.3 Les menaces sur la biodiversité et conflits d’occupation entre les différents usagers des écosystèmes

1.3.1 Les pressions humaines

Pays à vocation agricole et pastorale, l’économie tchadienne avant l’exploitation du pétrole en 2003 reposait sur ces deux (2) principales activités. Pour répondre au besoin croissant d’une démographie galopante, les différents écosystèmes ont dû subir une surexploitation entraînant leur dégradation. La mise en place des sols inappropriés (trop aride, trop sableux, trop pierreux), et les mauvaises pratiques culturelles (agriculture sur brûlis) qui favorisent l’érosion éolienne et hydrique. Pour ce faire, la mauvaise gestion de l’eau et du cheptel, en particulier la création de forages et de points d’eau attirant des dizaines de milliers de têtes de bétails, a pour corollaire le surpâturage puis la désertification dans un rayon de 15 à 20 km occasionnant une mauvaise gestion pastorale (Bemadjim, 2008). La conséquence en est la réduction de la couverture végétale pérenne, de la biomasse et de la productivité primaire. De toutes ces causes, l’expansion des cultures, la surcharge en bétail et le ramassage du bois de chauffe, sont les plus dommageables responsables à 80% de la dégradation des écosystèmes au Tchad. En effet, les fronts agricoles, les parcours d’élevage transhumant, les zones de cueillette de produits forestiers non ligneux se retrouvent souvent à la lisière des couloirs de mobilité de la faune sauvage, voire même imbriqués à l’intérieur de ces derniers (Binot *et al.* 2006).

² Commission des forêts d’Afrique centrale sous l’autorité de l’Observatoire des forêts d’Afrique Centrale. Reconnue pour son rôle dans l’intégration sous-régionale en matière de conservation et de gestion durable et concertée des écosystèmes forestiers. Elle fait partie des institutions à l’échelle planétaire qui œuvrent pour la promotion du droit des peuples à compter sur les ressources forestières pour soutenir leurs efforts de développement économique et social.

³ Reconnue par les Chefs d’Etat dans le Traité instituant la COMIFAC de 2005, la Conférence sur les Ecosystèmes de Forêts denses et humides d’Afrique Centrale (CEFDHAC) est un processus multi-acteurs lancé en 1996 à Brazzaville au Congo pour promouvoir la conservation et l’utilisation durable des ressources forestières d’Afrique Centrale (CEFDHAC (comifac.org)).

⁴ RAPAC : Réseau des aires protégées d’Afrique centrale

1.3.2 Conflits fonciers et accès aux ressources naturelles

Le phénomène de désertification explicité ci-haut, a pour conséquence la concentration des différents usagers dans les zones encore propices à l'agriculture et à l'élevage. Ces deux communautés qui n'ont pas forcément les mêmes intérêts, se disputent l'espace pour les uns et les ressources pour les autres. Les premiers sédentaires (autochtones) n'arrivent pas à faire valoir leurs pouvoirs traditionnels en matière de gestion d'espace et d'exploitation des ressources auprès des seconds nomades (allogènes). Les zones périphériques d'aires protégées sont le siège de migrations/déplacements variés (d'animaux et d'humains). Ces mouvements s'inscrivent dans plusieurs temporalités, saisonnières et annuelles (migrations des animaux, déplacements saisonniers du bétail) ou sur des cycles beaucoup plus longs qu'il s'agit de replacer dans un contexte historique, politique et démographique donné (progression d'un front pionnier agricole ou extraction des ressources minières, par exemple). Ces mouvements se superposent, s'entrecroisent dans le temps, et s'exercent à des échelles allant du local à l'international (Binot *et al.* 2007). Généralement, les règlements dégénèrent en conflits sanglants et meurtriers. C'est un premier aspect du conflit entre les différentes communautés utilisant un même espace. Les territoires classés en aires protégées environ 10,2% du territoire national destinés à la protection de la faune font l'objet des multiples conflits entre les gestionnaires des aires protégées et les éleveurs transhumants où la faune sauvage est perçue comme concurrente du bétail et les agriculteurs pionniers (Bémadjim, 2005).

1.3.3 Suivi écologique dans le parc national de Zakouma

Le gouvernement tchadien a affirmé la volonté, dès 1986, de réhabiliter le parc national de Zakouma, très affecté depuis plusieurs décennies par les épidémies de peste bovine, la guerre et les épisodes successifs de sécheresse. Avec l'appui du Fonds Européen de Développement, deux phases successives ont caractérisé cette réhabilitation. De 1989 à 1993, les efforts se sont principalement concentrés sur la relance des activités de surveillance et la remise en état des infrastructures essentielles (Bémadjim, 2008). Cette période a permis la préparation du Projet Conservation de l'Environnement dans le Sud-est du Tchad (CESET⁵), qui de 1993 à 1997, a développé de nouvelles activités dans le parc ainsi que de sa zone périphérique, avec la mise en œuvre d'un volet écodéveloppement. Pour ce faire, en 2001 a débuté le projet Conservation et Utilisation Rationnelle des Ecosystèmes Soudano-Sahéliens (CURESS⁶) avec un support de l'Union Européenne, qui a pour objectifs mieux affirmés en particulier dans le développement de la participation des communautés locales dans les activités proposées par

⁵ CESET : Depuis la saison 1999-2000, les activités se réorientent vers la gestion participative des ressources naturelles, envisagée dans le cadre d'une logique d'aménagement des terroirs villageois périphériques au PNZ.

⁶ Conservation et Utilisation Rationnelle des Ecosystèmes Soudano-Sahélien dans le parc national de Zakouma et qui a fait naître le volet suivi écologique.

le projet et la mise en place d'un système de suivi environnemental. Quelques missions sont assignées au projet CURESS:

- définir les données à collecter ;
- définir les méthodes et moyen à mettre en œuvre pour collecter, traiter et analyser ces données (protocoles et fréquences des collectes) ;
- assurer la conservation de la biodiversité et du fonctionnement naturel des écosystèmes ;
- permettre le développement de la recherche scientifique en sciences biologiques et humaines.

Pour aller plus loin dans le cadre de la recherche et de bien mener les études, un département a été mis en place dans le parc de Zakouma dénommé Recherche et Surveillance. Ce département s'occupe de tout ce qui est monitoring et surveillance de la faune.

1.3.4 Importance des lions dans les aires protégées

En Afrique, le lion est un symbole de puissance et possède de ce fait une grande valeur traditionnelle et culturelle dans toute son aire de répartition. Il joue un rôle important dans la régulation des espèces. Etant un carnivore, il est au-dessus de la chaîne trophique. Les lions constituent une attraction principale dans les parcs nationaux (MINFOP, 2007). Sa présence dans une aire protégée est importante. C'est une espèce d'importance internationale pour ses valeurs emblématiques, charismatiques et culturelles. Largement distribués dans le passé, plus de 95% des lions ont disparu de la surface de la terre au cours des 10 000 ans passés (redlist, 2021). Il est le plus grand et le plus connu des prédateurs africains. Malgré son importance biologique et le fait qu'il est une des espèces importantes pour l'industrie du tourisme (UICN, 2013).

1.3.5 Nombre et distribution actuelle des lions en Afrique

De nos jours, le lion subsiste seulement dans les savanes d'Afrique et est aussi présent dans le sud du Tchad. Deux récentes enquêtes menées à l'échelle du continent indiquent le nombre et la distribution des lions en Afrique Centrale et de l'Ouest (tableau 2). Avec des effectifs estimés compris entre 950 et 2800 selon Bauer et Van Der Merwe (2004) et entre 3000 et 4900 individus selon Chardonnet (2002), les populations d'Afrique centrale et occidentale sont particulièrement menacées (MINFOP, 2007).

Tableau 2: montrant le nombre des lions en Afrique

Distribution of the lion (Km ² %)		Total	Surfaces protégées		
			Parcs nationaux	Reserves	Zones de chasse
Afrique de l'ouest	km ²	121 980	43 190	14 690	18 400
	%	4	35	12	15
Afrique centrale	km ²	651 970	67 555	24 860	247 860
	%	22	10	4	38
Afrique de l'Est	km ²	1 137 205	149 347	139 594	116 730
	%	39	13	12	10
Afrique du Sud	km ²	1 039 212	289 139	405 404	27 472
	%	35	28	39	3
Afrique Sub-saharienne	km ²	2 950 367	549 231	584 548	410 462
	%		19	20	14

Source : Hans Bauer, Philippe Chardonnet, & Kristin Nowell, 2005

Pour ce faire, les données montrent à suffisance que le nombre des lions en Afrique centrale n'est pas constant. Il y a toujours des différences en fonction des années et des méthodes de recherche dans les différents pays d'étude. La variation entre les résultats met, par ailleurs, en évidence la faible disponibilité de données fiables concernant certaines populations de lions. En effet, si de nombreuses recherches ont été menées en Afrique orientale et australe, il n'existe que très peu d'informations sur les populations d'Afrique centrale.

1.3.6 Répartition géographique des lions en Afrique

Le lion s'étendait autrefois de l'Afrique du Nord à l'Asie du Sud- Ouest (où il a disparu de la plupart des pays au cours des 150 dernières années), à l'ouest en Europe, où il s'est apparemment éteint il y a près de 2 000 ans, et à l'est en Inde (où une population relique survit aujourd'hui dans la forêt de Gir (Nowell *et al.* 1996).

Sur la plupart des cartes, on voit l'aire de répartition actuelle du lion englober une grande partie de l'Afrique au sud du Sahara, hormis la forêt équatoriale. En fait, il a totalement disparu de larges portions de cette zone et sa présence est sporadique ailleurs sauf dans les zones protégées comme le montre la (figure n°3) ci-dessous. La figure mentionne que l'espèce est présente dans 28 pays d'Afrique, mais qu'elle est probablement éteinte dans 7 autres et a déjà disparu de 14 autres pays d'Afrique, tandis que les effectifs des populations de référence auraient diminués de 43% au cours des 21 dernières années. Les cartes de répartition indiquent une importante fragmentation (c'est-à-dire que la répartition de l'espèce n'est plus contiguë) et que les populations les plus importantes subsistent là où les populations de lions sont gérées de manière suffisamment actives, et en particulier ces territoires regroupent largement les aires protégées (Chardonnet, 2019).

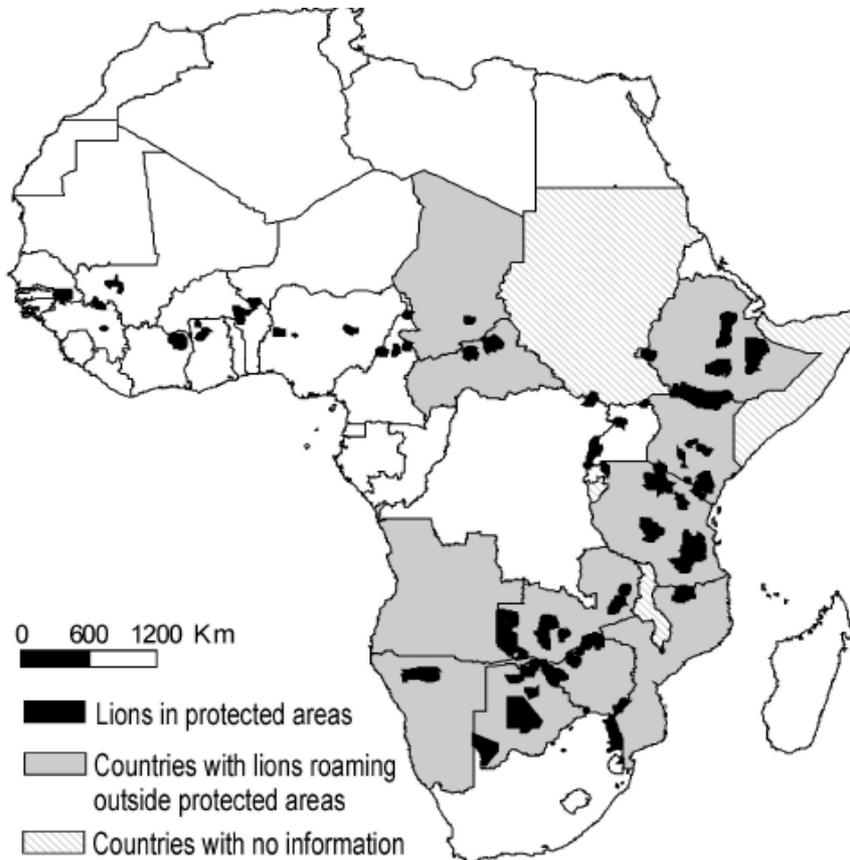


Figure 3: Carte de répartition géographique des lions en Afrique. Source : Bauer Hans, Van Der Merwe 2004.

1.4 Distribution des lions au Tchad

1.4.1 Au nord du Tchad

Le processus de désertification de longue date et les phénomènes récurrents de sécheresse cyclique à la fin du 20^{ème} siècle, ont certainement contribué à la disparition des lions des régions du nord du Tchad où ils étaient établis. Jusqu'à dans les années 1950-60, la population de lions habitait le pays Zaghawa, en particulier dans la chaîne de montagnes Kapka, ainsi que la partie sud-est de la chaîne de montagne Ennedi (Préfecture de Biltine). Aujourd'hui, le lion a disparu de l'Ennedi, pourtant il est dit par les communautés locales être encore présent en petit nombre dans le massif de la Kapka vers le 15° Nord (Chardonnet, 2002).

