RAPPORT DE L'INVENTAIRE DES GRANDS CARNIVORES DANS LE COMPLEXE DE LA BENOUE

Fait à Garoua, le 21 Mai 2015 par :

Dr Hans Bauer[1], Alexis Serge Kamgang[2], Dr Pricelia Tumenta[3] et Iris Kirsten[4]

[1] *WILDCRU, Université D'Oxford, Angleterre*
[2] *Ecole de Faune de Garoua, Cameroun*
[3] *CEDC, Université de Dschang, Cameroun*
[4] *Fondation Leo, Pays Bas*

RAPPORT DE L'INVENTAIRE DES GRANDS CARNIVORES DANS LE COMPLEXE DE LA BENOUE

Rapport rédigé à Garoua par :

- Dr. Hans Bauer, WildCRU, Université d'Oxford ;
- MSc. Alexis Serge Kamgang, Ministère des Forêts et de la Faune, Ecole de Faune de Garoua, Cameroun;
- Dr. Pricelia Tumenta, CEDC (Maroua), Université de Dschang, Cameroun ;
- MSc. Iris Kirsten, Fondation Leo, Pays Bas

Et publié par MINFOF et Ecole de Faune de Garoua le 21 Mai 2015.

Le présent travail a bénéficié de l'appui financier du **US FWS,** de la **BFF** et de la **GIZ** et de l'appui technique du **WildCRU**, de la **GIZ**, du **CEDC**, de **l'EFG,** de la Fondation **LEO** et du **ROCAL.**

Table des matières

1. Avant-propos 1
2. Introduction 2
2.1. Généralités 2
2.2. Distribution 2
2.3. Recensement 3
3. Méthodologie 5
3.1. Méthode de comptage 5
3.2. Plan d'échantillonnage 6
3.3. Collecte des données 6
4. Déroulement des travaux 9
4.1. Programmation 9
4.2. Composition des équipes 9
4.3. Vérification MINFOF 10
4.4. Analyse des données 10
5. Résultats 12
5.1. Densités et effectifs des grands carnivores 12
5.2. Analyse statistique 14
6. Discussion et recommandations 15
6.1. Discussion 15
6.2. Recommandations 16
7. Bibliographie 17
Annexe 1 : Fiche d'identification des traces 19
Annexe 2 : Fiche de collecte de données 20
Annexe 3 : Emploi du temps du coordonnateur 21
Annexe 4 : Autorisation de S.E.M. le Ministre des Forêts et de la Faune 22

1. Avant-propos

Le présent rapport est le fruit d'une collaboration entre plusieurs partenaires qui ont bien voulu de manière conjointe mettre en œuvre l'une des activités prioritaires du Plan National d'Action de Conservation du Lion au Cameroun. A l'origine, l'inventaire des grands carnivores faisait partie d'un projet d'Appui à la Conservation du Lion au Cameroun octroyé au WildCRU par US FWS. Après le lancement de ce projet il y a eu des débats autour de l'importation des trophées dans certains pays, ce qui a provoqué l'intérêt de tous les partenaires à donner une plus grande envergure à cette activité. Nous espérons que nos résultats vont satisfaire les attentes de tous ces partenaires.

L'objectif principal était de donner une estimation de la population totale des lions dans toute la vallée supérieure de la Bénoué (Parcs nationaux du Faro, Bénoué, Bouba Ndjidda et Zones de chasses adjacentes). Comme les méthodes de recensement sont les mêmes pour tous les grands carnivores, nous présenterons également les effectifs des populations de léopards et des hyènes tachetées. Toutefois, la précision de la méthode requiert un nombre minimum d'observations qui ne saurait être atteint à l'échelle d'une petite entité écologique (un parc national ou zone de chasse isolé). C'est pour cette raison que les estimations seront faites à l'échelle du complexe.

Nous tenons à remercier les autorités en charge de la faune et le personnel des Aires Protégées ainsi que les partenaires techniques et financiers pour leurs importantes contributions. Les remerciements s'adressent également aux gardes-lions, gardes communautaires, écogardes, chasseurs professionnels locaux et pisteurs pour leurs franches contributions. Nous sommes reconnaissant aux concessionnaires et amodiataires qui ont permis aux équipes d'accéder à leur concession mais aussi pour leur accueil et leur collaboration, et au Président de l'Association des Guides Chasse du Cameroun. Finalement nous remercions Dr Phil Henschel qui a bien voulu vérifier l'identification et l'âge des traces des diverses espèces à base des photos.

2. Introduction

2.1. Généralités

La biodiversité camerounaise est un patrimoine impressionnant. Elle contient des espèces phares à l'instar de l'éléphant, le bongo, le gorille, le chimpanzé, l'éland de Derby, la girafe, l'hippopotame et bien sûr le lion. Dans le souci permanent de sécuriser cette dernière espèce pleine de symbole et de mystère, les autorités du pays ont mis en place à des échelles diverses, depuis plusieurs décennies, des mesures de conservation allant de la mise en place d'un cadre juridique et institutionnel à l'implication des communautés locales à la gestion des ressources naturelles en passant par la création des aires protégées.

Afin de minimiser les conséquences néfastes des potentielles menaces sur la population des lions et garantir la gestion durable de leurs habitats naturels, le Cameroun a adopté en 2013 un plan d'action national de conservation des lions. Son principal objectif est de **«Maintenir au Cameroun une population de lions écologiquement et économiquement viable dans un habitat naturel dont l'exploitation durable sur le plan touristique et cynégétique procure des retombées à l'Etat et aux populations riveraines de sa zone de distribution».**

2.2. Distribution

Au Cameroun, l'aire historique de distribution du lion allait du Nord Cameroun jusqu'à la province (actuellement Région) du Centre, à la lisière de la forêt dense qui constitue la limite méridionale. Aucune donnée n'existe sur le nombre historique des lions au Cameroun, tandis que des données plus récentes sont disponibles à travers deux thèses (Bauer, 2003 ; Tumenta, 2012) et des articles scientifiques (voir bibliographie). De nos jours au Cameroun, le lion présente une distribution assez limitée comparativement à son aire de distribution historique, avec deux populations : les écosystèmes de Waza et de la vallée de la Bénoué (Figure 1).

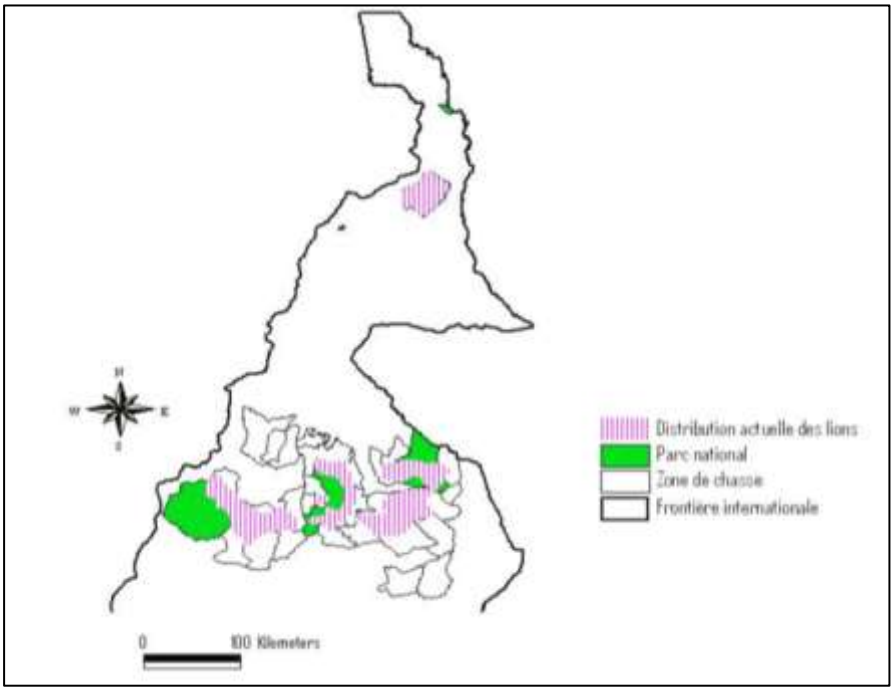


Figure 1 : ***Aire de distribution actuelle du lion au Cameroun (MINFOF, 2013).***

Le lion trouve encore un habitat très favorable dans les aires protégées de la Région du Nord. Cette Région d'environ 24.000 km^2 comprenant trois parcs nationaux et une trentaine de zones de chasse abrite un grand nombre de proies pour le lion.

