



COMPARAISON DE DIFFERENTES METHODES DE COMPTAGE POUR LE MONITORING DE LA MOYENNE ET GRANDE FAUNE DANS LA BEEKEEPING ZONE D'INYONGA, OUEST DE LA TANZANIE



THESE DE BACHELOR PRESENTEE PAR
ERIC VIMERCATI

FILIERE GESTION DE LA NATURE
NOVEMBRE 2009



REPRESENTANT HEPIA ET CONSEILLER SCIENTIFIQUE :
CLAUDE FISCHER

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

AVANT-PROPOS

Certains chapitres de cette version de thèse de Bachelor ont été partiellement modifiés suite aux critiques qui ont suivi le rendu et la présentation orale en novembre et décembre 2009. Ceci a été nécessaire pour rendre plus cohérent le cours du texte et ainsi faciliter sa lecture. À cause du temps à disposition plutôt limité au retour de Tanzanie, des problèmes s'étaient produits lors de la première rédaction du travail.

Quant aux photos présentées dans ce travail, la plupart sont personnelles et ont été prises dans la Beekeeping Zone d'Inyonga pendant les mois de septembre et octobre 2009.

L'appareil photographique utilisé est un Canon EOS 40D de 10.1 méga pixels avec un objectif EF-S 55-250 mm f/4-5.6 IS. Pour certaines photos (par exemple concernant des observations indirectes) il a été utilisé un appareil photographique Sony DSC-W80 de 7.2 méga pixels.

Une partie des photos présentées dans ce travail par contre a été prise grâce aux pièges photographiques.

Dans le cas où une photo n'est pas personnelle, si elle provient d'un piège photographique où si elle a été prise dans Katavi National Park, l'information correcte est donnée.

Pour les pièges photographiques, l'indication donnée est: PP.

Pour Katavi National Park, l'indication donnée est: KNP.

Photos de la première page, de haut en bas et de gauche à droite:

Phacochères communs (*Phacochoerus africanus*; PP), cynocéphale (*Papio cynocephalus*), terrier d'oryctérope (*Orycteropus afer*), hippotragues noirs (*Hippotragus niger*), piège photographique Capture CuddeBack, observation directe à pied, observation indirecte (traces de hyène tachetée *Crocuta crocuta* et de guib harnaché *Tragelaphus scriptus*; source: Walker, 2007), observation directe en voiture le jour, observation directe en voiture la nuit (au phare; source: T. Gelsi), léopard (*Panthera pardus*; PP), buffle d'Afrique (*Syncerus caffer*; KNP), crâne de lycaon (*Lycaon pictus*), lièvre sp. (*Lepus sp.*)

REMERCIEMENTS

Pour ce travail, de nombreuses personnes ont, d'une manière ou d'une autre, contribué à sa réalisation. C'est à ce propos que je tiens à remercier tout particulièrement:

Yves Hausser, qui a rendu possible la présente étude et qui a toujours été disponible pour répondre à de nombreuses questions, ceci avant, pendant et après le séjour en Tanzanie;

Claude Fischer, représentant HEPIA et conseiller scientifique, aussi toujours disponible en cas de besoin;

Sylvain Ingold, pour avoir donné de très bons conseils quant au choix des meilleurs accumulateurs et chargeurs pour les pièges photographiques, facteur indispensable pour leur bon fonctionnement et pour faciliter le travail de terrain;

Hélène Weber, pour m'avoir donné plusieurs informations sur le sujet avant le départ et aidé avec l'achat des accumulateurs et chargeurs;

Elodie Emery et Romain Tagand, qui ont passé beaucoup de temps pour générer les cartes de répartition de chaque espèce détectée;

Dickson et Oscar Malembeka, qui m'ont fait découvrir le *miombo* et les différentes espèces qui l'habitent;

Abedi Bakari, cuisinier formidable capable de préparer d'excellents plats en pleine brousse;

Tulia Komba, pour avoir conduit le 4x4 dans des conditions pas toujours évidentes;

Joseph Willihelem, pour avoir facilité la communication avec les personnes parlant uniquement kiswahili;

Toutes les personnes d'Inyonga qui ont été très accueillantes;

Les bailleurs de fond (KFH, DDC, échanges internationaux de la HES-SO et ADAP), qui ont pris en charge la grande partie des dépenses du séjour;

Et tous ceux qui m'ont donné un coup de main, ou qui m'ont tout simplement encouragé pour mener à terme ce travail.