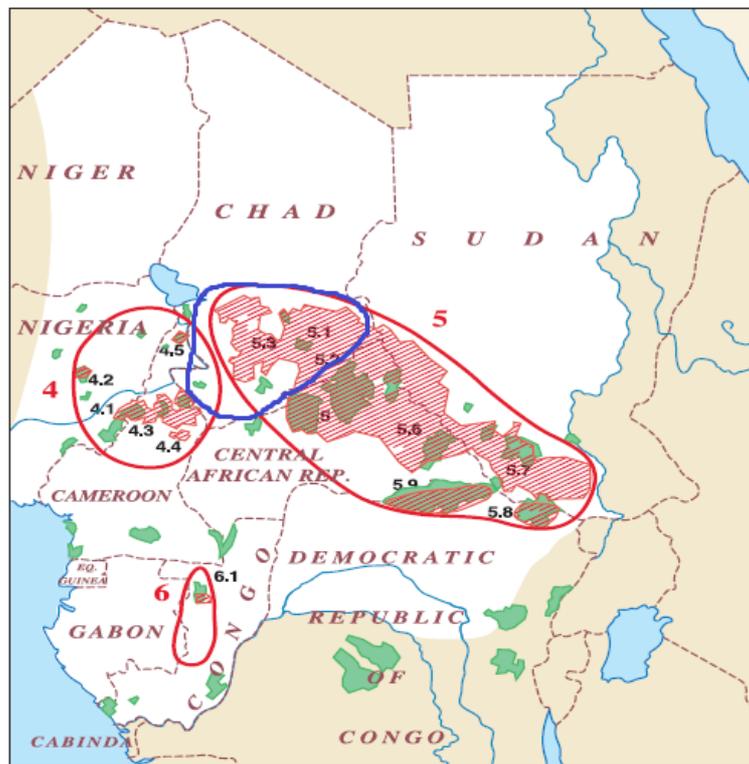
1.4.2 Au sud du Tchad

L'aire de répartition du lion au Tchad reste moins énorme de nos jours, bien que la densité de lion soit faible, sauf dans quelques aires protégées. Ils étaient autrefois, le long des rivières Chari, Logone, Ba-Illi, Bahr Erguig et sur les rives du lac Tchad. Les lions sont dispersés dans les vastes zones pastorales, notamment dans les régions du Chari, du Logone, du Ba-Illi et du Mayo Kebbi. La préfecture de Salamat est certainement aujourd'hui la principale région pour les lions au Tchad, principalement dans les deux aires protégées (parc national de Zakouma et

domaine de chasse de l'Aouk), mais aussi en dehors des aires protégées où l'accès est difficile surtout pendant la saison des pluies. Dans le parc national de Zakouma, le lion a toujours été assez facile à observer. Il n'y a pas eu de véritable recensement des lions, bien que plusieurs grands comptages aient été menés au cours de ces dernières années, montrant une tendance positive en termes de conservation de la faune avec des populations croissantes d'espèces proies de lions, dans les limites du parc national de Zakouma mais aussi à l'extérieur avec une recolonisation de nouveaux territoires (Chardonnet, 2002).

1.4.3 Au centre du Tchad (préfectures de Guera et du Moyen-Chari)

Le lion est bien présent, notamment dans la grande réserve de faune de Siniaka-Minia, mais aussi dans les parcours pastoraux et de montagne aire de répartition en dehors de toute zone de conservation. Dans le parc national de Manda, le lion était présent en permanence lorsque la disponibilité des proies était élevée il y a vingt ans (Chardonnet, 2002). Actuellement, le lion a disparu dans le parc national de Manda quand celles-ci se sont raréfiées dans le parc (Saradoum, 2012).



Legend

- International border
- Lion subpopulation
- GHANA Name of Country
- 2 Lion subpopulation reference number
- Main river
- Aire de répartition du lion au Tchad

Figure 4: distribution des lions au Tchad. Source : Chardonnet, 2002

1.4.4 Les causes de raréfaction des lions

Les causes humaines semblent être les principaux facteurs responsables du rétrécissement de l'habitat du lion. Cependant, des causes non humaines ont eu un impact sur l'habitat du lion, telles que la désertification et le déclin ultérieur de la disponibilité des proies du lion. Par exemple, les phénomènes de désertification ont certainement contribué au retrait des lions dans des régions des hautes latitudes septentrionales, comme l'Adrar des Ifhoras au Mali, l'Aïr Ténéré au Niger ou l'Ennedi au Tchad (Chardonnet, 2002). Ainsi, la forte croissance démographique de la population africaine a des conséquences néfastes multiples sur le lion. Cette croissance s'accompagne d'une occupation du territoire qui vient fragmenter celui du lion et multiplier les occasions de conflit homme-lion (Mathilde, 2014). Ils sont chassés pour les trophées et la peau.

1.4.5 Statut du lion

Le lion d'Afrique est inscrit comme espèce Vulnérable (VU) sur la liste rouge de l'IUCN à l'inverse du lion d'Asie (en danger d'extinction: EN). Une ou plusieurs conditions suivantes lui permettrait d'avoir ce statut :

- Une réduction de la taille de la population supérieure à 50% ces dix dernières années ou sur trois générations ;
- Une suspicion de réduction de la taille de la population supérieure à 50% dans les dix années à venir ou les trois générations futures ;
- Une occupation géographique de moins de 5000 km² ;
- Une taille de population inférieure à 250 individus matures ;
- Une probabilité d'extinction dans la nature d'au moins 20% dans 20 ans ou dans les cinq prochaines générations.

Les catégories de l'IUCN se basent sur cinq (5) critères : la réduction de la population (critère A), la répartition géographique (critère B), deux critères de densité de population: petite population et déclin (critère C), ou population très petite ou restreinte (critère D), et une analyse quantitative de probabilité d'extinction (critère E) (Mathilde, 2010). Au Tchad, le lion garde toujours son statut de Vulnérable.

Depuis 1975, *Panthera leo* est inscrite à l'Annexe II de la CITES⁷, et le lion d'Asie de la sous-espèce *P. leo persica*, une espèce en voie de disparition, à l'Annexe I de la CITES. En Afrique, les lions sont présents dans un certain nombre de grandes aires protégées bien gérées, et

⁷ La CITES (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction) est un accord international entre les gouvernements. Son objectif est de veiller à ce que le commerce international de spécimens d'animaux et de plantes sauvages ne menace pas la survie de l'espèce (cites.org) ;

restent l'un des animaux les plus populaires sur les listes incontournables des touristes et des visiteurs en Afrique (UICN, redlist, 2021).

L'hypothèse de notre recherche se présente comme suit : le mode de gestion du parc national est efficace et permet une évolution normale de la population des lions.

Il est à noter que, le parc national de Zakouma est reconnu comme zone importante pour la conservation de la faune. Il faut aussi le rappeler, que ce parc avait souffert des conflits récurrents et d'afflux des réfugiés du Soudan et de la République Centrafricaine. Nous verrons dans le chapitre suivant la méthodologie qui a conduit à la collecte des données.

Chapitre 2 : MÉTHODOLOGIE

Dans cette partie, il est question de présenter la démarche méthodologique qui conduit à la collecte des données sur le terrain.

2.1. Localisation du milieu d'étude

Le Parc National de Zakouma est situé au sud-est du Tchad entre 10° 34' et 11° 03' de latitude nord et entre 19° 21' et 20° 00' de longitude Est à environ 530 km à vol d'oiseau de N'djaména et à 820 km par la route la plus directe qui passe par Bitkine, Mongo, Abou-Deia et AmTiman. Il s'étend sur une superficie de 305.400 ha.

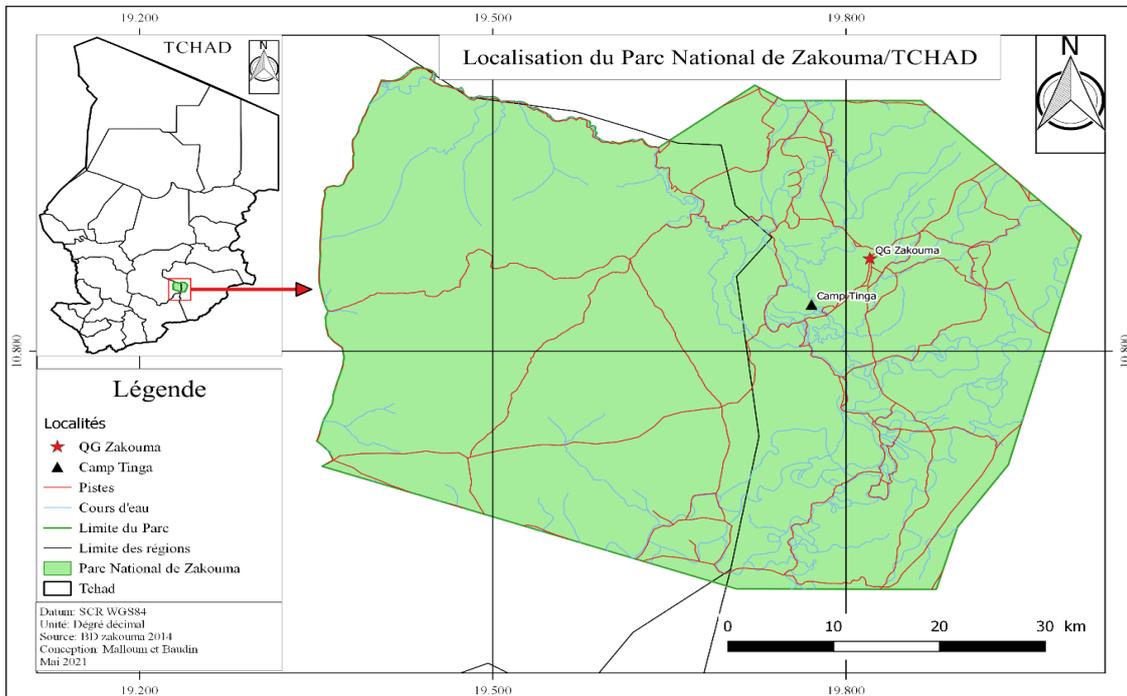


Figure 5: carte de la localisation du parc national de Zakouma. Source : Baudin et Malloum, 2021

2.1.1 Milieu physique

Situation topographique

La zone d'étude est située dans la cuvette tchadienne, dont le climat et surtout l'hydrographie sont influencés par les ensembles montagneux qui l'entourent, à partir du Nigeria à l'Ouest (Monts Mandara et Alantika), du Cameroun au Sud-Ouest (massif de l'Adamaoua) et de la Centrafrique et du Soudan à l'Est (Massifs des Bongo et du Dar Challa) (Binot, 2010). Les altitudes y sont peu marquées et ne dépassent pas 450 m, à l'exception de quelques inselbergs (atteignant parfois plus de 700 m dans le parc national de Zakouma). D'un point de vue morpho-pédologique, deux grands types de sols caractérisent cette région: les sols ferrugineux peu lessivés, correspondant au massif central tchadien et les alluvions de la plaine d'inondation formée par les « Bahrs » qui caractérisent la région du Salamat. Ces dépôts ont

conduit à la formation de sols hydromorphes et de sols ferrugineux hydromorphes, riches et fertiles, dont dépend la production agricole de la région (Binot, 2010).

L'hydrographie

Le parc national de Zakouma, est traversé dans sa partie orientale du nord au sud par le Salamat. Le Salamat est à juste titre l'artère maîtresse du parc, source de vie animale et végétale. Alors qu'à vol d'oiseau entre l'entrée et la sortie le parcours n'est que de 50 km, il allonge son cours par de nombreux méandres, jusqu'à une longueur de 108 km. Selon Hanon (2008), le versant Est du massif central tchadien, sur lequel se situe la moitié ouest du parc, est drainé par des cours d'eau largement espacés qui entaillent la cuirasse suivant des tracés quasiment rectilignes et d'orientation nord-ouest/sud-est à nord/sud. Il s'agit des Bahr Korom, Bahr Aouis, Bahr Sakay (qui, vers l'aval, devient le Bahr Djouf), tous situés au nord du parc. Ils coulent de juillet à octobre, mais de nombreuses mouilles dont certaines atteignent des kilomètres maintiennent des plans permanents de grande surface (Binot, 2010).

Le climat

La zone d'étude, située dans le Sud-Est du Tchad, est inscrite dans la partie septentrionale du domaine soudanien, couramment appelé secteur soudano-sahélien. Cette région, qui s'étend depuis le Sénégal jusqu'aux montagnes de l'Erythrée, correspond à une bande parallèle à l'Equateur d'une largeur variant de 3-4° de latitude (du 16° de latitude Nord au Sénégal jusqu'au 12° ou 13° de latitude Nord dans la Vallée du Nil), soit près de 400 km. Cette vaste zone est soumise à un climat soudano-sahélien tropical nettement continental et sec, avec des écarts de température, d'humidité et de précipitations assez importants tant en termes de valeur que de durée (Binot, 2010). La pluviométrie moyenne annuelle oscille entre 600mm et 900mm à Zakouma entre 2016 et 2020 (fraticelli, 2020).

Tableau 3: relevé pluviométrique (mm) de Zakouma de 2016 à 2020

Mois/Année	2016	2017	2018	2019	2020
Janvier	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Février	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mars	1,50	0,00	0,00	4,00	0,00
Avril	3,50	21,00	7,00	20,00	0,00
Mai	92,50	4,00	42,00	55,25	42,25
Juin	109,50	73,00	140,00	63,50	161,00
Juillet	197,50	277,50	198,00	122,25	119,00
Août	193,20	187,50	232,25	276,50	196,25
Septembre	71,00	301,00	234,50	138,25	114,50
Octobre	30,00	7,00	25,00	112,25	0,00
Novembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Décembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	698,70	871,00	878,75	792,00	633,00

Source : Fraticelli, 2021

La température

La température dans cette zone soudanienne, est à tout moment suffisamment élevée pour assurer la vie végétale. Elle n'intervient en aucun cas comme facteur limitant, le développement de la végétation dans ces régions étant surtout commandé par la présence d'eau dans le sol et la teneur de l'air de la vapeur d'eau. La température moyenne annuelle s'élève à 27 °C avec un minimum absolu de 6,2 °C au cours du mois de décembre et un maximum absolu de 45,2 °C enregistré en avril (Poilecot, 2004).

La végétation

Les diverses formations végétales que renferme cette vaste zone biogéographique est caractérisée principalement par des savanes à Combretaceae et des savanes à Acacia (Mimosaceae) qui sont progressivement remplacées vers le Nord (Secteur sahélo-saharien) par des steppes et vers le Sud (domaine soudanien) par des savanes plus denses et plus riches en espèces de la famille des légumineuses. Les différents types de végétation sont distribués en mosaïque en fonction du relief et du sol. D'autres formations végétales sont intimement liées au réseau hydrographique, telles que les forêts galeries, galeries forestières et mares permanentes, ou à la topographie, comme les mares temporaires (Binot, 2010).