Le Tableau 1 présente les différentes estimations du nombre des lions au Cameroun avec des méthodes telles que les stations d'appels (calling station) et le comptage des traces le long des transects, les enquêtes auprès des personnes ressources et l'exploitation de la littérature disponible.

Tableau 1: Evaluation des populations de lions au Cameroun selon différentes sources

	Flizot, 1962	Chardonnet, 2002	IUCN, 2006a	Bauer *et al.*, 2004	Bauer, 2007	Croes *et al.*, 2011	Tumenta, 2012	Riggio *et al.*, 2013
PN Waza	100	70	60	60			14 – 21	17
PN Bénoué						36		
PN Bouba-Ndjidda					40-60	63		
PN Faro						38		
Complexe Bénoué		345	200-300	200		218		200

2.3. Recensement

Les données sur l'effectif de la population des lions dans le complexe de la Bénoué méritent d'être mise à jour. Le présent rapport présente les résultats provisoires d'un dénombrement des grands carnivores en général et du lion en particulier dans ledit complexe. Le recensement a été fait par le **MINFOF** et **WildCRU**, avec l'appui financier d'un projet de **US Fish and Wildlife Service** avec le co-financement de la **GIZ** et l'appui technique du **CEDC**, de **l'EFG** et de la Fondation **LEO**. Il correspond à l'une des activités prioritaires identifiées dans le plan d'action national pour la conservation du lion : ***Faire un recensement des lions sous les auspices du MINFOF pour établir les quotas de chasse au lion à base d'un maximum de 5% de l'effectif, et/ou un maximum de 0.5 par 1000 km2, et/ou l'application des critères d'âges du lion (min. 6 ans).***

Ce dénombrement répond aussi partiellement aux recommandations du communiqué final de l'atelier d'élaboration du plan d'action :

- *que le MINFOF adopte le plan d'action de conservation du lion et son cadre logique pour permettre sa mise en œuvre;*
- *que le ROCAL, avec le soutien des partenaires techniques et financier, recherche des fonds pour l'inventaire des lions et autres grands carnivores sous les auspices du MINFOF pour lui permettre de prendre une décision objective pour la gestion durable de l'espèce (*Croes *et al.,* 2011*) ;*
- *que la fixation des quotas se base sur les données scientifiques fiables disponibles dans un cadre de concertation participative (services centraux, services déconcentrés, guides de chasse, communautés riveraines) ;*
- *que le MINFOF désigne un point focal lion qui est qualité.*

Partenaires pour la mise en œuvre du recensement des lions:

WildCRU: Unité de recherches sur la faune de l'université d'Oxford, conseil scientifique au recensement ;

EFG: Ecole de Faune de Garoua, collaborateur principal ;

MINFOF: Ministère des Forêts et de la Faune, tutelle du recensement ;

LEO: Fondation Néerlandaise pour la conservation du lion, appui en expertise ;

CEDC: Centre d'Etude pour l'Environnement et le Développement au Cameroun, appui en expertise ;

US FWS: Service Américain pour la pêche et la Faune, appui financier.

3. Méthodologie

3.1. Méthode de comptage

La méthode utilisée est celle du comptage des traces (empreintes des pattes) le long des pistes (Stander, 1998, Funston *et al.*, 2010). Une étude comparative des méthodes disponibles pour le recensement de grands carnivores a montré que la méthode du comptage des traces le long des pistes était la meilleure méthode en termes de probabilité de détection des indices de présence des espèces, d'effort de terrain requis et du coût (Thorn *et al.*, 2010).

Cette méthode consiste à dénombrer les traces de grands carnivores (lions, léopards, guépards, hyènes tachetées et lycaons) le long des tronçons de pistes (transects) de longueurs connues. Le nombre de traces rencontrées par km parcouru permet d'obtenir un Indice d'Abondance Kilométrique (IKA) appelé « *densité de traces* ». Chez toutes les espèces de grands carnivores, cette densité de traces est fortement corrélée à la densité de la population (Figure 2) (Funston *et al.,* 2010).

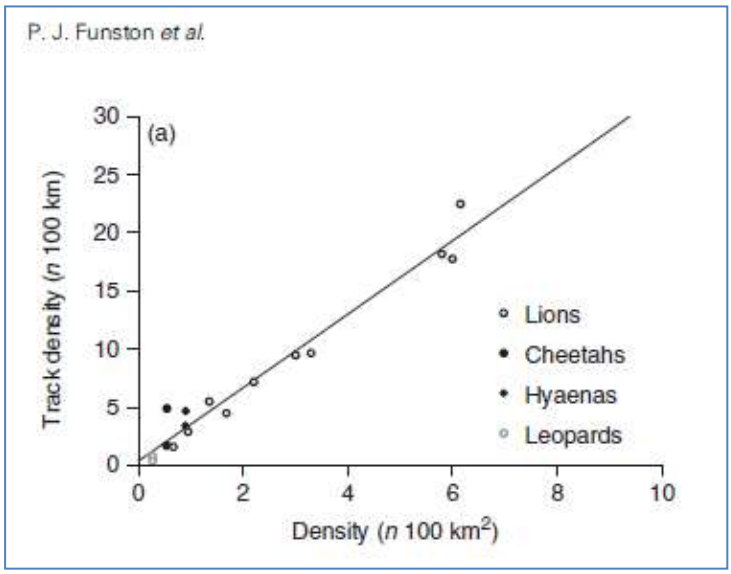


Figure 2 : Corrélation entre la densité des traces et la densité de la population

En tenant compte de cette corrélation, la densité des grands carnivores peut être calculée en utilisant les modèles suivants (Funston *et al.,* 2010) :

- **Pour le lion** :

$$\boldsymbol{Xi = \frac{ti + 0.32}{3.30}}$$

- **Pour toutes les autres espèces** :

$$\boldsymbol{Xi = \frac{ti - 0.4}{3.15}}$$

Où $\boldsymbol{Xi}$ est la densité de la population exprimée en nombre d'individus pour 100 km2 et $\boldsymbol{ti}$ est la densité de traces exprimée en nombre de traces pour 100 km.

3.2. Plan d'échantillonnage

Nous avons d'abord écarté certaines zones dont l'importance en termes de lions serait marginale. Il s'agit des ZICs 19, 14, 8, 8bis, 7, 9, 22 et 22bis. Il est possible qu'il y ait des lions dans ces zones, mais ce seraient des zones à très faible densité de lions (présence incertaine du lion, présence saisonnière du lion). Il est donc possible que quelques lions n'ont pas été recensés. Toutefois, à l'intérieur de la zone du recensement, il y a des poches ou la présence du lion est incertaine, ce qui aurait conduit à une surestimation. Il faut toujours tracer des limites sur la carte, là où sur le terrain il y a plutôt des gradients. Notre délimitation nous semble être la plus pertinente possible.