LISTE DES ACRONYMES

ADAP	Association pour le Développement des Aires Protégées
BKZ	Beekeeping Zone
CCA	Community Conservation Area
GCA	Game Controlled Area
GR	Game Reserve
HEPIA	Haute Ecole du Paysage, d'Ingénierie et d'Architecture
FR	Forest Reserve
IBA	Inyonga Beekeepers Association
MNRT	Ministry of Natural Resources and Tourism
NP	National Park
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PNB	Produit National Brut
RDC	République Démocratique du Congo
TANAPA	Tanzanian National Parks
TB	Thèse de Bachelor
Tsh	Shillings tanzaniens
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
USD	Dollars américains
VGSS	Village Game Scouts
WD	Wildlife Division

RESUME

La présente étude a été menée dans la Beekeeping Zone d'Inyonga (BKZ), dans l'ouest de la Tanzanie, pendant les mois de septembre et octobre 2009, à la fin de la saison sèche. Il s'agit d'une aire protégée qui est sujette à trois statuts légaux différents, qui autorisent à la fois la production de miel, la chasse sportive (effectuée principalement par des touristes occidentaux) et l'exploitation du bois. Le milieu naturel dominant est le *miombo*, un type de forêt claire composé d'arbres d'une vingtaine de mètres accompagnés d'une strate herbacée pouvant dépasser 2 mètres de hauteur.

Le but de cette étude est de comparer différentes méthodes de comptage pour le monitoring de la moyenne et grande faune à l'intérieur de cette réserve de 950 km², à savoir les pièges photographiques, l'observation directe à pied (uniquement le jour), l'observation directe en voiture (le jour et la nuit) et l'observation indirecte. La méthode des pièges photographiques a fait l'objet d'une attention toute particulière, car 5 nouveaux appareils ont été mis à disposition (10 au total).

L'objet d'étude est principalement représenté par les mammifères (de la taille d'une mangouste pesant 300 grammes à celle de l'éléphant *Loxodonta africana* pouvant peser plus de 4 tonnes) qui sont sujets à différentes formes d'exploitation: en plus de la chasse sportive, aussi au braconnage.

Le but final est que les écogardes villageois (Village Game Scouts - VGSs) qui s'occupent de la lutte anti braconnage dans la BKZ appliquent eux-mêmes les méthodes retenues, pour qu'ils sachent gérer la faune sauvage de manière autonome.

Toutes méthodes confondues, 41 espèces de mammifères ont été dénombrées lors de la présente étude. Les pièges ont été fonctionnels pendant une durée de 4'819 heures (ce qui donne un total de 200.8 jours de piégeage) et ont produit 615 photos, dont 207 utiles représentant 20 espèces de mammifères (et 3 d'oiseaux). L'observation directe à pied a permis de détecter 17 espèces de mammifères, l'observation directe en voiture 14 le jour et 11 la nuit et l'observation indirecte 31 (dont 21 sûres et 10 potentielles).

Certaines espèces ont été observées grâce à différentes méthodes: le céphalophe couronné (*Sylvicapra grimmia*) par exemple a été aperçu à la fois par piège photographique et par observation directe à pied et en voiture (le jour et la nuit). D'autres espèces, comme la mangouste à queue touffue (*Bdeogale parvula*) et le chacal à flancs rayés (*Canis adustus*) ont été observées par une seule méthode (dans ce cas, par piège photographique).

A cause du temps limité passé sur le terrain, le nombre de contacts par méthode est plutôt faible, ce qui ne permet pas, à ce jour, d'arriver à de vraies conclusions et de pouvoir préférer certaines méthodes par rapport à d'autres.

Les résultats obtenus montrent toutefois que les méthodes sont complémentaires entre elles. Les pièges par exemple ont permis de détecter des espèces de carnivores nocturnes au comportement discret et les observations au phare des espèces nocturnes plutôt communes dans la BKZ telles le lièvre sauteur (*Pedetes capensis*) et les galago sp. autrement pas observées.

L'observation indirecte, quant à elle, a permis de s'assurer de la présence de 5 espèces supplémentaires et donc a donné des informations intéressantes, mais d'après certains auteurs ne permet pas d'établir une densité de population (but de mettre en place un monitoring de la faune sauvage sur le moyen-long terme de la part des VGSs).

Une méthode supplémentaire mériterait d'être considérée: il s'agit de l'observation directe en vélo, qui a été appliquée avec succès lors d'une étude menée au Zimbabwe par Gaidet (2002).