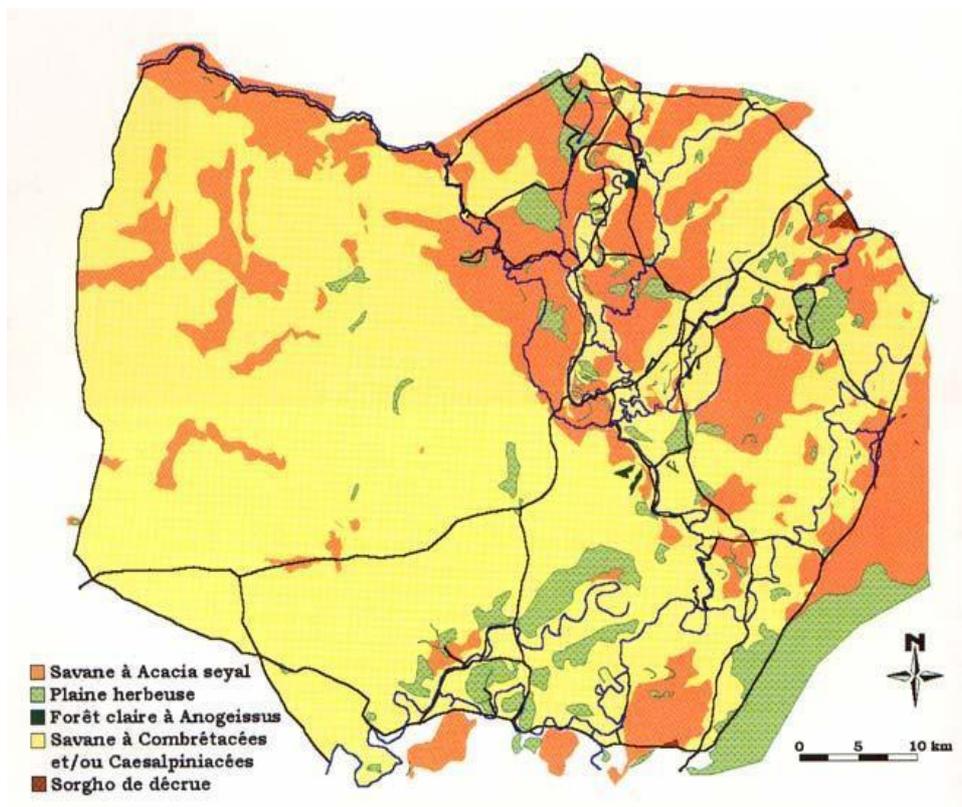


Figure 6: carte simplifiée de la végétation du PNZ. Source : Dejace, 2002

Les différents types de végétation sont repartis en fonction du relief et du sol dans le parc national de Zakouma.

- **Les savanes à Combretaceae**

Davantage soudaniennes, les savanes à Combretaceae sont les plus représentatives et occupent près de 70 % de l'aire protégée. La famille de Combretaceae renferme de nombreux genres : *Anogeissus*, *Terminalia*, *Combretum* et *Guiera*. Elles sont plus ou moins étroitement imbriquées dans les savanes à légumineuses situées plus au sud (Poilecot *et al.* 2004). Elles constituent des formations végétales complexes, floristiquement souvent riches, qu'il est difficile de différencier avec précision car les peuplements arborés s'imbriquent plus ou moins les uns dans les autres en fonction des conditions édaphiques ou des perturbations engendrées par la pression anthropique (Binot, 2010).

- **Les savanes à Mimosaceae**

La famille des Mimosaceae est abondamment représentée sous les climats à saison sèche bien marquée. Le genre *Acacia* compte 24 espèces du Sénégal à la République Centrafricaine, dont une seule de forêt dense humide. Bien que les *Acacia* occupent les régions sèches, ils peuvent avoir des exigences écologiques précises (Binot, 2010). Des formations arborées claires à *Acacia sieberiana* s'étendent dans les plaines argileuses, temporairement inondées, qui longent souvent les principales rivières ou bordent les vastes plaines marécageuses inondables. Les cours d'eau moins importants sont frangés d'un rideau d'*Acacia nilotica* qui forme une galerie forestière. Les savanes à *Acacia seyal*, d'affinité sahélo-soudanienne et principalement localisées dans la moitié nord du parc, couvrent 25% de sa superficie et donnent, de par leur étendue, leur structure la couleur rouge des arbres, un caractère particulier au paysage (Poilecot *et al.* 2004).

2.1.2 Milieu humain

Les activités socio-économiques de Zakouma sont déterminées par :

L'agriculture

Elle occupe, la grande partie dans les villages environnants et constitue l'activité principale. Il existe au total trois (3) types de culture qui y sont pratiquées. Les cultures pluviales concernent : le maïs, le sorgho, l'arachide, le piment, le riz, le sésame. Il faut aussi noter que le sésame, l'arachide sont cultivés dans les zones exondées (goz en arabe). La culture du sorgho rouge a été négligée à cause des ravageurs des années 1984 et remplacée par la culture du berbéré. A côté de la culture pluviale, se trouve la culture de décrue (Allah-demngar *et al.* 2003). C'est le cas de la culture de berbéré qui occupe une place importante dans la vie des cultivateurs et cela en fonction de la surface et du rendement. Nous ajoutons aussi que dans la plupart des cas, le champ de berbéré est considéré comme un capital et un héritage pour la progéniture. Enfin, la culture maraîchère à son tour concerne la tomate, la laitue, les choux, la carotte. Cette culture est faite au bord des lits de cours d'eau en saison froide (octobre à

avril) (Allah-demngar *et al.* 2003). Le berbéré est repiqué après le retrait des eaux et sur des sols argileux comme nous le montre la figure 7.



Figure 7: champs de berbéré en périphérie de Zakouma. Source : Baudin, 2021

L'élevage

Au Tchad, l'élevage constitue la deuxième source de revenu après l'agriculture. Dans notre zone d'étude, le bétail est constitué de bœufs, des chèvres, des moutons, des ânes, des chevaux et des volailles. Les chevaux et les ânes, sont utilisés pour le déplacement et les travaux champêtres. La possession de certains chevaux est un signe de prestige et de positionnement social.



Figure 8: élevage en périphérie de Zakouma. Source : Baudin, 2021

Certaines familles détiennent quelques têtes de bovins, des petits ruminants et de volailles. Il faut noter qu'il y a une entente entre certaines familles pour mettre ensemble leurs bétails afin de les conduire aux pâturages. Ensuite le soir chaque famille récupère son bétail et les met dans l'enclos. Les familles qui ont entre 40 à 60 têtes, engagent un berger pour les conduire et il a comme rémunération un veau de deux (2) ans chaque six (6) mois (Allah-demngar *et al.* 2003).

La cueillette

La cueillette de produits forestiers non ligneux, qui se pratique au sein des formations végétales naturelles, constitue une source de revenu considérable pour les populations riveraines du parc national de Zakouma. Elle est essentiellement pratiquée pendant la saison sèche, par les femmes, enfants et éleveurs transhumants. Pour ce faire, les produits concernés

par la cueillette sont les fruits du *Balanites aegyptiaca* (ijilite), *Ziziphus mauritania* (ardep) et la gomme arabique (samouck) fournie par quelques espèces d'acacia (Binot, 2010).

Pêche et chasse

Le régime particulier des inondations et des crues dans la zone du parc national de Zakouma, permet chaque année de réapprovisionner les sites de pêche. L'abondance des ressources halieutiques en périphérie du parc national de Zakouma profite aux populations sédentaires mais également à de nombreux pêcheurs allogènes. Elle est surtout pratiquée par les hommes, et selon un calendrier spécifique aux différents sites. Les sites les plus productifs (plaines d'Am-douma au nord, et de Gara au sud-est du parc national de Zakouma) voient s'établir de véritables villages temporaires de plusieurs centaines de personnes, et attirent aussi des commerçants itinérants. Pour ce qui est de la chasse, elle est interdite dans toute la périphérie de l'aire protégée puisque celle-ci a un statut de réserve de faune. Par conséquent, tout acte de chasse y devient un acte de braconnage (Binot, 2010).

2.1.3 Les sociétés environnantes

La population vivant autour du parc national de Zakouma est constituée de divers groupes ethniques. On rencontre en majorité dans les sous-préfectures d'Am-timan et d'Aboudeïa des populations arabes qui descendent toutes de la grande famille « Djoheina » et seraient venues d'Arabie ou de Yemen. Les Goula appartiennent au grand groupe « Hadjaraï » ; venus du Soudan, ils occupent de nos jours un domaine qui se situe entre le canton Salamat, le lac Iro et le parc national de Zakouma, à cheval sur les sous-préfectures d'Amtiman, de Chinguil et de Boum Kébir. Les Torom, dans la sous-préfecture d'Aboudeïa seraient venus du Soudan. Les Yalnass « fils des autres » en arabe tchadien descendaient d'anciens captifs des arabes ou du sultan du Dar Ouaddaï (Binot, 2010).

2.1.4 Situation culturelle

La région du Salamat n'est pas seulement riche de sa faune mais également de sa situation culturelle. Autrefois, pour se marier les arabes se livrent à la recherche des queues, de la langue des girafes pour les remettre à la belle-famille en signe d'honneur. Ajoutons aussi que, les villages Bon 1 et 2 se trouvent à l'intérieur du parc côté ouest. En majorité des Hadjaraï, cette population adore la montagne. Dans leur zone, la montagne représente le dieu.

2.1.5 Description physique du lion du parc national de Zakouma

Tête large, museau assez long ; oreilles massives, longue queue ; pelage assez long avec une crinière sur le cou. Mâle et femelle possède une petite touffe brune à noire dans laquelle est caché un éperon corné de 6-12 mm en forme de griffe. La coloration varie du fauve clair au

brun roussâtre foncé ; dessous nettement plus clair, allant jusqu'à blanc chez la femelle, plus foncé chez le mâle. Lèvre supérieure, menton et bord des yeux blancs. Jeunes dépourvus de crinière et de touffe, pelage un peu laineux avec des rosettes brun noir comme celle de la panthère, disparaissant à la maturité sexuelle mais persistant plus longtemps chez la femelle sur le ventre et les pattes. Chez le mâle, la crinière commence à pousser à 18 mois et atteint sa taille définitive à 5-6 ans. Sa forme varie selon la région. Les lions de Zakouma comparés à leurs congénères de l'Afrique australe ont une petite crinière. Elle est courte, entoure la face, occupe le dessus de la tête, les joues, le cou mais très rarement les épaules et les griffes sont rétractiles (Bemadjim, 2008). Il faut aussi ajouter que les lions de Zakouma sont peu agressifs ont peu de cicatrices et sont toujours en petit groupe flexible. Le lion de Zakouma est un lion de savane.

2.1.6 Systématique et écologie du lion

Position systématique

- Règne : animal
- Phylum: chordés
- Embranchement : des vertébrés
- Classe : mammifère
- Ordre : Fissipère
- Famille : Félidé
- Sous-famille : Pantherinae
- Genre : Panthera
- Espèce: *Panthera leo*



Figure 9:présentation du lion. Source : Baudin, 2021

2.1.7 Cadre institutionnel de la conservation du lion au Tchad

L'élaboration et la mise en œuvre de la politique de gestion de l'environnement en général et de la conservation de la biodiversité en particulier, font intervenir plusieurs institutions. Celles-ci se situent à différents niveaux.

Gouvernement : une quinzaine (15) de ministères et leurs centraux collaborent au niveau central avec le Ministère de l'Environnement de l'Eau et de la Pêche (MEEP) dans la conservation de la biodiversité ; ces 15 ministères constituent le Haut Comité National pour l'Environnement (HCNE) créé par décret N°822/PR/MET du 20 octobre 1993. Le secrétariat est assuré par le MEEP. Les services Techniques Centraux : Le MEEP a sous sa tutelle cinq (5) directions techniques :

- la direction de la forêt et de la protection de l'environnement (DFPE) ;
- la direction de la conservation de la faune et des aires protégées (DCFAP) ;

- la direction des pêches et de l'aquaculture (DPA) ;
- la direction de l'hydraulique (DH) ;
- la direction des ressources en eau et de la météorologie (DREM).

Les services techniques déconcentrés : conformément aux actes légaux et réglementaires relatifs à la décentralisation, le MEEP a mis en place des services régionaux et départementaux qui sont :

- les délégations régionales de l'environnement ;
- les secteurs de conservation de la faune et des aires protégées ;
- les secteurs des pêches et d'aquaculture ;
- les inspections forestières.

Aux termes de la constitution, les collectivités territoriales décentralisées (communautés rurales, communes départements, régions...) sont chargées d'assurer dans les limites de leurs ressorts et avec le concours de l'Etat, la protection de l'environnement. Ces collectivités locales sont : les organisations rurales de base, les ONG et associations (Bemadjim, 2005).

2.1.8 Cadre juridique et réglementaire

Le cadre légal et réglementaire comprend une série de codes, lois, ordonnances, décrets, arrêtés, conventions régionales et internationales qui régissent la gestion de l'environnement dans son ensemble et de la biodiversité en particulier. La Constitution du 31 mars 1996 dans son article 48 dit : « l'Etat et les collectivités territoriales décentralisées doivent veiller à la protection de l'environnement ». Le Tchad est signataire des conventions sur la protection de l'environnement et la conservation de la biodiversité:

- la convention relative à la mise en valeur du Lac Tchad signée le 22 Mai 1964 ;
- la convention internationale relative aux zones humides d'importance internationale (RAMSAR) ratifiée le 02 Août 1971 ;
- la convention sur le commerce des espèces animales et végétales menacées (CITES) ratifié le 3 Mai 1989 ;
- la convention sur la diversité biologique ratifiée le 3 Avril 1993 ;
- la convention des Nations Unies sur les changements climatiques ratifiée le 30 Août 1993 ;
- la convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage ratifiée le 12 Novembre 1996 ;
- la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification ratifiée le 14 Août 1996.
- l'accord de coopération entre le gouvernement de la République du Cameroun et le gouvernement de la République du Tchad, relatif à la création et à la gestion concertée du complexe transfrontalier des aires protégées Bouba Ndjida et Sena Oura, du 02 Août 2011 (Bemadjim, 2005).

L'Etat central et les collectivités territoriales décentralisées ont des compétences juridiques dans le domaine de la gestion des ressources naturelles. Les deux principales lois en matière de protection de l'environnement, à savoir la loi n° 014/PR/98 du 17 Août 1998 définissant les principes généraux de la protection de l'environnement et la loi n°14/PR/2008 portant régime des forêts, de la faune et des ressources halieutiques s'appliquent aussi bien au niveau central, qu'aux différents niveaux décentralisés (Binot, 2010).

2.1.9 Matériels et méthodes

2.10 Matériels

Plusieurs matériels ont été utilisés pour collecter des données sur le terrain. Nous avons :

- GPS pour la localisation géographique,
- la télémétrie pour suivre les lions,
- des fiches pour les enquêtes,
- des fléchettes anesthésiantes pour immobiliser les lions ;
- un véhicule Toyota 4 × 4 pour le suivi des lions ;
- les colliers électroniques munis de GPS pour suivre le déplacement des lions ;
- caméras pièges qui déclenchent des prises de photos au passage des animaux ;
- un appareil photo.