Les zones à échantillonner ont été tirées de façon aléatoire de la liste de toutes les zones de l'aire de distribution du lion. Le placement du transect à l'intérieur des zones a été influencé par des contraintes logistiques (réseau de pistes insuffisant en quantité et en qualité), dans la plupart des cas il n'y avait pas de choix. Seul la ZIC 24 n'a pas pu être échantillonnée à cause d'un manque de coopération du gestionnaire de la zone. Chaque transect n'a été parcourue qu'une seule fois sur une distance de 15 km.

3.3. Collecte des données

3.3.1. Transects

Trois équipes, chacune composée d'un chef d'équipe et de deux observateurs (gardes lion), ont parcouru les transects à bord d'un véhicule. A chacune des équipes, a été attribuée une Unité de Gestion (UG) constituée d'un Parc National et d'un certain nombre de zones de chasse contigües (UG Faro, UG Bénoué et UG Bouba-Ndjidda).

Au début, les équipes parcouraient les transects uniquement en matinée (de 7 heures à 9 heures) bénéficier des rayons rasants du soleil (facilitant la détection des traces) et pour devancer les autres véhicules sur le transect pour que ceux-ci n'effacent pas les traces. Or, après quelques jours, nous avons décidé de faire des transects à des heures qui convenaient au rythme de travail des équipes, ayant constaté aucune contrainte à cause de la rareté des touristes dans la région d'une part, et du ciel couvert par une brume sèche d'autre part.

Les transects ont été parcourus à bord de véhicules, sur le capot desquels deux observateurs étaient assis pour pouvoir détecter les traces avant le passage du véhicule (Figure 3).

Figure 3 : Dispositif d'observation des traces sur le transect

Les véhicules roulaient à une vitesse de 10 km/h maximum, afin de permettre la bonne détection de toutes les traces de grands carnivores. Au début de chaque transect, le chef d'équipe enregistrait un point GPS, et activait la fonction « trace » du GPS, pour enregistrer le tracé pour chaque transect. Pendant le parcours sur le transect, le GPS était ajusté sur la page « Ordinateur trajet », qui comprend un odomètre plus exact que celui des véhicules. Il était remis à zéro au début de chaque transect. Cette page était ensuite utilisée pour mesurer la longueur des transects parcourus. Chaque observation était géo référencée et à chaque 500 mètres de distance parcourue, une observation du sol est effectuée pour apprécier la qualité du substrat.

3.3.2 Qualité du substrat

Tous les 500 mètres, le chef d'équipe indiquait au chauffeur d'arrêter le véhicule, pour enregistrer la qualité et le type de substrat de la piste. Ceci est important, car la probabilité de détecter les traces d'un grand carnivore dépend de la qualité et du type de substrat. La trace d'un carnivore peut être détectée plus facilement sur un substrat sableux, que sur une couche de latérite compactée, par exemple. En enregistrant des points de référence pour la qualité du substrat tous les 500 mètres, on peut ensuite estimer la qualité moyenne d'impression des traces de chaque transect, qui permet d'évaluer l'impact de la qualité du substrat sur la probabilité de détection des traces de grands carnivores. Pour la qualité du substrat, quatre valeurs allant de 1 à 4 ont été définies (Henschel *et al.*, 2012 ; UEMOA, 2014):

1. ***Très bien*** : si un grand carnivore traverse ou longe la piste, la probabilité de détecter ses traces serait de 100 % (par exemple ; toute la piste est couverte par une fine couche de sable ou de poussière).

2. ***Bien*** : si un grand carnivore traverse ou longe la piste, la probabilité de détecter ses traces serait de 50 % (par exemple ; la moitié de la piste est couverte d'un substrat qui imprime très bien les traces).

3. ***Moyen*** : si un grand carnivore traverse ou longe la piste, la probabilité de détecter ses traces serait de 25 % (par exemple ; un quart de la piste est couverte d'un substrat qui retient très bien les traces, ou toute la piste est couverte d'un substrat qui ne retient pas très bien les traces, comme de la latérite à grain fin).

4. ***Insuffisant*** : si un grand carnivore traverse ou longe la piste, la probabilité de détecter ses traces serait pratiquement de 0 % (par exemple ; toute la piste est couverte d'un substrat qui ne retient pratiquement pas les traces, comme des substrats constitués de gros grains de latérite ou d'argile compactée).

3.3.3. Enregistrement des traces

A chaque fois que les observateurs détectaient des traces de grands carnivores, ils faisaient signe au chauffeur d'arrêter le véhicule pour pouvoir descendre et identifier l'espèce. Chaque équipe disposait d'une fiche d'identification des traces de grands carnivores (Annexe 1). Toutes les traces étaient enregistrées et photographiées, pour permettre un contrôle ultérieur de l'identification de l'espèce et de l'âge des traces qui était estimée comme suit :

- **Fraîches** (moins de 24 heures): trace bien compactée (débris végétaux et cailloux compacté dans la poussière), limites bien nettes, trace bien visible ;
- **Récente** (entre 24 - 72 heures) : trace plus ou moins bien compactée, présence de débris végétaux post trace, bords de la trace érodés, éboulis plus ou moins prononcés à l'intérieur de la trace ;

- **Vieille** (plus de 72 heures) : trace mal compactée (sauf dans la boue séchée), présence de débris végétaux post trace, bords de la trace très érodés parfois non visibles, éboulis prononcés à l'intérieur de la trace.

Pour l'analyse nous avons utilisé uniquement les traces fraiches. Les traces récentes et vieilles ne contribuent pas à nos analyses. Toutefois, la base de données reste disponible pour d'autres analyses ultérieures.

Pour chaque trace rencontrée, le chef d'équipe enregistrait un point GPS et notait ensuite la référence de ce point, l'heure, la distance depuis le point de départ du transect, l'espèce, le nombre d'individus, l'âge de la trace, le sens de la marche par rapport à celui du véhicule (même sens, sens opposé ou traverse la piste), si le (ou les) individu(s) sont le (les) même(s) que le (les) précédent(s) (oui ou non), le numéro de référence de la photo prise (visible sur l'écran de l'appareil photo), la qualité et le type de substrat à l'endroit où les traces étaient repérées (Annexe 2). A la fin de chaque transect, le chef d'équipe prenait un point GPS pour marquer la fin du transect.

Les transects pouvaient être partiellement ou totalement abandonnés dans les situations suivantes :

- en cas de pluie survenue la nuit précédente ou tôt le matin, ce qui pouvait effacer les traces ou empêcher des mouvements des grands carnivores ;
- en cas de pluie au cours du transect, pour des raisons citées ci-dessus ;
- si un véhicule était passé sur la même piste quelques heures avant l'équipe de suivi des grands carnivores (ledit véhicule aurait effacé les traces).

Pour éviter les risques de doubles comptages des individus, une distance de 500 mètres au minimum a été respectée avant qu'une trace d'un individu de la même espèce puisse à nouveau être enregistrée (Funston *et al.* ; 2010). Par exemple, si une trace d'hyène a été vue pour une première fois au kilomètre 0,825 du transect, elle n'était pas notée une seconde fois si elle était revue au kilomètre 0,950. Par contre, si après le kilomètre 0,950 la trace avait disparu, et qu'une trace d'hyène a été détectée au kilomètre 1,600, elle était de nouveau enregistrée, car celle-ci pourrait représenter un deuxième individu. Cependant dans certains cas il s'est révélé que certains individus identiques (femelle avec son petit, ou individu isolé de sexe identifiable rejoignant une mare isolée) ont parcourus plus de 500 m dans le même sens (parfois sur plus de 2 km), la deuxième observation et les suivantes ont donc été écartées du jeu de données. Dans d'autres cas certaines traces de même âge et de même taille circulant dans des directions opposées sur une courte distance (quelques centaines de mètres) ont été écartées du fait qu'il s'agissait sans doute du même animal qui a réalisé un aller et retour en revenant d'un point d'eau). Le résultat obtenu conduit donc à une estimation minimum.