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION	1
2. OBJECTIFS DE L'ETUDE	2
3. CONTEXTE	3
3.1. LE PAYS	3
3.2. LA ZONE D'ETUDE	3
3.2.1. ASPECTS SOCIO-TERRITORIAUX	3
3.2.2. GEOMORPHOLOGIE	5
3.2.3. CLIMAT	5
3.2.4. MILIEUX NATURELS ET VEGETATION	5
3.2.5. FAUNE	7
3.2.6. MENACES SUR L'ECOSYSTEME	7
3.2.7. ASPECTS LEGAUX	9
4. FAUNE SAUVAGE	11
4.1. EXPLOITATION PAR LES LOCAUX	11
4.2. EXPLOITATION PAR LES REFUGIES	13
4.3. CHASSE SPORTIVE	15
5. MATERIEL ET METHODES	16
5.1. PIEGES PHOTOGRAPHIQUES	18
5.1.1. GENERALITES	18
5.1.2. MATERIEL	18
5.1.3. METHODE	21
5.1.4. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE	23
5.2. OBSERVATION DIRECTE	24
5.2.1. OBSERVATION DIRECTE A PIED	24
5.2.2. OBSERVATION DIRECTE EN VOITURE (JOUR)	25
5.2.3. OBSERVATION DIRECTE AU PHARE (NUIT - <i>SPOT LIGHT</i>)	25
5.3. OBSERVATION INDIRECTE	26
6. RESULTATS	28
6.1. PIEGES PHOTOGRAPHIQUES	28
6.2. OBSERVATION DIRECTE	33
6.2.1. OBSERVATION DIRECTE A PIED	33
6.2.2. OBSERVATION DIRECTE EN VOITURE (JOUR)	34
6.2.3. OBSERVATION DIRECTE AU PHARE (NUIT - <i>SPOT LIGHT</i>)	35
6.3. OBSERVATION INDIRECTE	36
7. ANALYSE	38
8. CONCLUSION ET PERSPECTIVES	43
ANNEXES	

TABLE DES ILLUSTRATIONS, TABLEAUX, PHOTOS ET GRAPHIQUES

Illustrations :

Illustration 1 : Tanzanie et zone d'étude	4
Illustration 2 : Beekeeping Zone d'Inyonga	4
Illustration 3 : Représentation schématique du miombo	5
Illustration 4 : Reconnaissance d'un même léopard par les motifs de son pelage (PP)	31

Tableaux :

Tableau 1 : Synthèse des résultats - pièges photographiques	28
Tableau 2 : Corrélation entre le nombre de clichés et la période de la journée	29
Tableau 3 : Synthèse des résultats - observation directe à pied	33
Tableau 4 : Synthèse des résultats - observation directe en voiture (jour)	34
Tableau 5 : Synthèse des résultats - observation directe au phare	35
Tableau 6 : Synthèse des résultats - observation indirecte	36
Tableau 7 : Association entre les espèces et les méthodes qui ont permis de les détecter	38

Photos :

Photo 1 : Culture de tabac	7
Photo 2 : Exploitation illégale de bois	8
Photo 3 : Feu de brousse	8
Photo 4 : Arme traditionnelle	11
Photo 5 : Piège pour petits félins	13
Photo 6 : Braconnier dans la BKZ avec AK-47 (PP)	14
Photo 7 : Rencontre avec VGSs	17
Photo 8 : Ancien piège photographique en place	19
Photo 9 : Détail de l'ancien modèle	19
Photo 10 : Nouveau piège photographique en place	20
Photo 11 : Détail du nouveau modèle	20
Photo 12 : Photo test (PP)	22
Photo 13 : Transfert des photos sur ordinateur	22
Photo 14 : Observation directe à pied	24
Photo 15 : Observation directe en voiture	25
Photo 16 : Observation directe au phare (spotlight)	26
Photo 17 : Observation indirecte (os)	27
Photo 18 : Série de photos de hyènes tachetées proches dans le temps (PP)	29
Photo 19 : Groupe de buffles d'Afrique (PP)	30
Photo 20 : Exemples d'observations indirectes	37
Photo 21 : Les 38 espèces détectées	40

Graphiques :

Graphique 1 : Photos inutilisables - nouveau modèle	32
Graphique 2 : Photos inutilisables - ancien modèle	32

1. INTRODUCTION

Ce travail de Thèse de Bachelor (TB) s'inscrit dans le cadre de la formation dispensée par la Haute Ecole du Paysage, d'Ingénierie et d'Architecture (HEPIA) de Genève (ex Ecole d'Ingénieurs de Lullier - EIL) et permet l'obtention d'un *Bachelor of sciences* HES-SO en Gestion de la Nature. Il consiste en la réalisation d'une étude à caractère technique et scientifique, en relation étroite avec les disciplines enseignées dans la filière dans le domaine de l'écologie appliquée et des sciences de l'environnement.