2.11 Méthodes

Pour atteindre les objectifs fixés nous avons utilisé quelques méthodes qui sont décrites ci-dessous :

- une revue de la littérature pour s'imprégner de tous les contours de notre sujet.
- l'échantillonnage aléatoire a été utilisé pour conduire cette étude. Au total 95 personnes ont été enquêtées. Plusieurs catégories socio-professionnelles ont été choisies (agriculteurs, éleveurs, personnel du projet monitoring, et les services déconcentrés de l'Etat).
- ensuite, l'observation de terrain a permis de faire la pré-enquête exploratoire pour établir des questionnaires ouverts, fermés pour le focus groupe. Le focus groupe a été utilisé dans les trois villages et le campement nomade.

Recherche et approche des lions

Pour faire la capture du lion afin de lui mettre le collier, nous faisons la recherche aléatoire des lions dans une zone choisie. Cette recherche se fait en voiture en parcourant un ensemble de réseau des pistes. Ainsi, une recherche systématique se fait dans les zones propices où les lions se reposent, chassent ou mangent. Il faut noter aussi que, les lions capturés sont choisis aléatoirement parmi tant d'autres. Quelques-uns ont été identifiés lors des activités de terrain dans le cadre du projet monitoring. Tous les lions capturés pour le collier ont été immobilisés

et rapprochés en journée ou en soirée. Le suivi du lion se fait immédiatement après la pose du collier.

Anesthésie

Capter un lion n'est pas chose facile. Pour ce faire, des fléchettes chargées de doses calculées d'anesthésie ont été utilisées à une distance de 10 à 15 mètres en étant dans la voiture. Après les tirs des fléchettes, l'effet de l'anesthésie se fait à environ 15 à 20 minutes plus tard. Lors des captures, aucune réaction agressive de la part des lions n'a été enregistrée.

Pose colliers des lions

La plus grande partie des captures ont été effectuées dans le sud du parc. Les lions ont été sélectionnés parmi différents groupes dont les domaines vitaux sont proches des limites du parc dans les zones majeures. Il est bien de préciser que tous les lions capturés ont été munis de colliers émetteurs VHF de marque AWT IR-SAT. Ce collier permet de repérer immédiatement les lions à distance au sol ou par avion ULM. Il est important de noter que les colliers sont financés par le Lion Recovery Fund. Certains ont été adaptés en fonction du cou du lion parce qu'ils étaient trop larges. Avant de les poser, les colliers ont été testés pour voir si elles fonctionnaient ou pas en donnant des signaux. Ces colliers émetteurs vont permettre de suivre les déplacements des lions à l'intérieur tout comme à l'extérieur du parc. Le rayon est indéterminé quand il s'agit de le suivre avec le satellite. Avec la télémétrie, on peut déjà entendre les impulsions radio à 5 km. Comme nous le montre la figure 10, à gauche le collier du lion et à droite la technique utilisée pour poser le collier au lion. Une étape importante après l'immobilisation du lion.



Collier lion mâle L102

pose collier lion (L102)

Figure 10: collier lion mâle et pose collier au lion L102 au sud du parc. Source: Baudin, 2021

La technique de reconnaissance individuelle

Lors de nos recherches des lions dans le parc national de Zakouma, nous effectuons des prises de photos de chaque lion que nous trouvons sur le terrain. L'identification individuelle ne concerne pas uniquement les lions équipés de collier mais de tous les lions. Ce qui permet

d'établir une base de données. Cette identification permet, d'étudier au mieux la population des lions du PNZ, leur territoire, leur zone de prédilection et leur rôle social dans le groupe qu'ils composent. L'identification individuelle des lions prend en compte plusieurs aspects. Selon Marguerite *et al.* 1999, les lions sont identifiés à l'aide de tout ou partie des caractéristiques suivantes : tâches de moustaches; coupures d'oreille; égratignures ; motifs de crinière et étendue du développement ; couleur des narines ; sexe ; estimation de l'âge ; la

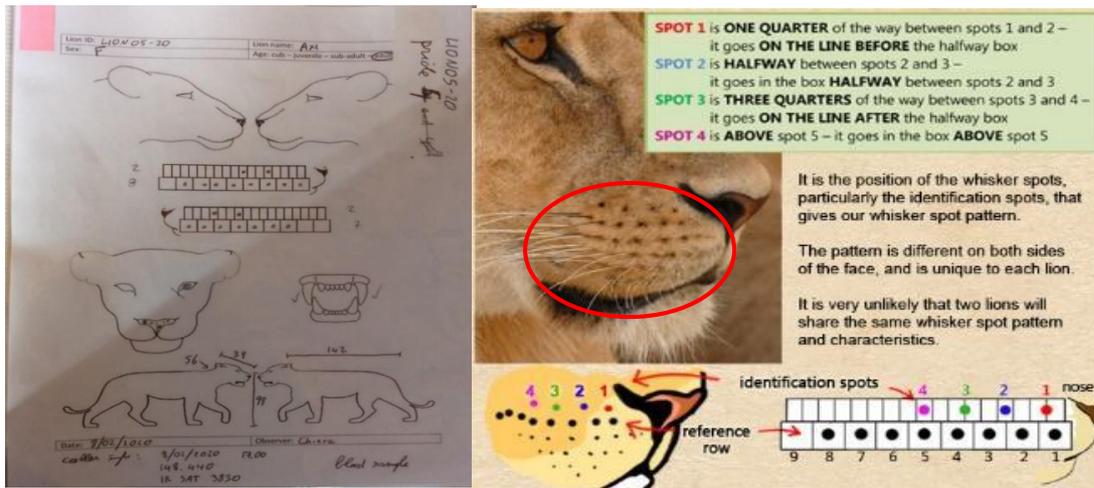


Figure 11: technique d'identification des lions. Source : Baudin et fratricelli, 2020

taille du corps et tout autre caractéristiques frappantes observées chez le lion. Pour estimer l'âge, le nez des jeunes lions sont entièrement roses et devient de plus en plus noir jusqu'à ce qu'il soit entièrement noir à l'âge de 8-10 ans et au-delà (Michaela *et al.* 2013). Cette technique a été décrite pour la première fois par Pennicuik et Rudnai en 1970 (Triplet, 2009). La figure 11 montre la technique utilisée pour identifier individuellement le lion. Cette technique est consommatrice du temps.

Caméras pièges

Pour dénombrer la population des lions du PNZ, 117 caméras de marque Bushnel et Cuddeback ont été déployées. La configuration utilisée est celle d'un maillage de 5 km× 5 km. La Carte de Zakouma divisée par des lignes pour permettre de mieux identifier les sites propices pour l'installation. Ces caméras couvrent 93% du parc. Les appareils ont été configurés pour prendre 2 images dès qu'un mouvement dans le rayon d'action déclenche la camera. Ils sont attachés à des arbres, des piquets à une hauteur comprise entre 40 à 50 cm.



Figure 12: les différentes marques de caméras. Source : Baudin, 2021

2.12 Analyse des données

Pour mieux analyser les données, le logiciel Digikam a été utilisé pour étiqueter toutes les images prises des pièges photographiques afin de spécifier la catégorie : faune, humain, bétail et autres. Le logiciel QGIS a été utilisé pour produire des cartes dans le présent document. Quant au logiciel cybertraker, il a servi pour enregistrer les données d'observation sur le terrain et de les générer automatiquement. Les données quantitatives sont traitées sur Excel afin de produire des graphiques.

Dans ce chapitre, il était question de présenter la méthodologie qui a été utilisée à différent niveau pour réaliser ce travail. Dans un premier temps, la situation géographique du parc national de Zakouma au Tchad a été élaborée. Ensuite, la recherche documentaire, le déroulement des observations et enquêtes de terrains, le traitement et analyse des données ont été déroulés l'un après l'autre pour conduire ce travail. Enfin, les résultats issus de l'approche méthodologique sont présentés dans le chapitre suivant.

Chapitre 3 : RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

Tous les résultats de l'étude obtenus, sont énumérés dans le présent chapitre. De l'évolution des lions en passant par les poses colliers tout en faisant ressortir les points forts et faibles du système de gestion mis en place par la structure.

3.1 Evolution de la population des lions dans le parc national de Zakouma.

Cette figure montre l'évolution de la population des lions dans le PNZ. Nous observons une baisse en 2004 par rapport à 2002. De 2006 à 2013, le nombre des lions est stationnaire et nous remarquons une légère augmentation en 2021.

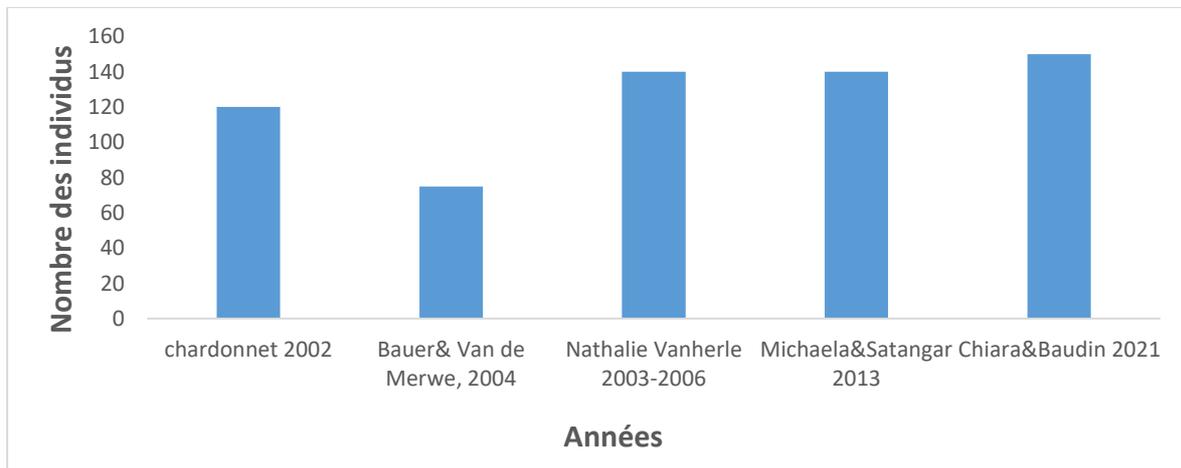


Figure 13: évolution du nombre des lions dans le parc national de Zakouma. Source : Baudin, 2021

3.1.1 L'identification individuelle des lions

Pendant la période de mars à juillet 2021, l'étude du projet monitoring a enregistré quelques contacts avec des lions (groupes de lions ou des lions isolés). Au total 92 lions ont été identifiés individuellement pendant cette période.

Tableau 4: récapitulatif de quelques lions identifiés

Lion ID	Sexe	Âge	Territoire
Lion 01-20	F	Sub-adulte	Koubouch, Antiga, Dahlai
Lion 12-20	F	Adulte	Koubouch, Antiga, Dahlai
Lion 09-20	F	Juvénile	Koubouch, Antiga
Lion 10-20	M	Juvénile	Koubouch, Antiga
Lion 11-20	M	Juvénile	Koubouch
Lion 36-20	M	Adulte	Koubouch, Antiga
Lion 02-20	M	Adulte	Sagma, Tinga
Lion 30-20	M	Sub-adulte	Sagma, Tinga
Lion 31-20	M	Sub-adulte	Sagma, Tinga
Lion 29-30	M	Sub-adulte	Sagma, Tinga
Lion 03-20	M	Adulte	Rigueick
Lion 05-20	F	Adulte	Route 40m, Dikere
Lion 07-20	M	Adulte	Rigueick

Source : Baudin et Fraticelli, 2021

3.1.2 Lions équipés de colliers

Au total 6 lions dont 3 femelles et 3 mâles, ont été capturés et équipés de collier émetteur VHF. Pour poser les colliers, le choix des sites a été fait en fonction de l'aire de distribution des différents groupes familiaux des lions dans le parc national de Zakouma au Tchad. Nous avons au total 6 groupes familiaux des lions dans le PNZ : Rigueick, Tororo, Maniam, sud Salamat, Machtour et Tinga.

Tableau 5: récapitulatif des données de capture des lions

ID	Sexe	Âge	taille	Date Capture	Latitude Capture	Longitude Capture
LION01-20	F	Adulte	102	20/03/2021	10,927918	19,944294
LION02-20	M	Adulte	117	26/02/2021	10,86037	19,809644
LION03-20	M	Adulte	109	06/02/2020	10,8457	19,919
LION04-20	F	Adulte	97	06/02/2020	10,8956	19,9039
LION05-20	F	Adulte	99	08/02/2020	10,90589	19,80879
LION06-20	F	Adulte	95	08/02/2020	10,90811	19,81081
LION100-21	M	Adulte	112	10/03/2021	10,619775	19,702796
LION61-20	F	Adulte	104	05/03/2021	11,042593	19,776349
LION102-21	M	Adulte	114	28/04/2021	10,635916	19,658996
LION103-21	F	Adulte	102	07/05/2021	10,6233	19,8335

Source : Baudin et Fraticelli, 2021

Comme le montre la (figure n°14) ci-dessous, la capture des lions s'est faite dans les domaines vitaux. En Mai et Juin, la priorité a été accordée aux lions qui ont leur territoire sur les limites du parc. En raison de l'arrivée tôt des pluies dans le parc les activités ont été arrêtées car les routes étaient impraticables.



Figure 14: carte de capture des lions dans le parc national de Zakouma. Source : Baudin, 2021

3.1.3 Structure d'âge de la population des lions du PNZ

Ce tableau montre le nombre des lions par structure d'âge dans le parc national de Zakouma. Il montre aussi, l'ensemble des lions identifiés individuellement pendant la période de l'étude.

Tableau 6: structure des lions par groupe d'âge

Structure d'âge	Nouveau 2019	2019	Nouveau 2020	2020	Nouveau 2021	2021
Mâle adulte		3	10	10	3	26
Femelle adulte	3	3	36	39		47
Mâle sub-adulte	0	0	12	13		3
Femelle sub-adulte	0	0	8	8		7
Mâle juvenile	1	1	3	3		5
Femelle juvenile	0	0	7	7		1
Lionceau mâle	0	0	5	5	1	1
Lionceau femelle	0	0	1	1	2	2
Total						92

Source : Baudin et Fraticelli, 2021

Sur la figure 15, sur 10 juvéniles repérés en 2020, 100% ont survécu jusqu'en 2021. Ceci prouve à suffisance que malgré l'inondation dans le parc national de Zakouma, les lions migrent vers l'ouest à la recherche des terres non inondées.