Les données de chaque transect ont été quotidiennement saisies par les équipes directement après le transect une fois arrivé au bivouac. Ceci comprenait le téléchargement du GPS (waypoints et tracés), et la saisie de toutes les observations (qualité du substrat et observations des traces) dans un tableau MS Excel dont la structure a été mise à disposition des équipes. Pour la saisie des données, chaque équipe était dotée d'un ordinateur portable, équipé d'un inverseur 12 V permettant de recharger la batterie à partir de l'allume cigare du véhicule.

4. Déroulement des travaux

4.1. Programmation

Il y avait quatre équipes : une équipe de coordination et une équipe par bloc ou Unité de Gestion. Tous les membres des équipes ont d'abord suivi une formation au Campement du Buffle Noir du PNB. Après la formation, à partir du 24 Février 2015, les équipes sont allées dans leurs blocs respectifs pour effectuer la collecte de données jusqu'au 10 Mars 2015 et l'équipe de coordination venait en appui à tous les équipes selon les besoins.

Deux contraintes majeures ont été rencontrées : l'état des pistes et l'accès aux ZIC en période de chasse. Pour le premier, au cas où les pistes retenues dans le plan d'échantillonnage n'étaient pas praticables, chaque équipe trouvait une piste alternative avec les mêmes caractéristiques (strate PN/ZIC, proximité à l'eau, qualité du sol, etc.). Pour le deuxième, le coordonnateur trouvait des solutions au cas par cas, avec l'implication du guide-chasse, du conservateur, du Chef Service Faune de la DRN/MINFOF et surtout du Président de l'Association des Guides Chasse du Cameroun.

4.2. Composition des équipes

Les équipes sont composées de la manière suivante :

- ***Equipe UG Bouba-Njidda***
  - Chef d'équipe : Iris Kirsten
  - Garde-lion 1 : Ayatou
  - Garde-lion 2 : Oumarou
  - Chauffeur : Adef

- ***Equipe UG Bénoué***
  - Chef d'équipe : Pricelia Tumenta
  - Garde-lion 3 : Aoudou
  - Garde-lion 4 : Bobo
  - Chauffeur : Maloum

- ***Equipe UG Faro***
  - Chef d'équipe : Alexis Serge Kamgang
  - Garde-lion 5 : Haminou
  - Garde-lion 6 : Abdoulaye
  - Chauffeur : Daouda

- ***Equipe de Coordination***
  - Chef d'équipe : Hans Bauer
  - Membres de l'équipe : selon besoin/disponibilité et pour quelques jours - Délégué Régional, Président du ROCAL, Chef Service Faune, Directeur EFG, conservateurs
  - Chauffeur : Ousseiny

4.3. Vérification MINFOF

Le recensement est placé sous la tutelle, les auspices et la supervision du MINFOF. Concrètement, l'engagement du MINFOF et les occasions d'assurance de la qualité/efficacité de l'opération se présentaient ainsi :

- la mise en œuvre par l'EFG, structure du MINFOF ;
- les observateurs sont les gardes-lion (éco-gardes désignés par MINFOF avec formation spécialisée) ;
- le carburant et le perdiem pour les trois conservateurs (pour 4 jours) à intégrer dans leur plan de travail selon leur préférence et avec possibilité de venir vérifier sans avis préalable
- la possibilité pour le Chef Service Faune de la DRN/ MINFOF et du dirigeant du ROCAL de joindre l'équipe de coordination, selon leur disponibilité ;
- la visite de terrain du Délégué Régional MINFOF /Nord et du Directeur de l'EFG ;
- l'examen du plan de travail et du rapport par la DFAP avant adoption.

4.4. Analyse des données

Le découpage du complexe sur le plan administratif en Unités de Gestion ne convient pas à l'analyse écologique. Le découpage du complexe en UTO n'étant pas très clairement définie dans la réglementation en vigueur, nous avons préféré faire notre découpage en ce qu'on appelle maintenant 'bloc' ; ces blocs représentent des unités spatiales qui peuvent valablement délimiter des sous-populations de grands carnivores (Figure 4).

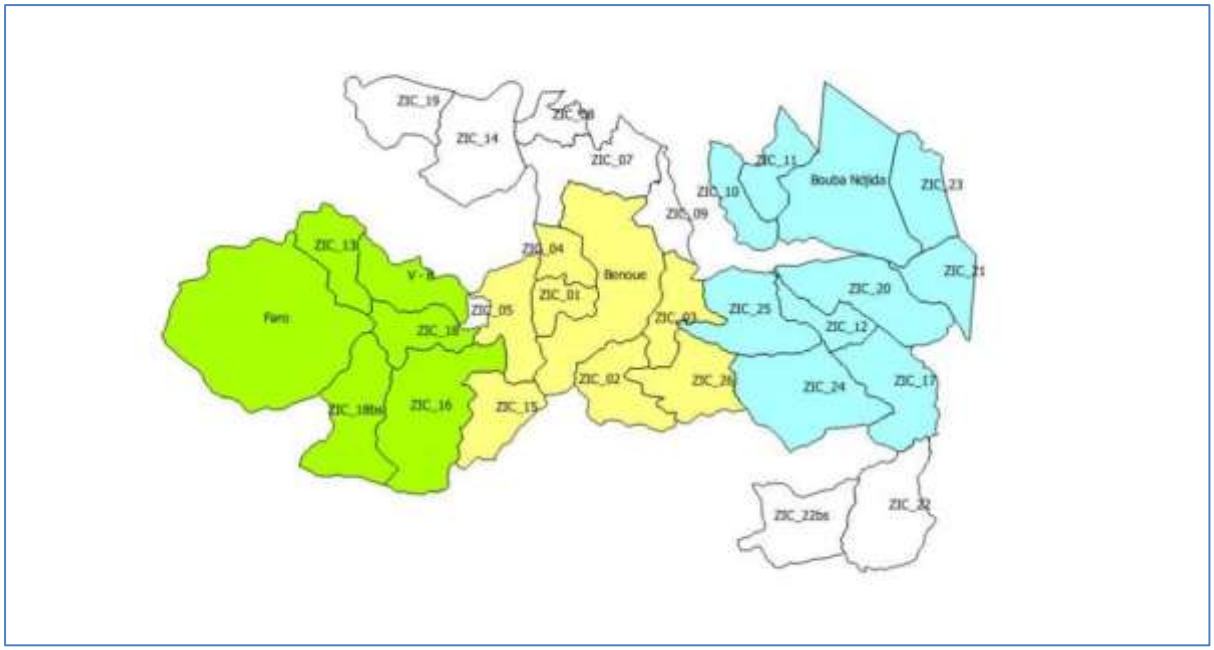


Figure 4 : Délimitations des 'blocs'.

Après la phase de terrain, les données ont tout d'abord fait l'objet de vérifications par le coordonnateur du recensement, ensuite, toutes les photos ont été vérifiées par Dr Philipp Henschel (Expert externe de l'ONG Panthera), pour s'assurer que :

- les traces des espèces ont été correctement identifiées ;
- l'âge des traces a été correctement répertorié, et ;
- les données sur les fiches de terrain ont été correctement saisies dans le tableau Excel.

Ensuite, pour chaque transect, le nombre total de traces des différentes espèces de grands carnivores a été calculé. Seules les traces fraîches des individus adultes et sub-adultes ont été prises en compte dans les analyses. Les individus sub-adultes, ont des pattes de taille comparable à celle des adultes. L'exclusion des traces des jeunes individus de ce type d'inventaire est due au fait que chez les grands carnivores la mortalité des jeunes de moins d'un an est très élevée (50 - 90 %) (Schaller, 1972). La «*densité de traces*» définie comme étant le nombre de traces par 100 km de transect a été calculée. La densité de trace a ensuite été transformée en densité de population (nombre d'individus au 100 km^2) en appliquant le modèle de (Funston *et al*., 2010).