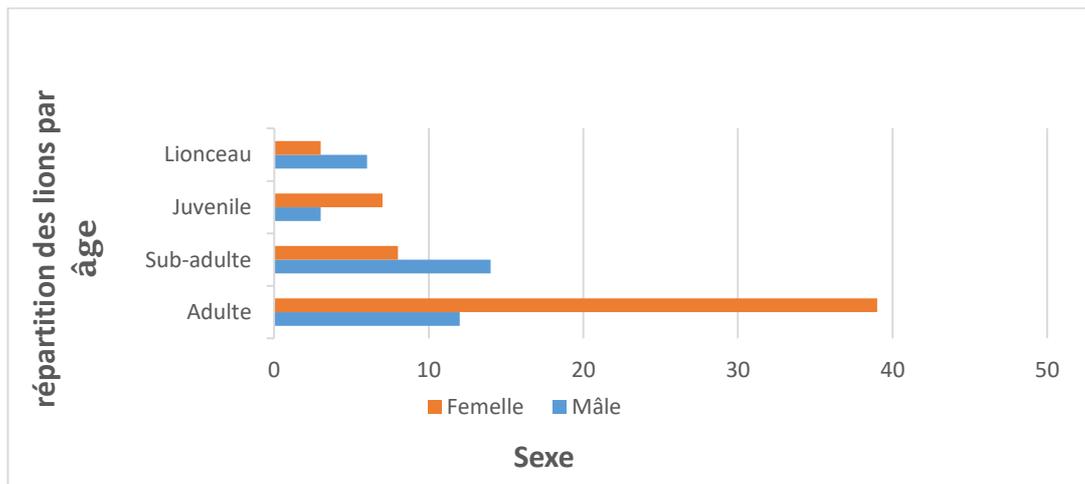


Figure 15: la répartition des lions en fonction de l'âge et du sexe dans le parc national de Zakouma. Source : Baudin et Fraticelli, 2021.

C'est chez les juvéniles et les adultes qu'on trouve plus de femelles par rapport aux mâles, respectivement 7/4 et 39/12. On observe l'inverse chez les lionceaux et les sub-adultes.

3.1.4 Mouvement des lions

Comme le montre la (figure n°16) ci-dessous malgré que chaque lion ait son territoire, il convoite les territoires des autres ; ce qui cause souvent des bagarres entre les lions. Pendant

la saison sèche et la saison des pluies 2020 les lions: L01, L02, L03, L04, L05 et L61 se sont convoité les domaines vitaux des uns et des autres. Ces déplacements montrent que les lions de Zakouma sont en petit groupe et flexibles.

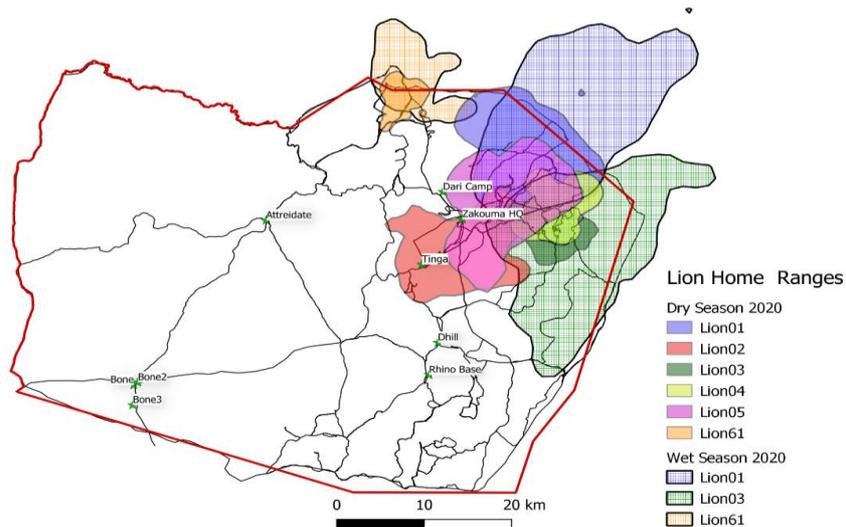


Figure 16: mouvement des lions à l’intérieur comme à l’extérieur du parc national de Zakouma. Source : Baudin et Fraticelli, 2020

3.1.5 Des pièges photographiques pour dénombrer les lions

Pendant la saison sèche de 2020 (décembre à juin), 99 pièges photographiques couvrant 79% du parc ont été déployés sur le terrain pour recueillir des données. De nouvelles caméras ont également été déployées, de sorte que pendant la saison des pluies 2020, un total de 117 caméras, couvrant 93% du parc, étaient sur le terrain. Pendant la saison sèche, plus de 300 000 photos ont été obtenues et développées au cours des mois suivants. Au total, 40 espèces de mammifères ont été détectées, dont le pangolin de Temminck. Plusieurs espèces de grands oiseaux ont également été fréquemment observées, principalement l'autruche, le calao terrestre et l'oiseau secrétaire.

Tableau 7: espèces dénombrées à l’aide des caméras pièges

Espèces	Nom scientifique	Nombre de photo	Nombre total des individus
Lion	<i>Panthera leo</i>	792	61
Léopard	<i>Panthera pardus</i>	466	58
Guépard	<i>Acinomyx jubatus</i>	33	14
Hyène tachetée	<i>Crocuta crocuta</i>	2466	90
Hyène rayée	<i>Hyaena hyaena</i>	209	46

Source : Baudin et Fraticelli, 2021

En ce qui concerne les lions, 61 individus ont été identifiés sur 792 prises de photos et répartis sur l'ensemble du parc.

Les points en vert sont des lieux où les lions ont été filmés par les caméras pièges. Ce qui représente la grande partie du parc et montre aussi la distribution spatiale des lions dans tout le parc.

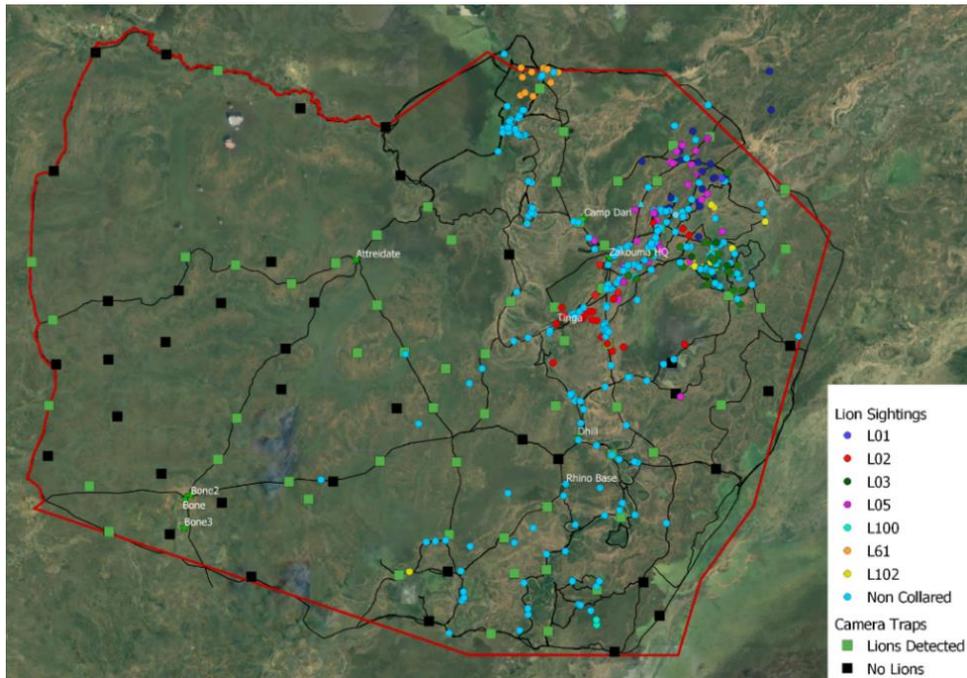


Figure 17: caméra ayant détectée les lions. Source : Baudin et Fraticelli, 2021

3.1.6 Conflits homme faune dans les périphéries du Parc National de Zakouma

Selon les enquêtes réalisées dans 4 villages, à savoir : village Goz Djarat, village Tarh, le campement nomade et Amda-Magna, la question du conflit homme-faune (CHF) reste un sérieux problème. Les trois (3) villages Tahr, le campement nomade et le village Amda-Magna sont situés à l'ouest de Zakouma tandis que le village Goz Djarat se trouve à l'est de Zakouma. Les dégâts sont causés par les lions et les hyènes sur les animaux d'élevage. Les attaques sur les humains sont rares.

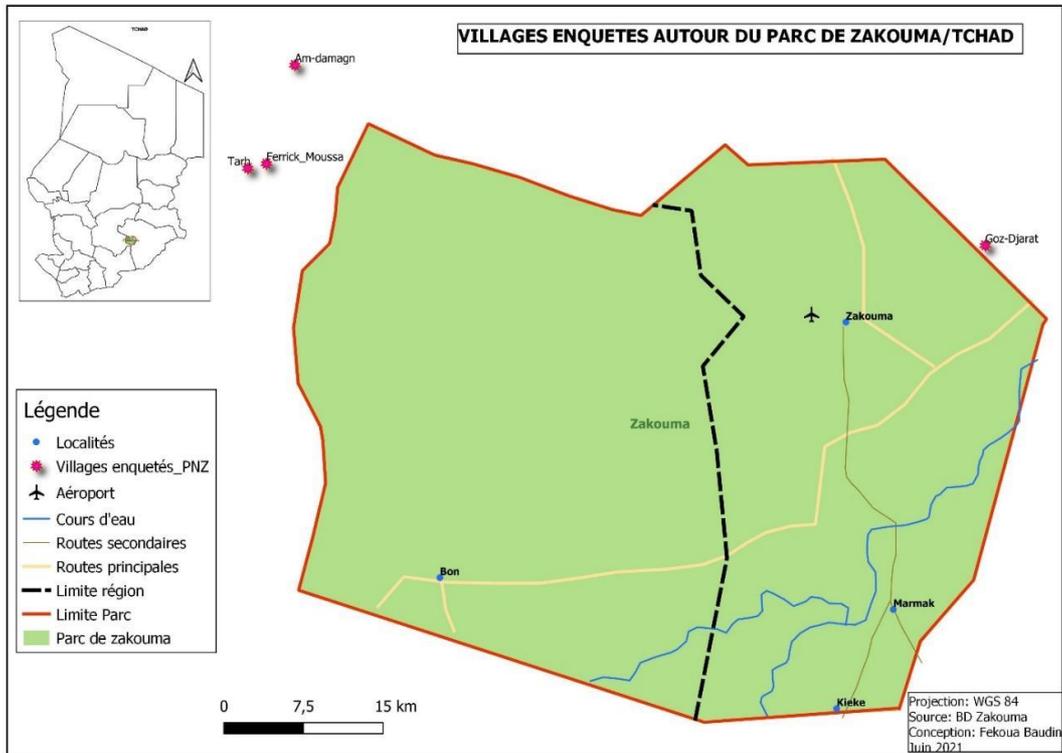


Figure 18: villages enquêtés en périphérie de Zakouma. Source : Baudin, 2021

Tableau 8: les types de prédation et leurs intensités

Village/ferrick	Prédation par les lions		Prédation par les hyènes		Types de dégâts
	Intensité	période	Intensité	période	
Tarh	2	Toute l’année	3	Toute l’année	Tue les bétails (bœufs, chèvres, moutons, âne)
Village Goz Djarat	2	Quelque fois par an	2	Quelque fois par an	Tue les bétails (chèvres, moutons, âne)
Ferrick/Moussa Bichara	3	Toute l’année	3	Toute l’année	Tue les bétails (Bœufs, moutons, chèvres)

Intensité : 0= toute l’année, 3 plusieurs fois par an, 2 quelque fois par an.

Source : Baudin, 2021

Le tableau 8 montre l’intensité des prédatons, selon les différents prédateurs et aussi les différentes espèces domestiques tuées pour chacun des trois villages/Ferrick.

Pour réduire les conflits, des techniques sont utilisées par la population en périphérie de Zakouma à savoir : des enclos, faire du bruit, projeter la lumière de la lampe pendant la nuit et des chiens de garde en journée tout comme la nuit en utilisant les outils comme le bâton, la flèche...



Figure 19: Enclos en brique cuite porte en bois pour contenir le bétail contre les prédateurs dans le village Goz Djarat. Source : Baudin, 2021

Dans le village Tahr, 28 % des enquêtés disent que le nombre des carnivores a augmenté ces dernières années. Ainsi, les dégâts sur les animaux domestiques s'accroîtront si à l'avenir le nombre des carnivores augmente. Chez les éleveurs transhumants, 20% pensent que la prédation des animaux domestiques ne finira pas. Il faut envisager une compensation pour les victimes. Dans le village Goz Djarat (14% des enquêtés) et Am-damagna (17% enquêtés) les dégâts sont minimes sur les animaux domestiques. Pour le personnel (21%), c'est surtout le déplacement des animaux vers des terres communautaires qui est à l'origine de ces conflits.

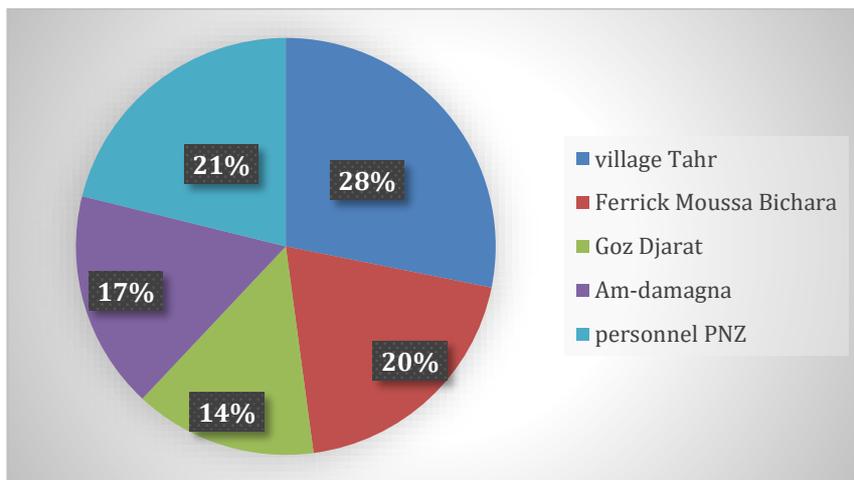


Figure 20: perception des enquêtés sur les conflits homme-faune. Source : Baudin, 2021

3.1.7 Contraintes saisonnières dans le parc national de Zakouma

Les inondations annuelles, qui recouvrent en partie le parc national de Zakouma entre juillet et octobre, sont un élément essentiel de l'écosystème. Les lions du parc national de Zakouma

ont un territoire inondé en saison des pluies ; ce qui les oblige à sortir en dehors du parc. Les lions sont plus vulnérables en saison des pluies où presque tout le parc est inondé, obligeant ces félins à fréquenter des zones hors du parc, moins surveillées, à proximité des champs et des habitations. Il y a peu d'eau disponible en saison sèche à l'ouest de Zakouma et en dehors du parc national, ce qui fait que les lions se concentrent uniquement sur les points d'eau existant dans le parc. Aussi, le manque des proies sauvages en dehors du parc fait que les lions se concentrent aux abords des points d'eau à la recherche de la proie. Ajoutons aussi, l'occupation de l'espace pour l'agriculture en périphérie de Zakouma et l'installation des éleveurs transhumants deviennent des menaces pour les lions.

3.1.8 Moyens et matériels de gestion du parc



Figure 21: écogardes pour la lutte anti-braconnage et avion de patrouille. Source : Baudin, 2021

3.1.9 Moyens humains

Le parc national de Zakouma emploie, plus de 100 écogardes qui sont recrutés dans les villages environnants du parc pour lutter contre le braconnage. Tous les écogardes suivent des formations pour développer leurs compétences. Le parc a mis en place une équipe d'intervention rapide du nom de Mamba. Certains agents, sont formés à l'école des Techniques agricoles de Ba-illi, d'autres à l'Université de Sarh et à l'école de faune de Garoua au Cameroun. On compte plus de 10 opérateurs qui s'échangent à tour de rôle dans la salle de contrôle.

3.1.10 Matériels

Les armes utilisées vont de kalachnikov A4-47 au FAMAS pour faire face aux braconniers. Des chevaux sont utilisés pendant la saison des pluies, ce qui permet aux écogardes de sillonner les zones inondées pour les patrouilles. Cinq motos sont remises à l'équipe de Rhino pour les patrouilles. Ces motos sont utilisées pendant la saison sèche. Une salle de contrôle radio équipée des ordinateurs et d'une connexion internet permettant de suivre le mouvement de la faune et de l'équipe de patrouille. Il y a également une salle est tenue par des opérateurs formés, 24h/24 et 7 jours/7. Les moyens de communication sont entre autres le Tokay, le

téléphone Black-view équipé du logiciel Cybertraker et du logiciel Locus Map qui permet d’orienter les écogardes.

Plusieurs patrouilles sont organisées par jour à moto pour l’équipe de Rhinocéros. L’équipe Mamba est équipée de véhicule Toyota. Pour renforcer la sécurité, l’organisme de gestion African Parks s’est doté de deux avions pour la surveillance aérienne de la faune dans le parc national de Zakouma.

3.1.11 Forces et faiblesses actuels dans le suivi des lions

- **Forces**

Le parc offre des atouts. Il s’agit de l’immensité du parc, la faune dont-il regorge, ce qui permet de donner une vision globale de la richesse faunique. Ensuite, le recrutement des rangers est fait au niveau local, c’est-à-dire dans les villages environnants du parc. La connaissance du milieu et les réalités du terrain constituent une force dans le cadre du suivi des lions.

- **Faiblesses**

Plusieurs faiblesses ne favorisent pas le suivi régulier des lions. La non disponibilité des données issues des observations sur le terrain, le manque de personnel et de coopération avec d’autres services rendent la tâche plus difficile. Pour réaliser le suivi, il faut du personnel et l’échange des données entre les différents services collectant les données. Ensuite, l’entrée illégale des éleveurs transhumants dans le parc et en même temps ne sont pas amendés, ce qui montre la faible application de la loi. L’application de la loi doit être le point fort pour la conservation de la biodiversité. Son application permet de réduire certaines infractions dans les aires protégées. Aussi, le braconnage autour de l’aire protégée qui ne favorise à la faune de s’épanouir dans les limites proche du parc.

En conclusion, nous pouvons dire que les lions du parc national de Zakouma évoluent en fonction des conditions dans le parc. Pour ce faire, plusieurs menaces et contraintes pèsent sur cette espèce. Il est donc important de discuter ces résultats afin d’apporter des solutions qui nous guiderons à faire un suivi des lions dans le parc.

Chapitre 4: DISCUSSIONS DES RESULTATS

4.1 Le dénombrement de la population des lions du parc national de Zakouma

Estimés à environ 150 individus dans le parc national de Zakouma, cette population est considérée comme une petite population en évolution. En comparaison, les populations des écosystèmes de la Pendjari (Bénin), du Niokolo Koba (Sénégal), de Krüger (Afrique du Sud) et du Serengeti (Tanzanie) sont estimées respectivement à environ 45 ; 60 ; 2200 et 2500 lions (Bauer & Vander Merwe, 2004). Nous constatons, une baisse en 2004 par rapport à 2002, le nombre des lions reste stationnaire de 2003 à 2006 et une légère augmentation en 2021. On trouve plus de femelles par rapport aux mâles, respectivement 7/4 et 39/12, ce qui permet aux mâles de conquérir les femelles et d'avoir des petits.

Le résultat actuel montre une évolution normale du nombre des lions dans le parc national de Zakouma. La tendance de croissance des lions de Zakouma explique une distribution des lions dans tout le parc. L'immensité de la superficie favorise, non seulement les déplacements vers des zones proches du parc, mais aussi dans le grand écosystème fonctionnel de Zakouma. Cette distribution est aussi le fait de l'étendue des territoires d'habitude exploités par les lions (Sogbohossou, 2009). L'estimation actuelle de 150 lions dans le parc national de Zakouma diffère grandement de l'estimation de Nathalie 2003-2006 et Michaela Olléová & Satangar Doradingar 2013 qui est de 140 lions. Cette estimation est temporaire car les études continuent encore. Ajoutons que, les deux études ont utilisé la méthode de calling station pour dénombrer les lions. Par contre, nous avons utilisé l'identification individuelle, la capture et les caméras pièges. La technique de la reconnaissance individuelle est consommatrice de temps (déplacements en véhicule à la recherche des Lions), relativement coûteuse, et doit donc s'inscrire sur le moyen ou long terme (Triplet, 2009).

4.1.1 Suivi télémétrique des lions équipés de colliers émetteurs VHF

Les lions sont équipés des colliers émetteurs VHF, ce qui nous a permis de voir l'aire de répartition des lions dans le parc. La localisation de chaque lion est un atout majeur, ce qui a permis de connaître le mouvement de chaque individu. Plusieurs localisations ont été effectuées. Ce nombre de localisation est relativement élevé en fonction de l'effort maximal fourni par l'équipe et des moyens disponibles : télémétrie, temps, voiture, la performance des colliers VHF et l'accessibilité des lions. Nous avons déterminé avec précision la zone de prédilection de chaque groupe ou bien de chaque individu. On estime en effet à cinq kilomètres la portée maximale du signal VHF au niveau du sol (Nathalie, 2011). Il est aussi important de le rappeler que le suivi télémétrique couvre la saison sèche. Pendant la saison des pluies, le parc est inondé ; ce qui pousse la faune vers des zones non inondées. Ces migrations saisonnières touchent probablement certains ; voire certains qui ont les colliers VHF (Nathalie, 2011). Le suivi renseigne également sur les activités des animaux, en particulier

celle relative à la prédation, tant dans l'aire protégée que dans la zone périphérique adjacente (animaux sauvages et domestiques) (Triplet, 2009). En 2020, une lionne munie d'un collier GPS est décédée d'une mort naturelle et un ourson est décédé en 2021 suite à une bagarre avec d'autres espèces non identifiées.

4.1.2 La mise en place des pièges photographiques pour dénombrer les lions

Les pièges photographiques (117 caméras) installés dans le parc national de Zakouma sont le plus élevés et une première dans Zakouma. Cela a permis de couvrir 93% du parc pour le dénombrement des lions. L'analyse des résultats des pièges photographiques et l'identification individuelle indiquent sans doute une amélioration du statut de la population des lions de Zakouma. Les pièges photographiques sont utilisés depuis les années 1900, mais ne font que depuis récemment l'objet d'une application plus généralisée pour l'étude des populations animales sauvages (Varma *et al.* 2006). Les résultats montrent une distribution spatiale des lions dans tout le parc. Quelques carnivores ont été filmés grâce à cette technique. Cette technologie, accompagnée d'une bonne connaissance des espèces, peut fournir de précieuses informations: activité, habitat, comportement, etc... (Eric, 2009). Pour d'autres espèces, il est par contre facile de faire la distinction entre les individus, car chacun possède des signes particuliers qui le différencie des autres. C'est le cas notamment du léopard, de l'hyène tachetée, guépard et les lions (Eric, 2009). Après étiquetage, 62 photos des carnivores ont été identifiées grâce aux pièges photographiques. Ces photos montrent que la détectabilité des lions est élevée dans le parc. Des lions sont photographiés partout, ce qui représente la grande partie du parc.

4.1.3 Les conflits homme-faune

Les résultats obtenus prouvent qu'il y a réellement un phénomène de prédation du bétail en périphérie de Zakouma. Pour ce qui est de conflits homme faune dans sa généralité, dans le village Tarh, 28% des enquêtés estiment qu'il faut revoir les stratégies de conservation, car ils éprouvent des dégâts importants causés par les animaux sauvages (bœufs, moutons, chèvres, âne et autres...). Les principaux prédateurs sont par ordre d'importance : la hyène tachetée, la hyène rayée, le lion. Les conflits entre éleveurs et grande faune découlent dans la majorité des cas des attaques portées par les carnivores sur le bétail (Binot, 2006). Dans le campement nomade, 20% des enquêtés pensent que les dégâts vont augmenter dans les jours avenir du fait que les populations des carnivores sont en croissance. Dans les régions voisines du parc national de Waza, au Cameroun par exemple, les pertes annuelles de bovidés imputables aux lions ne représentaient que 3% des pertes globales mais 22% des pertes financières (Bauer *et al.* 2015). Dans les environs du parc national de Pendjari au Bénin, la perte annuelle moyenne pour les grands carnivores comme les lions a été estimée à 365 dollars EU pour chaque éleveur de bovins peuls et à 204 dollars par petit éleveur (Sogbohossou, 2004 & Sogbohossou, 2008).

Les déplacements du bétail et de la faune au-delà des limites des aires protégées augmentent le risque de rencontres parce que la plupart des aires protégées avec de grandes populations de lions ne sont pas clôturées (Chardonnet *et al.* 2010). Comme le souligne Poilecot (2010), les inondation dans le parc national de Zakouma réduisent l'espace vital des grands mammifères, obligent certaines espèces comme les lions, les hippotragues, les damalisques et autres à migrer en dehors du parc. Les lions du parc national de Zakouma ont un petit domaine vital en saison sèche, centrés sur quelques sources d'eau permanentes que regorge le parc. Pendant la saison des pluies, ils ont des domaines vitaux plus grands, s'étendant ou se déplaçant à l'extérieur du parc. Les déplacements des lions à l'extérieur du parc causent souvent des conflits hommes carnivores d'où l'importance de collier émetteur VHF qui permettra de voir l'exactitude des déplacements. Malgré cela, le milieu naturel et les aires protégées demeurent soumis à de fortes pressions anthropiques occasionnées par l'élevage, l'agriculture, l'utilisation non durable des ressources naturelles (Poilecot *et al.* 2010).

4.1.4 Efficience de gestion du parc national de Zakouma

La gestion du parc national de Zakouma, a été reprise par African Parks en octobre 2010. Le parc national de Zakouma s'est stabilisé sous la gestion d'African Parks, avec une baisse de braconnage. Cette stabilité, conjuguée avec la sécurité dans la région, a conduit à une augmentation constante de la faune, et entre 2010 et 2018, à une augmentation de 69% de l'abondance des espèces proies prisées par les lions. Une meilleure compréhension des déplacements des éléphants, des lions, des girafes s'avérait nécessaire et, pour y parvenir, des colliers émetteurs reliés aux satellites et pourvus de GPS ont été posés sur des individus dans différents troupeaux. Ces colliers émettent les positions GPS des principaux animaux qui ont le collier jusqu'à une salle de contrôle où des opérateurs suivent en permanence les mouvements des éléphants, des lions, des girafes et les positions des patrouilles (OFAC, 2015).

Le déploiement des patrouilles de lutte anti-braconnage, est géré en fonction des informations transmises aux équipes de terrain, basées sur la localisation des animaux qui ont des colliers émetteurs VHF et sur les menaces potentielles. Un système de radios VHF, a également été mis en place pour permettre la communication au sein de l'ensemble du domaine vital des éléphants, des lions, des girafes. Les méthodes de patrouille ont également été ajustées et la collecte de renseignements a été améliorée. Deux avions ont été déployés pour une surveillance anti-braconnage extensive, le suivi aérien et l'approvisionnement des postes reculés. Des pistes d'aviation supplémentaires ont été ouvertes afin d'apporter un appui en saison des pluies lorsque la plupart des routes sont impraticables. La formation, l'équipement et le recrutement des gardes ont complété le dispositif (OFAC, 2015). Pour veiller à ce que ces incidents ne se répètent pas, l'efficacité des équipes d'application de la loi a été améliorée grâce à la formation continue, à des équipements supplémentaires, et au renforcement des capacités (APN, 2015).

4.1.5 Les points faibles

Pour mieux gérer le parc national de Zakouma, le gouvernement tchadien a signé un partenariat avec l'ONG Sud-Africaine African Parks. Malgré les efforts de conservation il y a cependant des failles que nous avons soulevées. Selon l'UICN 2008, la pression pastorale est très importante sur le parc et tend à s'accroître avec l'augmentation du cheptel et la raréfaction des terres agricoles; de même, les autres pressions humaines (création des nouveaux villages, feux) sont en augmentation. Le braconnage est répandu et il augmente très rapidement dans certaines zones comme Zakouma avec la mise en place de filières commerciales (UICN, 2008). Aussi avec la raréfaction des poissons dans le lac Tchad, les pêcheurs Boudouma ont migré dans la zone de Zakouma pour pratiquer la pêche qui est de ce fait interdite. L'application de la loi, reste contrariée. En avril, après la mort du président IDRIS Deby la population, riveraine est entrée dans le parc pour braconner. Après discussions sur les points faibles, il est donc important de proposer des solutions qui nous permettront de faire un suivi régulier des lions.