Pour estimer s'il y avait des différences statistiquement significatives de densités de traces entre les différentes parties du complexe, ou entre les parcs nationaux et les zones de chasse, ou bien entre zones à proximité et éloignées des rivières et points d'eau permanents (Figure 5), les données des transects ont été regroupées en différentes strates (< et > 5 km de l'eau, bloc, Parc et ZIC) et les densités de traces ont été comparées entre strates en utilisant le test de Kruskall-Wallis et Mann-Whitney respectivement avec le logiciel statistique SPSS.

Ce rapport provisoire permettra au MINFOF de faire un rapport définitif et de le distribuer aux différentes parties prenantes. Les auteurs de ce rapport provisoire vont également exploiter les données pour les publications scientifiques.

5. Résultats

5.1. Densités et effectifs des grands carnivores

La zone d'étude s'étend sur environ 24.500 km^2. Au total 55 transects ont été parcourus pour une distance totale de 803.5 km (Figure 5, Tableau 2). Tous les transects étaient de 15 km en dehors de quelques transect dont les longueurs étaient moins de 15 km à cause des contraintes liées à la logistiques. Il s'agit de trois transects dans le PN de Bouba Njidda (10, 12.5 et 13 km), trois transects dans la ZIC 20 (10.5, 11 et 12 km) et un transect dans la ZIC 15 (14.5 km).

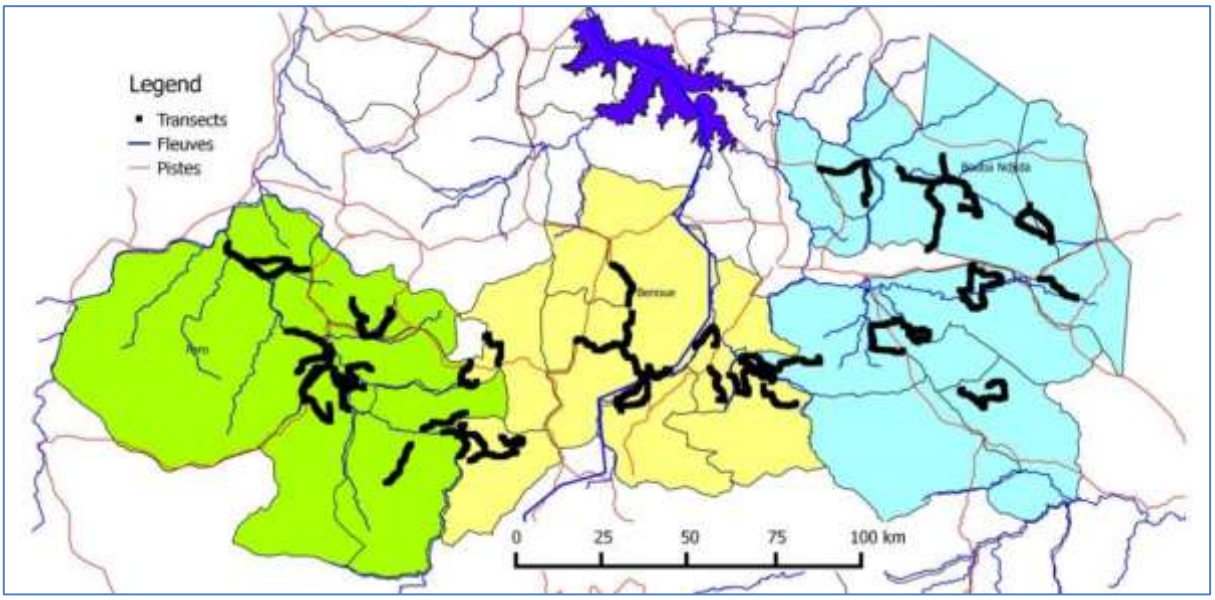


Figure 5 : Zone d'étude et transects parcourus

Tableau 2 : Superficie (ha.) et nombre de transects par zone et par 'bloc'.

N°	Zone	ha.	Transects
Bloc Faro			
NP	Faro	330,000	3
13	Campement des hippopotames	61,216	3
18	Demsa	58,624	2
18 bis	Mayo Bigoe	118,976	3
16	Faro Ouest	164,000	2
VB	Voko-Bantaji	74,884	2
		807,700	**15**
Bloc Bénoué			
NP	Bénoué	180,000	3
1	Buffle noir	39,552	1
2	Banjoukri	75,648	2
3	Mayo Oldiri	55,328	2
4	Bel Eland	40,640	1
5	Mayo Alim	85,120	2
15	Faro Coron	76,128	4
26	Mayo Oldiri Sud	86,368	3
		638,784	**18**
Bloc Bouba Njidda			
NP	Bouba N'Djida	220,000	6
10	Rey Bouba	46,464	0
11	Mayo Bidjou	64,192	2
12	Campement des Rhinocéros	115,520	3
21	Sorombéo	65,448	1
23	Djibao	71,424	2
17	Ndock	96,256	2
20	Mayo Ndouel	49,792	4
24	Kourouk	146,912	0
25	Mayo Oldiri Nord	97,888	2
		973,896	**22**

Dans l'ensemble, nous avons enregistré 24 traces fraiches de lion, 35 traces fraiches de léopard et 142 traces fraiches d'hyène (Figure 8). En utilisant les modèles présentés plus haut, nous avons calculé la densité des carnivores et ensuite le nombre d'individus (Tableau 3).

Tableau 3 : Densité et nombre d'individus de grands carnivores

Unité	Nombre de traces			Densité (par 100 km^2)			Nombre d'individus (Intervalle de Confiance 95%)		
	Lion	Léopard	Hyène	Lion	Léopard	Hyène	Lion	Léopard	Hyène
Ecosystème entier	24	35	142	1.03	1.31	5.69	250 (243-258)	316 (307-325)	1376 (1352-1400)
Bloc Faro	9	9	59	1.39	1.23$^{\sim}$	8.75*	112 (102-122)	99 (89-109)	707 (673-741)
Bloc Bénoué	10	5	32	1.28	0.49$^{\sim}$	3.85*	82 (75-89)	32 (26-37)	246 (236-256)
Bloc Bouba Njidda	5	21	51	0.59	2.03$^{\sim}$	5.11*	57 (51-64)	198 (187-209)	498 (472-524)
Les PN ensemble	5	14	35	0.99	2.48*	6.39	72 (61-83)	181 (168-194)	466 (429-503)
Les ZIC ensemble	19	21	107	1.05	0.97*	5.49	177 (170-184)	165 (157-173)	928 (907-949)

*Différences significatives ($p<0.05$)

$^{\sim}$Différences presque significatives ($p=0.053$)

5.2. Analyse statistique

Le test de Krukall Wallis montre des différences significatives de la densité de traces entre les blocs pour les hyènes, presque significatives pour les panthères, mais non-significatives pour les lions (lion $F=3.370$, $p<0.185$; léopard $F=5.87$, $p=0.053$; hyène $F=6.402$, $p=0.041$).

Le test de Mann-Whitney montre qu'il n y a pas des différences significatives de la densité de traces de lions et d'hyènes entre les Parcs Nationaux et les ZICs ($p=0.73$, $p=0.91$). Toutefois la densité de traces de la panthère est significativement plus élevée dans les Parcs Nationaux que dans les ZICs ($p=0.18$).