4.1.5 Proposition des stratégies pour le suivi régulier des lions dans le parc national de Zakouma

La présente étude, a mis en évidence les forces et les faiblesses dans le cadre du suivi écologique des lions dans le parc national de Zakouma. S'agissant de proposer des stratégies, afin d'améliorer le suivi régulier, le point le plus important à considérer sont les faiblesses. Les faiblesses sont dues à des nombreux facteurs parmi lesquels on citera : la non disponibilité des données, le manque de personnel et de coopération, l'entrée illégale des éleveurs transhumants dans le parc, la faiblesse institutionnelle et le braconnage. Les faiblesses, constituent un frein pour le suivi des lions. Il est donc important de proposer des stratégies qui nous permettront de collecter et de mettre à jour les données sur le suivi des lions dans le parc national de Zakouma. Nous traitons trois stratégies et le reste se trouvent dans le tableau ci-dessous. Ces propositions, donneront des idées claires sur les stratégies à adopter pour un suivi régulier des lions dans le parc national de Zakouma au Tchad.

4.1.6 Dénombrer les lions du parc national de Zakouma chaque deux ans

Le problème que nous soulevons ici est le manque de dénombrement des lions dans le parc national de Zakouma. Il est important de faire le dénombrement des carnivores plus particulièrement le lion chaque deux ans. Il ne suffit pas simplement de faire le dénombrement aérien des grands herbivores en laissant de côté les carnivores. Le dénombrement de chaque deux ans, permet d'avoir une idée claire sur la distribution spatiale, la taille du groupe et de mettre à jour les données sur le nombre total des carnivores, leurs structures d'âge, leurs domaines vitaux ainsi que leurs zones de prédilection pendant la saison

sèche et la saison des pluies. Faire le dénombrement, des lions en particulier et des carnivores en général est une activité difficile car ça demande du temps et de l'énergie. Le faire chaque deux ans permet de voir l'évolution des lions dans le parc et de trouver des stratégies pour maintenir cette espèce dans l'air protégée.

4.1.7 Mettre en place un plan d'action pour la conservation des lions au niveau national

Nous soulevons dans cette deuxième partie comme, problème l'absence du plan d'action pour la conservation du lion au niveau national. L'UICN a mis en place des stratégies pour la conservation des lions en Afrique centrale et de l'ouest. Ces stratégies doivent être accompagnées des plans d'action au niveau national. En matière de conservation des lions, la direction pour la conservation de la faune n'a pas mis en place un plan d'action pour la conservation des lions. Lors de nos recherches, le plan d'action mis en place concerne rien que les lycans et les guépards il est à noter, que cette absence ne permet pas d'approfondir la question. Quelques plans d'action mis en place dans certains pays comme le Bénin, la République Centrafricaine, le Cameroun, ce qui a permis de donner les grandes lignes en ce qui concerne la conservation du lion au niveau national. Il est donc, important que le Tchad se conforme aux normes internationales en matière de conservation et la mise en place d'un plan d'action au niveau national comme guide afin d'orienter la gestion en faveur de cette espèce.

4.1.8 Collecte régulière et détaillées d'informations sur les lions

Ensuite, le manque de collecte régulière des données constitue un obstacle dans le cas du suivi des lions. Il est donc important d'effectuer la collecte régulière et détaillée d'informations sur les lions (observation lieu, taille des groupes, structure âge et sexe des groupes). Comme nous l'avons soulevé ci-haut, les failles observées concernant les données nécessite la participation de tous ceux qui fréquentent le parc (les guides, les écogardes) à la collecte des données sur la faune en général et les lions en particuliers. Collecter régulièrement les données constitue un avantage et permet de mettre à jour des données sur l'espèce en question. Cette collecte des agents, permet de réduire le coût de la main d'œuvre et donner une vision globale des données sur le lion.

Tableau 9: stratégies pour le suivi régulier des lions dans le parc national de Zakouma

Problèmes ou observations	Stratégies	Responsables
Manque de dénombrement des lions.	Réaliser le dénombrement des lions dans tout le parc chaque deux ans entre février-mars et avril à l'aide d'un guide expérimenté	Service Monitoring, chercheur indépendant, consultant
Absence du plan d'action pour la conservation du lion au niveau national.	Mettre en place un plan de conservation des lions au niveau national	DNF, service monitoring, chercheur
Manque des données disponibles sur le lion.	Collecte régulière et détaillée d'informations sur les lions (observation lieu, taille des groupes, structure âge et sexe des groupes)	Ecogarde, guide touristique, volontaire, chercheur
Absence des campagnes de sensibilisation.	Sensibilisation des guides touristiques, des touristes et chercheurs fréquentant la zone par des affiches et posters. Insister sur l'importance de remplir le cahier d'observation de l'hôtel	Service monitoring, chercheur
Manque d'informations sur les conflits homme-faune	Hiérarchiser les conflits et impliquer la population riveraine du parc	Service monitoring, DNF, chercheur
Manque de collaboration avec d'autres institutions internationales	Collaborer avec d'autres institutions comme ROCAL, PANTHERA, IGF, groupe de travail sur le lion	African Parks, Service monitoring
Nombre insuffisant du personnel	Recruter des nouvelles personnes pour assurer le suivi écologique	African Parks

Source : Baudin, 2021

CONCLUSION GENERALE

Le parc national de Zakouma au Tchad, abrite de nos jours encore une faune nombreuse et diversifiée. Cependant, leur conservation est soumise à des pressions anthropiques diverses. La question au cœur de cette étude était d'analyser le niveau de conservation de la faune dans le parc en général et plus spécifiquement la dynamique du lion. La croissance démographique et la prolifération des animaux domestiques posent souvent des problèmes de conservation et de préservation de la faune sauvage dans les aires protégées.

L'utilisation des colliers et caméras pièges nous ont permis d'évaluer le nombre d'individus présents dans le parc ainsi que leur répartition. Globalement, les populations des lions évoluent relativement bien preuve que les mécanismes de surveillance fonctionnent de façon acceptable. La répartition des lions dans le parc national de Zakouma se fait en fonction de leurs zones de prédilection, la recherche des proies et de l'eau. Notons aussi que le suivi de certains lions a montré que ces lions se déplacent beaucoup plus du sud vers l'ouest où les proies sont abondantes.

Cependant, la survie des lions est menacée par la fragmentation de l'habitat, la diminution des proies, les conflits homme/lion, la faiblesse institutionnelle, le développement de l'agriculture et le braconnage. Ces menaces ont fait de telle sorte que le nombre des lions a diminué en Afrique centrale et de l'ouest. Les lions deviennent aussi très vulnérables pendant la saison des pluies où ils migrent vers des zones périphériques moins protégées. Il faudrait donc sensibiliser les populations riveraines pendant ces périodes ou envisager des mécanismes de compensation en cas de prédation sur les animaux domestiques. La population des lions du parc fait partie intégrante des populations des lions d'Afrique centrale. Des mesures de protection contre les carnivores et certains destructeurs des cultures sont mises en place par la population riveraine afin de faire face à ces conflits. Ces mesures vont du bruit des tasses, la garde par les adultes avec des chiens ainsi que la construction des boma pour camper les bétails contre les carnivores. Ces techniques ont produit de bons résultats dans certains villages enquêtés. Il est important de nos jours de faire le suivi régulier des lions pour connaître l'évolution de la dynamique et de mettre en place des mesures pour faire face aux conflits homme/lion dans et autour des aires protégées, afin d'atteindre les objectifs fixés en matière de conservation des carnivores en Afrique. Notre hypothèse est vérifiée du fait que, les conditions du parc permettent l'évolution des lions.

Une meilleure connaissance de leur comportement et un suivi régulier des individus ou des groupes permettent de mieux informer les responsables et la population riveraine et de mettre en œuvre des stratégies pour limiter les dégâts sur le bétail et aider les éleveurs à mieux protéger leur bétail. Nos résultats attendus sont atteints. Et permettent de décrire clairement ce que nous avons voulu atteindre.

La communication entre les chercheurs, les gestionnaires des aires protégées et la population riveraine devient un outil de conservation tant au niveau des carnivores qu'au niveau des animaux domestiques pour arriver à une coexistence homme-carnivore.

Références bibliographiques

- African, Parks. *Les dimensions de la conservation*. Rapport annuel African Parks. 2015. 100 p.
- Allah-demngar, A, Falmata, A. *La consommation de la viande de brousse autour du Parc National de Zakouma au Sud-est Tchad cas du village Kacha-kacha*, IEFSE-LVRZ. 2003. 62 p.
- Bauer, H. *Lion Conservation in West and Central Africa*. Réseau ouest et centre Africain pour le lion. 2003. 168 p.
- Piers, Blaikie, et Jeanrenaud Sally. *biodiversity and human welfare*. united nations research institute for social development (UICN). 1996. 87p.
- Bauer, H., et S. Van Der Merwe. *Inventory of Free-Ranging Lions Panthera Leo in Africa*. Oryx [en ligne]. (janvier 2004). [Consulté le 30 juin 2021]. Vol 36. 38 p. <https://doi.org/10.1017/S0030605304000055>.
- Bauer, Hans, Philippe Chardonnet, et Kristin Nowell. *East and Southern African Lion Conservation*. Workshop [en ligne]. January 2006, [consulté le 28 juin 2021]. Johannesburg, SOUTH AFRICA. 28 p.
- Bauer, Hans, Hans H De longh, Frank P.G Princée, et Daniel Ngantou. *Research needs for lion conservation in West and Central Africa*. Comptes Rendus Biologies 326 (août 2003): 112-18. [https://doi.org/10.1016/S1631-0691\(03\)00047-7](https://doi.org/10.1016/S1631-0691(03)00047-7).
- Bauer., H., Kamgang, A., et Tumenta. *Rapport de l'inventaire des grands carnivores dans le complexe de la Benoué*, 2005. 25 p.
- Bémadjim, E. *Problématique de la conservation de la biodiversité et conflits dans la gestion des territoires au Tchad*. MEE, direction de la conservation de la faune et des aires protégées, RAPAC, 2005. 1-20 p.
- Binot, A. *La conservation de la nature en Afrique Centrale entre théorie et pratiques. Des espaces protégés à géométrie variable-* Agritrop. Thèse de Doctorat en sciences sociales. Paris 1. Paris : Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, 2010. 444 p.
- Saradoum, Goy. *Étude phytosociologique et diagnostic faunique du parc national de manda au tchad; éléments pour un aménagement*. Thèse de Doctorat en Biologie, Physiologie et Pathologie Végétale. Dakar. Sénégal. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 2012. 183p.
- Compagnon, D. *La conservation de la biodiversité, improbable bien public mondial*, colloque « Les biens publics mondiaux », AFSP /Section d'Etudes Internationales. 2001. 15-17p.
- Laurence, Hanon. *Potentialités de gestion concertée des espaces de végétation naturelle en périphérie du parc national de Zakouma (Tchad)*. Thèse de Doctorat en sciences agronomiques et ingénierie biologique. Belgique : Université Libre de Bruxelles, 2008. 350 p.

- Chardonnet, P. *Conservation of the African Lion : Contribution to a Status Survey*. [en ligne] 2002. [consulté le 3 mars 2021] 189 p. <https://portals.iucn.org/library/node/26740>.
- Cornélis Daniel, Saidi Slim, Hanon Laurence, Bechir Ali Brahim, Binot Aurélie, Koundja Nabia, Mailassem Constant, Abdoulaye Falmata, Poilecot Pierre, Gounel Christian. *Carte de végétation et d'occupation des sols du Parc National de Zakouma et de sa périphérie : notice détaillée*. Projet "Interaction Elevage Faune Sauvage Environnement", IEFSE - LRVZ - Agritrop. [en ligne]. [Consulté le 27 août 2021]. <https://agritrop.cirad.fr/544708/>. 115-118p
- Direction de la conservation des aires protégées. *Plan de gestion du parc national de Zakouma et de sa périphérie*, DCFAP, 2003. 191 p.
- Doucoure, G. *Analyse des modes d'exploitation de la faune dans les aires protégées de Dzanga-Sangha en République Centrafricaine*. Alexandrie. Mémoire de master, Université Senghor. 2019. 58 p.
- Eric, V. *comparaison de différentes méthodes de comptage pour le monitoring de la moyenne et grande faune dans la beekeeping zone d'inyonga, ouest de la Tanzanie*. Thèse de bachelor présentée par, hepia. 2009. 116 p.
- Francoeur, L. *Parrainez un enfant : vision mondial recueil chronique*. 2007. 3 p.
- Fraticelli, C. *Recherches sur les grands carnivores du Grand écosystème fonctionnel de Zakouma*, rapport annuel de recherche sur les lions, African Parks. 2020. 10 p.
- Mathilde, L. *le lion d'Afrique (panthera leo) et sa conservation*. Thèse de Doctorat vétérinaire. Lyon, Université de Lyon 1 Claude Saint Bernard, 2014. 184 p.
- Ngaryam, B. *La problématique de gestion durable de la biodiversité au Tchad : impacts des aires protégées sur les zones périphériques - cas des parcs nationaux de Manda et Sena Oura*. Thèse de doctorat en sciences sociales. Paris 8, Vincennes Saint-Denis : Université Paris 8, 2016. 365 p.
- Nowell, K., Peter., J., (1996), *Status Survey and Conservation Action Plan*, Union Internationale pour la Conservation de la Nature, wild cats. ISBN 2-8317-0045-0. 290 p.
- Mengue-Medou, Célestine. *Les aires protégées en Afrique : perspectives pour leur conservation*. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*. (1 avril 2002). [En ligne] [Consulté le 15 mai 2021] <https://doi.org/10.4000/vertigo.4126>. Volume 3. 15 p.
- OFAC, *Aires protégées d'Afrique centrale*. OFAC-COMIFAC & RAPAC, 2015. 260 p.
- Pierre, P. *Parc national de Zakouma des éléphants et des arbres*. BOIS & FORETS DES TROPIQUES, 28 juillet 2015. [en ligne]. [consulté le 30 juillet 2021]. Vol 303. 12 p. <https://revues.cirad.fr/index.php/BFT/article/view/20353>.
- Pierre, P. *Le braconnage et la population d'éléphants au Parc National de Zakouma (Tchad)*. Bois et Forêts des Tropiques. [en ligne] (1 mars 2010). [consulté le 10 mai 2021]. Vol 303 93-102 p. <https://doi.org/10.19182/bft2010.303.a20454>.

Scholte, P, Doumenge, Charles, Florence Palla, François, Hiol et Adélaïde, Larzillière. *Aires protégées d'Afrique centrale – État 2015*. OFAC [en ligne], 2015. [consulté le 20 juin 2021]. 250- 256 p. <https://agritrop.cirad.fr/595045/>.

Sogbohossou, Etotépé A., Barthélémy D. Kassa, Matthias Waltert, et Igor Khorozyan. *Spatio-Temporal Niche Partitioning between the African Lion (Panthera Leo) and Spotted Hyena (Crocuta Crocuta) in Western African Savannas*. European Journal of Wildlife Research. [en ligne] (février 2018). [Consulté le 30 juin 2021]. Vol 641. 8p. <https://doi.org/10.1007/s10344-017-1159-5>.

Solkam, Rosalie, Ndoutorlengar, Médard. *Dynamique des ressources naturelles dans le Parc national de Manda: Cartographie et analyse pour le Développement durable*. Proceedings of the ICA. [en ligne] (16 mai 2018). [Consulté le 18 août 2021]: Vol 1. 1-8 p. <https://doi.org/10.5194/ica-proc-1-6-2018>.

Triplet P., *Manuel de gestion des aires protégées d'Afrique francophone*. Awely, Paris. ISBN 97829528827-1-2. 1215 p.

Vanherle, N. *La technique du « broadcasting »*. Étude Lion Zakouma, Parc national de Zakouma, Sud-Est du Tchad. Rapport d'activités. 2004. 3 p.

Vanherle, N. *Étude Lion Zakouma : inventaire et suivi de la population de Lions du Parc national de Zakouma, Sud-Est du Tchad*. Rapport d'activités, campagne 2004-2005. 24 p.

Vanherle, N. *Étude Lion Zakouma : inventaire et suivi de la population de Lions du Parc national de Zakouma, Sud-Est du Tchad*. Rapport d'activités, campagne 2006. 24 p.

Vanherle, N. *La reconnaissance individuelle des Lions : étude Lion Zakouma*. Rapport d'activités, Projet CURESS, N'djaména. 2004. 5 p.

Varma, Surendra, André Pittet, et H, S. Jamadagni. *Experimenting usage of camera-traps for population dynamics study of the Asian elephant Elephas maximus in southern India*. Current Science. [en ligne]. (2006) [consulté le 5 juin 2021] vol 91, n° 3. 324-31 p.

Bushnell caméras pièges. www.bushnell.com, consulté le 20 juillet 2021.

Aire protégée et écosystèmes fragiles. <https://apef.tchadenvironnement.org>, consulté le 15 août 2021.

African parks network. Parc national de Zakouma. www.africanparks.org, consulté le 17 août 2021.

Liste rouge des espèces menacées de l'UICN (iucnredlist.org), consulté le 15 août 2021

Liste des illustrations

Figure 1: les différentes aires protégées du Tchad	2
Figure 2: évolution des grands herbivores dans le parc national de Zakouma.....	4
Figure 3: carte de répartition géographique des lions en Afrique.	9
Figure 4: distribution des lions au Tchad.	10
Figure 5: carte de la localisation du parc national de Zakouma.....	13
Figure 6: carte simplifiée de la végétation du PNZ.....	15
Figure 7: champs de berbéré en périphérie de Zakouma.	17
Figure 8: élevage en périphérie de Zakouma.	17
Figure 9: présentation du lion. Source	19
Figure 10: collier lion mâle et pose collier au lion L102 au sud du parc	22
Figure 11: technique d'identification des lions.	23
Figure 12: les différentes marques de caméras	24
Figure 13: évolution du nombre des lions dans le parc national de Zakouma.	25
Figure 14: carte de capture des lions dans le parc national de Zakouma	26
Figure 15: la répartition des lions en fonction de l'âge et du sexe. Source.	27
Figure 16: Figure 16:Mouvement des lions à l'intérieur comme à l'extérieur du parc national	28
Figure 17: caméra ayant détectée les lions.....	29
Figure 18: villages enquêtés en périphérie de Zakouma	30
Figure 19: enclos en brique cuite porte en bois pour contenir le bétail contre les prédateurs dans le village Goz Djarat.	31
Figure 20: perception des enquêtés sur les conflits homme-faune.....	31
Figure 21: écotourisme pour la lutte anti-braconnage et avion de patrouille	32

Liste des tableaux

Tableau 1: montrant le nombre des grands herbivore dans le parc national de Zakouma	3
Tableau 2: montrant le nombre des lions en Afrique	8
Tableau 3: relevé pluviométrique (mm) de Zakouma de 2016 à 2020	14
Tableau 4: récapitulatif de quelques lions identifiés	25
Tableau 5: récapitulatif des données de capture des lions.....	26
Tableau 6: structure des lions par groupe d'âge.....	27
Tableau 7: espèces dénombrées à l'aide des caméras pièges	28
Tableau 8:les types de prédation et leurs intensités	30
Tableau 9: stratégies pour le suivi régulier des lions dans le parc national de Zakouma	39

Glossaire

Aire protégée : Un espace géographique clairement défini, reconnu, consacré et géré, par tout moyen efficace, juridique ou autre, afin d'assurer à long terme la conservation de la nature ainsi que les services écosystémiques et les valeurs culturelles qui lui sont associés.

Conflit homme faune : toute interaction entre l'espèce humaine et la faune sauvage qui entraîne des effets négatifs sur la vie sociale, économique ou culturelle humaine, sur la conservation des populations d'animaux sauvages ou sur l'environnement.

Suivi écologique : c'est l'ensemble des méthodes de collecte et d'analyse des données qui vont servir à mesurer le statut et l'évolution des valeurs d'une aire protégée. Il mesure aussi les pressions et les menaces qui s'exercent sur ces valeurs.

Espèce : une espèce est une population ou un ensemble de populations dont les individus peuvent effectivement ou potentiellement se reproduire entre eux et engendrer une descendance viable et féconde, dans des conditions naturelles.

Ecologie : L'écologie est l'étude des organismes, de l'environnement et de la manière dont les organismes interagissent entre eux et avec leur environnement.

Biodiversité : la « variabilité des organismes vivants de toute origine, y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces, et entre les espèces et ainsi que celle des écosystèmes ».

Faune : Le terme faune désigne l'ensemble des espèces animales présentes dans un espace géographique ou un écosystème déterminé (par opposition à la flore), à une époque donnée.

Télémetrie : La radio télémetrie utilise la technologie radio pour effectuer des mesures à distance afin de rapporter et d'analyser des informations. Les données sont transférées d'un point à un autre via la technologie radio pour créer des systèmes de radio télémetrie, permettant aux utilisateurs de rassembler des informations et de les utiliser pour prendre une décision concernant un sujet.

Collier émetteur VHF : Un collier émetteur est, le plus souvent, un collier utilisé à des fins scientifiques afin de localiser ou de pister un animal sauvage. Les informations recueillies par ce type de matériel permettent par exemple de connaître l'étendue d'un territoire mais également de repérer facilement l'animal afin de s'en approcher.

Prédateur : La prédation du latin praedator, « voleur, pillleur », lui-même issu de praeda, « proie » et deprehendō, « prendre », qui exprime le fait de se saisir de quelqu'un ou de capturer une proie déterminée par sa poursuite est une interaction trophique directe, de nature antagoniste, entre deux organismes, par laquelle une espèce dénommée prédateur, consomme entièrement ou partiellement une à plusieurs espèces dénommée(s) proies, généralement en les tuant, pour s'en nourrir ou pour alimenter sa progéniture.

Annexes

Annexe 1 : les aires protégées du Tchad et leurs dates de création

Aire Protégée	Date de création	Superficie	Biodiversité animale	Biodiversité végétale
Parcs nationaux				
Parc National de Zakouma	1963	305 000 ha	Eléphant, girafe Buffle, damalisque, grand koudou, gazelle à front roux, autruche, guépard, hyène rayée	Anogiessus leocarpus , acacia, combretum, Afzelia
Parc National de Manda	1965	114 000 ha	Cob de Buffon, lycaon, hippotrague, babouin	Daniella oliveri, prosopis africana, Anogeissus leocarpus, grewia
Parc National de Sena Oura	2010	73 520 ha	Eland de derby, éléphant, bubale, buffle, colobe guézeza, céphalophe à flancs roux	terminalia laxiflora, burkea africana, monotes kerstingii, ptérocarpus lucens, combretum glutinosum
Réserve de faune				
Siniaka Minia	1961	464 300 ha	Grand koudou, lycaon, lion, guépard, autruche	Anogiessus leocarpus , acacia, combretum
Barh Salamat	1964	2 095 010 ha	Eléphant, girafe Buffle, damalisque, grand koudou, gazelle à front roux, autruche, guépard, hyène rayée	Anogiessus leocarpus , acacia, combretum, afzelia
Fada Archei	1967	211 000 ha	Mouflon à manchette, Crocodile, gazelle dorcas	Acacia, balanites
Ouadi Rimé Ouadi Achim	1969	8 000 000 ha	Gazelle dorcas, gazelle dama, outarde	Acacia, balanites
Mandélie	1967	138 000 ha	-----	Balanites, acacia, mitragina inermis
Binder Léré	1974	135 000 ha	Lamantin, Hippotrague, Girafe, éléphant, Hippotrague	Sclerocarya birrea, isoberlinia doka, sterculia setigera
Aboutelfane	1952	110 000 ha	Hippotrague, gazelle	Boswellia, balanites
Domaines de chasses				
Aouk	-----	1 185 000 ha	Damalisque tiang, lycaon, autruche à cou rouge	Anogiessus leocarpus, acacia, combretum, Afzelia
Melfi	-----	426 000 ha	Grand Koudou de l'ouest, lycaon, gazelle à front roux	Anogiessus leocarpus , acacia, combretum
Douguia	1961	59 400 ha	Patas, porc épic, sarcelle, oies, canards	Balanites, acacia, mitragina
Zone Agro-Pastorale à Intérêt Cynégétique	2002	40 000 ha	Hippotrague, gazelle à front roux	Sclerocarya birrea, isoberlinia doka, sterculia setigera

Annexe 2 : quelques images des carnivores du PNZ



Annexe 3 : questionnaires

QUESTIONNAIRE POUR LA RESPONSABLE DU PROJET

Dans le cadre de la réalisation de mon mémoire de master, le thème choisi est : Analyse du suivi écologique de la population de lion du parc national de Zakouma au Tchad, ce questionnaire est élaboré afin de collecter des informations concernant le thème. Nous vous rappelons que ces questionnaires ainsi que les réponses resteront confidentiel.

Merci de prendre quelques minutes de votre temps pour répondre aux questions suivantes :

Nom:.....

Prénom:.....

Age:.....

Sexe.....

Fonction:.....

1- Depuis quand avez-vous commencé ce travail?.....

2- Pourquoi voulez-vous suivre les lions?.....

3- quelles sont les menaces/ pressions qui pèsent sur les lions et leur habitat?

- a) Manque de proies b) braconnage c) maladies d) fragmentation

4- Combien de lions existent dans le parc de Zakouma?.....

5- pensez-vous de l'évolution du nombre des lions ?.....

- a) En augmentation b) en régression c) stable

6- quelles sont les techniques utilisées pour suivre les lions?.....

7- existe-il différents appareils pour suivre les lions?.....

8- Comment traitez-vous les données?.....

9- Quelle sont les espèces proies pour les lions ?.....

- a) Bubale b) Hippotrague c) damalisque d) girafe e) éléphant

10- les grands herbivores envahissent-ils votre zone ?.....

11- les grands herbivores sont-ils braconnés dans votre zone ?.....

- a) une fois par semaine b) plusieurs fois par semaines c) plusieurs fois par an

12- pensez-vous que la végétation est suffisante pour les grands herbivores ?.....

13- Quels sont les méthodes utilisées pour le suivi écologique des lions?.....

14- quelles sont les espèces les plus braconnées pour leurs viandes ?.....

- a) bubale b) damalisque c) cobe defassa d) girafe e) Hippotrague

15- pensez-vous qu'il y a compétition entre les animaux sauvages et domestiques pour les pâturages ?.....

16- quelles sont les épizooties qu'on rencontre chez les herbivores sauvages ?.....

QUESTIONNAIRE POUR LA POPULATION RIVERAINE DU PARC

Dans le cadre de la réalisation de mon mémoire de master, le thème choisi est : Analyse du suivi écologique de la population de lion du parc national de Zakouma au Tchad. Ainsi, ce questionnaire est élaboré afin de collecter des informations concernant le thème. Nous vous rappelons que ces questionnaires ainsi que les réponses resteront confidentiels.

Merci de prendre quelques minutes de votre temps pour répondre aux questions suivantes :

Nom:.....

Prénom:.....

Age.....

Statut matrimonial.....

Activité principale.....

Activité secondaire.....

1- Depuis quand habitez-vous autour du parc?.....

2- Pourquoi avez-vous choisi cette zone?.....

3- Pratiquez-vous l'agriculture autour du parc?.....

4- Avez-vous des bétails?.....

5- Quelle est l'aire de pâturage de vos bétails?.....

6- Voyez-vous souvent des mammifères dans votre localité

- a) par semaine b) mois c) par an

7- combien de mammifères voyez-vous dans la périphérie du parc?.....

- a) 10 b) 30 c) 50

8- voyez-vous des lions ?.....

- b) une fois par jour b) deux fois par jour c) tous les jours

9- avez-vous déjà vu un lion attaqué vos bétails ?.....

- a) chèvres b) moutons c) bœufs d) dromadaire

10- pensez-vous que le pâturage est-il suffisant pour les herbivores ?.....

11- quelles sont les espèces les plus braconnées ?.....

- a) bubale b) damalisque c) Hippotrague d) girafe e) éléphant

14- pensez-vous de l'évolution du nombre des lions ?.....

- a) en augmentation b) en régression c) stable

15- avez-vous peur des lions?.....

16- pensez-vous que les lions sont en danger? si oui pourquoi?

.....

17- les dégâts causés par les lions sur les bétails sont-ils énormes ?.....

18- le niveau des dégâts est-il?

- a) fort b) haut c) Moyen d) faible

19- les lions sont-ils tués pour leurs trophées?

- a) peau b) dents c) organes d) autres

9- Quelles sont les actions mises en place par la population riveraine pour faire face aux conflits hommes-faune?.....

10- Avez-vous un comité villageois de surveillance?.....

11- Entretenez-vous des relations avec les écogardes du parc?.....

12- Comment faites-vous pour surveiller vos bétails?.....

13- Est-ce que y'a d'autres agressions en dehors des lions?.....

- a) hyène tachetée b) hyène rayée c) lycaon d) guépard