La superficie de la zone d'étude à proximité des mayo[5] principaux est de 15.478 km^2 tandis que 9.306 km^2 de la zone d'étude est relativement plus loin des mayo. Toutefois, il y a beaucoup de sources d'eau en dehors des mayo principaux, telles que les dépressions naturelles (mares), sources naturelles et les points d'abreuvement de bétail. En effet, il y aurait très peu d'endroits dans la zone d'étude ou l'accès à l'eau serait réellement à plus de 5 km, mais malheureusement nous ne disposons pas des données géographiques suffisamment détaillées. Pour cette raison, toute discussion de l'impact de la disponibilité de l'eau sur la distribution des grands carnivores reste spéculative. Malgré l'importance de l'eau pour la faune nous n'avons pas pu démontrer un impact statistiquement significatif.

[5] Cours d'eau saisonnier en zone aride dont le lit se rempli en saison de pluie et se vide totalement ou partiellement en saison sèche.

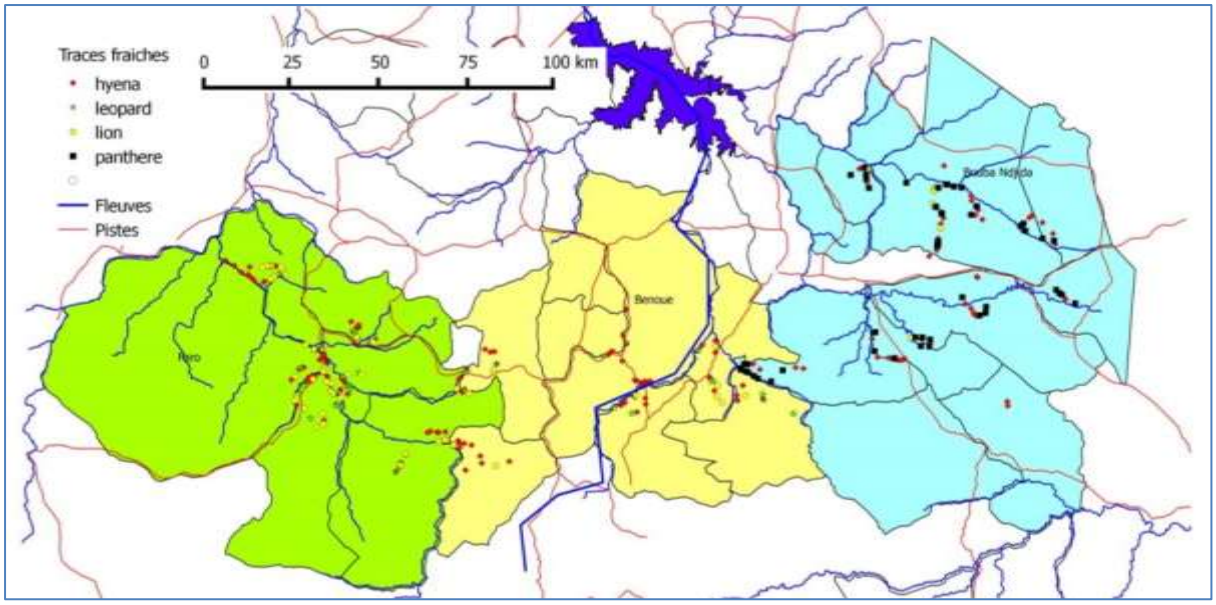


Figure 8 : carte des traces fraiches

6. Discussion et recommandations

6.1. Discussion

La méthode de recensement des grands carnivores par comptage de traces le long des transects s'est avérée efficace. Nous avons des chiffres plus fiables que jamais. Toutefois, chaque méthode a ses limites. Il faut accumuler suffisamment de données pour pouvoir calculer la densité avec un intervalle de confiance acceptable. Cela veut dire qu'il faut parcourir de longues distances sans répétition et par conséquent il serait difficile d'appliquer la méthode à des unités de petites superficies. Si une étude a pour objectif de connaitre la densité des grands carnivores par ZIC, il faudrait passer par les méthodes plus intensives et couteuses telles que les photos-pièges, les colliers-émetteurs, les banques de données photographiques et les stations d'appels. Pour le présent recensement global de l'écosystème de la vallée supérieure de la Bénoué, la méthode utilisée (Funston *et al.,* 2010) a donné des résultats satisfaisants.

Le nombre de lions dans l'écosystème est relativement élevé, et est dans le même ordre que les estimations précédentes (Bauer & Van Der Merwe, 2004 ; Croes *et al.,* 2013). Il s'agit sans doute de la plus grande population du Cameroun, et fort probablement de l'Afrique central, ce qui donne au Cameroun une lourde responsabilité de conservation de ces espèces phares. Cela est d'autant plus important pour le lion qui est une sous-espèce en danger critique d'extinction (Bertola *et al.,* 2011 ; Bauer *et al.,* in press).

Les menaces sur l'écosystème de la Bénoué sont complexes et multiples. Nous avons constaté la quasi-omniprésence des animaux domestiques dans tout le complexe, le mauvais état des pistes, le faible dispositif de lutte contre le braconnage et à certains endroits l'impact néfaste de l'orpaillage. C'est sans doute ces facteurs qui ont conduit à la disparition du Lycaon et du Guépard de l'écosystème au cours des années passées. Nos résultats montrent que la ressource faunique est encore riche et diversifiée et que les efforts de conservation peuvent conduire à des bons résultats (au moins pour la conservation du lion, du léopard et de l'hyène).

Le Cameroun a choisi d'utiliser parmi les outils de gestion de la faune l'autorisation de la chasse sportive. Au vu des menaces et la diminution des populations des grands carnivores, certains proposent la suspension de la chasse. Notre étude ne s'inscrit pas dans le cadre de ce débat, qui est d'ailleurs souvent

un débat sur les valeurs et les normes et qui n'a pas besoin des données scientifiques. Notre contribution est plutôt en aval de la discussion : si on décide d'autoriser la chasse sportive, comment faut-il la mener de façon efficace et durable ? A cela nous pouvons répondre en utilisant nos chiffres en combinaison avec le taux de prélèvement recommandé tout en respectant le seuil de durabilité de 5% (Creel & Creel, 1997 ; Martin & De Meulenaer, 1988). Cette démarche a été critiqué et d'autres méthodes ont été proposées (Norton, 1990 ; Packer *et al*., 2011 ; Whitman *et al*., 2006). Des analyses plus affinées pourront être faites ultérieurement, mais cela ne mets pas en cause la robustesse de nos calculs.

Le Tableau 4 met en exergue les quotas proposés à base de nos résultats. Comme nos résultats ressortent une différence significative entre les blocs, nous avons tenu à donner des quotas par bloc. La chasse sportive n'étant pas autorisée dans les Parc Nationaux, nous avons d'abord diminué les estimations par le nombre de carnivores dans ces Parcs Nationaux (PN) à base de la proportion de la superficie des PN par rapport au bloc. Nous ne saurons donner plus de détail sur la répartition de ces quotas entre les ZICs. Il faudra prendre en compte d'autres facteurs ce qui ne relève pas de notre compétence.

Tableau 4 : Quotas potentiels de chasse sportive

Proposition de quota	Lion	Léopard	Hyène
Bloc Faro	2	3	13
Bloc Bénoué	2	1	8
Bloc Bouba-Ndjidda	2	7	19
Total	**6**	**11**	**40**

6.2. Recommandations

Au vu de des résultats du présent recensement nous formulons les recommandations suivantes :

- **A l'endroit du MINFOF :**
  1. faire des commentaires, amender le rapport, valider et publier le rapport définitif ;
  2. adapter les quotas de chasse aux grands carnivores en tenant compte des résultats ;
  3. communiquer les résultats du recensement aux partenaires tels que l'Union Européenne, US-FWS, Coopération Allemande, institutions techniques et scientifiques amodiataires des ZIC, etc. ;
  4. renforcer les capacités de l'Ecole de Faune de Garoua afin qu'il joue pleinement son rôle d'autorité scientifique sur les avis de commerce non préjudiciable auprès de la CITES;
  5. assurer la mise en œuvre du plan d'action de conservation du lion au Cameroun, y compris le suivi (faire cet inventaire tous les deux ans).
- **A l'endroit des amodiataires:**
  1. respecter la réglementation en vigueur, y compris la considération des données scientifiques fiables pour l'élaboration éventuelles des nouveaux quotas ;
  2. collaborer avec les institutions techniques et scientifiques pour développer des modes de gestion durable, telle que la chasse aux lions d'âge minimum ;
  3. s'organiser pour assurer qu'il n'y ait pas de 'dumping' au niveau des prix de la chasse au lion, voir augmenter considérablement les prix pour mieux valoriser l'espèce et augmenter le prestige de la chasse à cette sous-espèce rare (photo 1) ;
  4. assurer la bonne gestion des zones (lutte anti-braconnage, anti-pâturage et anti-orpaillage).

Photo 1: Un lion (*Panthera leo*) observé pendant la collecte de donnée à Bouba-Ndjidda (par Iris Kirsten)

7. Bibliographie

Bauer, H. (2003). Lion conservation in West and Central Africa: Integrating Social and Natural Science for Wildlife Conflict Resolution around Waza National Park, Cameroon. PhD thesis, University of Leiden, The Netherlands.

Bauer, H. (2007). Status of large carnivores in Bouba Ndjida National Park, Cameroon. African Journal of Ecology 45, 448-450.

Bauer, H., H.H. De Iongh & E. Sogbohossou (2010). Human lion conflict mitigation in West and Central Africa. Mammalia 74, 363-367.

Bauer, H., H. H. De Iongh, F.P.G. Princee & D. Ngantou (eds) (2001). Status and needs for conservation of lions in West and Central Africa. IUCN Conservation Breeding Specialist Group, Apple Valley, USA.

Bauer, H., Packer, C., Funston, P., Henschel, P. & Nowell, K (in press) *Panthera leo*, 2015. IUCN Red List.

Bauer, H. & S. Van der Merwe (2004). Inventory of free ranging lions in Africa. Oryx 28, 26-31.

Bauer, H., N. Vanherle, I. Di Silvestre & H.H. De Iongh (2008). Lion-prey relations in West and central Africa. Mammalian Biology 73, 70-73. Bauer, H. & K. Nowell (2004). West African lion population classified as regionally endangered. Cat News 41, 35-36.

Bertola, L.D., W. F. van Hooft, K. Vrieling, D. R. Uit de Weerd, D. S. York, H. Bauer, H. H. T. Prins, P. J. Funston, H. A. Udo de Haes, H. Leirs, W. A. van Haeringen, E. Sogbohossou, P. N. Tumenta & H. H. de Iongh (2011). Genetic diversity, evolutionary history and implications for conservation of the lion (*Panthera leo*) in West and Central Africa. J. Biogeography 38, 1356-1367.

Chardonnet, P.(ed) (2002). Conservation of African lion: Contribution to status survey. International Foundation for the Conservation of Wildlife, Paris, France.

Creel, S. & N.M. Creel (1997). Lion density and population structure in the Selous Game Reserve: evaluation of hunting quotas and offtake. African Journal of Ecology 35, 85 - 93.

Croes, B.M., P.J. Funston, G. Rasmussen, R. Buij, A. Saleh, P.N. Tumenta & H.H. de Iongh (2011). The impact of trophy hunting on lions (*Panthera leo*) and other large carnivores in the Bénoué Complex, northern Cameroon. Biol. Cons. 144, 3064-3072.

Depierre et J. Vivien (1992) Mammifères Sauvages du Cameroun. Coopération Française, Fontainebleau, France.

Flizot, P. (1962). The Waza National Park in Northern Cameroon. Journal of African Wildlife 16, 293-297.

Henshel Philipp, Martial Kiki, Clément Sèwadé Aristide Tehou (2012). Inventaire des grands carnivores dans le Complexe W-Arly-Pendjari. Panthera, WAP-GEF, PAPE

Martin, R. and T. de Meulenaer, (1988). Survey of the status of the leopard (Panthera pardus) in sub-Saharan Africa. CITES, Switzerland.

Norton, P. (1990). How many leopards? A criticism of Martin and de Meulenaer's population estimates for Africa. S. AFR J. SCI./S.-AFR. TYDSKR. WET. Vol. 86, no. 5-6, pp. 218-219.

Nowell, K. and P. Jackson (compilers and editors, 1996). Wild Cats: Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Cat Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland.

MINFOF (2013). Plan d'Action de Conservation du Lion au Cameroun. Yaounde.

Packer C, H. Brink, B. M. Kissui, H. Maliti, H. Kushnir & T. Caro (2011). The effects of trophy hunting on lion and leopard populations in Tanzania. Conservation Biology 25, 142-153.

Riggio, J., A. Jacobson, L. Dollar, H. Bauer, M. Becker, A. Dickman, P. Funston, R. Groom, P. Henschel, H. de Iongh, L. Lichtenfeld, S. Pimm (2013). The size of savannah Africa: a lion's (*Panthera leo*) view. Biodiversity and Conservation 22, 17-35

Stander, P.E. (1998). Spoor counts as indices of large carnivore populations: the relationship between spoor frequency, sampling effort and true density. Journal of Applied Ecology, 35, 378-385.

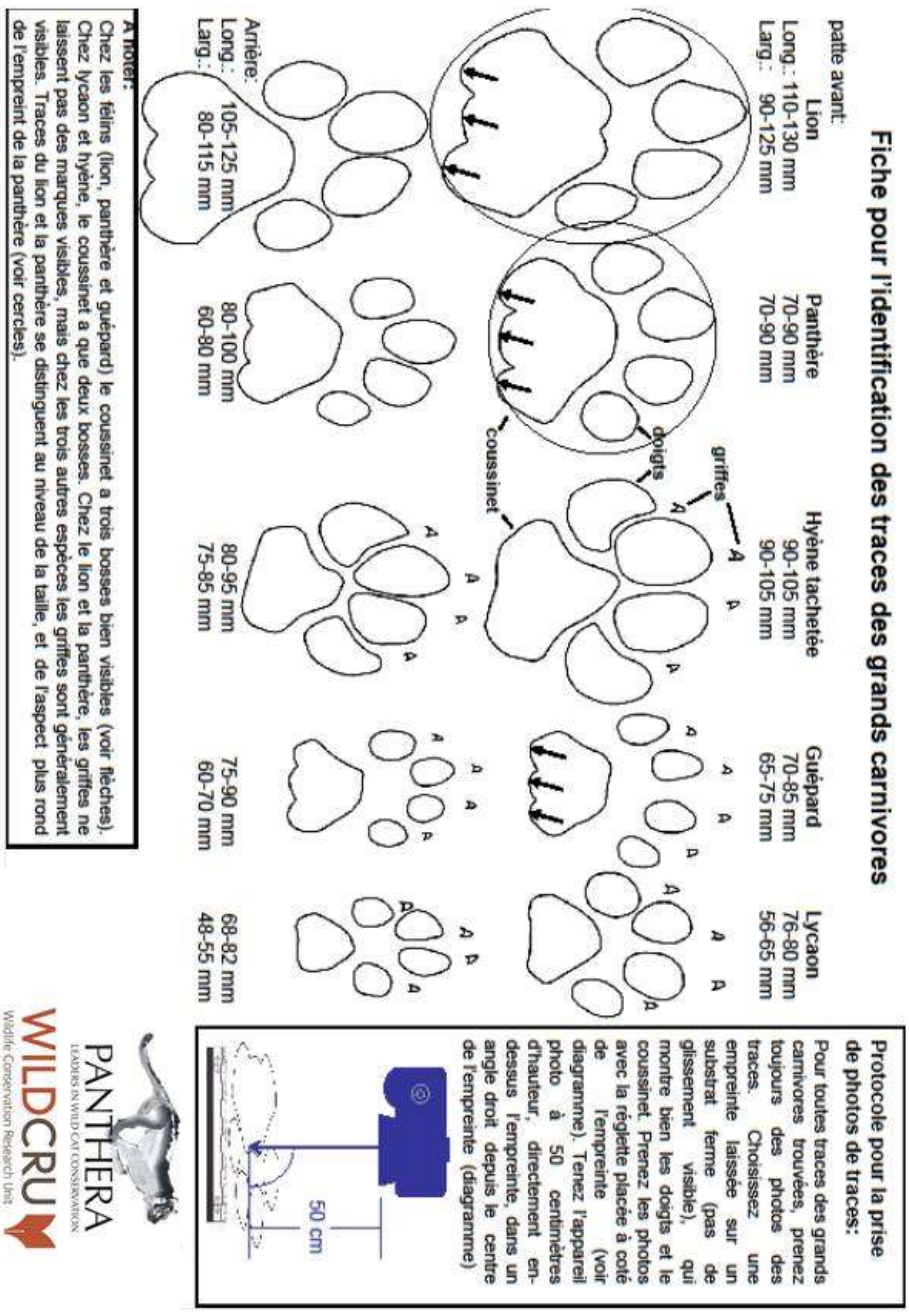
Thorn, M., Green, M., Bateman, P.W., Cameron, E.Z., Yarnell, R.W. et Scott, D.M. (2010). Comparative efficacy of sign surveys, spotlighting and audio playbacks in a landscape-scale carnivore survey. South African Journal of Wildlife Research, 40, 77-86.

Tumenta, P. (2012). A Lion Population under Threat. Understanding lion (*Panthera leo Linnaeus*, 1758) ecology and human-lion interactions related to livestock predation in Waza National Park, Cameroon. PhD Dissertation, University of Leiden, The Netherlands.

UEMOA/PNUD (2014). Inventaire des grands carnivores de l'écosystème W-Arly-Pendjari 2014.

Whitman, K., Starfield, A. M., Quadling, H. S., and Packer, C. (2004). Sustainable trophy hunting of African lions. Nature, 428(6979), 175-178.

Annexe 1 : Fiche d'identification des traces



Fiche pour l'identification des traces des grands carnivores

patte avant:	Lion	Panthère	Hyène tachetée	Guépard	Lycaon
Long.:	110-130 mm	70-90 mm	90-105 mm	70-85 mm	76-80 mm
Larg.:	90-125 mm	70-90 mm	90-105 mm	65-75 mm	56-65 mm
Arrière:					
Long.:	105-125 mm	80-100 mm	80-95 mm	75-90 mm	68-82 mm
Larg.:	80-115 mm	60-80 mm	75-85 mm	60-70 mm	48-55 mm

A noter:
Chez les félins (lion, panthère et guépard) le coussinet a trois bosses bien visibles (voir flèches). Chez lycaon et hyène, le coussinet a que deux bosses. Chez le lion et la panthère, les griffes ne laissent pas des marques visibles, mais chez les trois autres espèces les griffes sont généralement visibles. Traces du lion et la panthère se distinguent au niveau de la taille, et de l'aspect plus rond de l'empreint de la panthère (voir cercles).

Protocole pour la prise de photos de traces:

Pour toutes traces des grands carnivores trouvées, prenez toujours des photos des traces. Choisissez une empreinte laissée sur un substrat ferme (pas de glissement visible), qui montre bien les doigts et le coussinet. Prenez les photos avec la réglette placée à coté de l'empreinte (voir diagramme). Tenez l'appareil photo à 50 centimètres d'hauteur, directement en-dessus l'empreinte, dans un angle droit depuis le centre de l'empreinte (diagramme)

PANTHERA
LEADERS IN WILD CAT CONSERVATION
WILDCRU
Wildlife Conservation Research Unit

Annexe 2 : Fiche de collecte de données

Fiche de terrain pour transects des traces

Utilisez une nouvelle fiche pour chaque transect, svp!							
Nom du bloc:				Observateur(s):			
Nom du transect:				Date:			
a remplir toujours				pour traces		pour sol	
Nom point GPS	Mètres depuis début	Heure	Type d'observation (trace ou sol)	espèce	Code photo trace (voir appareil)	qualité (1-4)	type (sable, argil, laterite, rocher?)

Annexe 3 : Emploi du temps du coordonnateur

19/2 Addis Abeba – Douala – Yaoundé

20/2 Visite au MINFOF. Soir : train vers Ngaoundéré

21/2 Ngaoundéré – Garoua

22/2 Préparation de la visite du terrain

23/2 PN Bénoué, formation

24/2 Transects formation au PN Bénoué, départ pour PN Bouba Njidda

25/2 Transects PN Bouba Njidda, formation gardes tchadiens

26/2 Transects PN Bouba Njidda, retour à Garoua

27/2 Départ pour PN Bénoué

28/2 Transects PN Bénoué, départ ZIC 13

1/3 Transects ZIC Voko Bantaje, retour sur Garoua

2/3 Affaires administratives à Garoua

3/3 Départ pour Tcholliré, continué sur ZIC 18bis

4/3 Transects ZIC 18bis, depart ZIC 15

5/3 Transects ZIC 15

6/3 Transects ZIC 15 (avec DRN MINFOF), depart pour PN Bouba Njidda

7/3 Transects ZIC 20, départ pour ZIC 25

8/3 Transects ZIC 25, départ pour BNP

9/3 Transects ZIC 16

10/3 Transects ZIC 16, départ pour Ngaoundéré, soir : train vers Yaoundé

11/3 Visite au MINFOF Yaoundé

12/3 Yaoundé – Douala – Addis Abeba

Annexe 4 : Autorisation de S.E.M. le Ministre des Forêts et de la Faune

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie

MINISTERE DES FORETS ET DE LA FAUNE

SECRETARIAT GENERAL

DIRECTION DE LA FAUNE ET DES AIRES PROTEGEES

REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland

MINISTRY OF FORESTRY AND WILDLIFE

SECRETARIAT GENERAL

DEPARTMENT OF WILDLIFE AND PROTECTED AREAS

BP : 34 430 YAOUNDE
Tél : 22 23 92 26

0991

N° _____ /L/MINFOF/SG/DFAP/SDCF/SAIF Yaoundé, le 20 FEV

VIL.EWCP/HB/15/12 du 05 février 2015

LE MINISTRE

A

Dr HAN BAUER
TUBNEY HOUSE, ABINGTON ROAD
TUBNEY ABINGTON, OX 5QLS
OXFORD /ENGLAND-UK

Objet: Inventaire du Lion

COPIE

Monsieur le Directeur,

Comme suite à votre correspondance relative à l'affaire reprise en marge,

J'ai l'honneur de vous faire connaitre que je marque mon accord de principe pour la conduite de l'inventaire du Lion dans les parcs nationaux Bénoué, Faro et Bouba Ndjidda ainsi que les zones d'intérêt cynégétiques qui leurs sont adjacentes.

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma considération distinguée.

Copie :
- *DRFOF-Nord ;*
- *Ecole de Faune de Garoua ;*
- *Cons/Parc National Bénoué ;*
- *Cons/Parc National Bouba Ndjidda ;*
- *Cons/Parc National Faro.*

Ngole Philip Ngo