Cette TB a comme but principal de comparer différentes méthodes de comptage pour le monitoring de la moyenne et grande faune dans la Beekeeping Zone (BKZ) d'Inyonga, dans l'ouest de la Tanzanie.

Elle s'inscrit dans le cadre d'un projet de gestion communautaire des ressources naturelles mis en place en 2001 et soutenu par une Organisation Non Gouvernementale (ONG) Suisse, l'Association pour le Développement des Aires Protégées (ADAP) ⁽¹⁾.

Au final, l'objectif étant d'identifier et de définir les meilleures méthodes de comptage qui pourront être mises en place par les écogardes villageois (Village Game Scouts - VGSs) de manière autonome une fois que l'ADAP aura quitté la région. Celles-ci devront répondre à certains critères: être de facile application et présenter des coûts limités, tout en garantissant des résultats scientifiques satisfaisants.

Ces dernières années, plusieurs étudiants de l'HEPIA de Lullier ont participé au projet dans le cadre de leur Travail de Diplôme ⁽²⁾.

Ma Thèse de Bachelor suit principalement le travail effectué par Sophie Juget en 2008, qui s'est occupée de l'identification et de l'évaluation des populations de moyens et grands mammifères et de l'estimation préliminaire de l'exploitation de la faune dans la BKZ d'Inyonga.

Tout au long de la réalisation de ce travail, j'ai été encadré par Claude Fischer, qui est à la fois représentant HEPIA et conseiller scientifique. Yves Hausser, professeur HES à l'HEPIA de Lullier et cofondateur de l'ADAP, a également participé à l'encadrement. Le travail de terrain a été effectué pendant les mois de septembre et octobre 2009 (fin de la saison sèche) et au début d'octobre j'ai pu profiter de leur présence en Tanzanie. Sur place, j'ai été soutenu par l'équipe locale de l'ADAP.

(1) Il s'agit d'une association qui prône une approche communautaire dans la gestion et la conservation des aires protégées. Son but est d'aider les communautés locales à faire des ressources naturelles un facteur de développement (source: www.adap.ch).

(2) Ce qui est devenu, à partir de 2009, la TB.

2. OBJECTIFS DE L'ETUDE

La présente étude a trois types distincts d'objectifs: objectifs de terrain, définition des critères pour le choix des méthodes de comptage les plus appropriées, et objectifs scientifiques.

Objectifs de terrain :

- évaluer la préparation et les connaissances des écogardes villageois quant à l'application des méthodes de suivi pour lesquelles ils ont été formés ⁽¹⁾;
- identifier les faiblesses actuelles des méthodes de comptage et des aspects techniques de recherche dans la Beekeeping Zone (BKZ) d'Inyonga;
- identifier et évaluer la pertinence de différentes méthodes de comptage pour le monitoring de la faune, à savoir les pièges photographiques, les observations directes à pied (le jour), en voiture (le jour et la nuit) et les observations indirectes ⁽²⁾;
- proposer les méthodes qui se prêtent le mieux aux conditions locales.

Définition des critères pour le choix des méthodes de comptage les plus appropriées. Les méthodes choisies doivent être:

- d'application facile, relativement simples du point de vue de la technique;
- économiquement intéressantes;
- satisfaisantes quant à la qualité des résultats scientifiques.

Il s'agira de définir le protocole d'application de ces méthodes les plus adaptées pour que les VGSs puissent se les approprier et ainsi conduire le monitoring de la faune, tout au long de l'année, de manière autonome sur le moyen-long terme. Ils seront ainsi capables de gérer eux-mêmes les ressources naturelles présentes dans la BKZ.

Objectifs scientifiques:

- continuer le monitoring des moyens et grands mammifères dans la BKZ, avec une attention particulière portée à la méthode des pièges photographiques;
- compléter la liste des espèces présentes dans la BKZ, en considérant les études déjà effectuées par Fischer (2007 et 2008) et Juget (2008).

(1) Les VGSs ont reçu deux cours de formation donnés par Claude Fischer en 2007 et 2008, plus un troisième en octobre 2009.

(2) L'idée initiale prévoyait de faire les observations directes aussi à vélo, mais pour différentes raisons cette méthode n'a pas pu être mise en place.

3. CONTEXTE

3.1. LE PAYS

Avec une surface de 945'090 km², la République Unie de Tanzanie est bordée au nord par le Kenya et l'Uganda, à l'ouest par le Rwanda, le Burundi et la République Démocratique du Congo (RDC) et au sud par la Zambie, le Malawi et le Mozambique. A l'est le pays côtoie l'Océan Indien sur 900 km de côte. Trois îles (Zanzibar, Mafia et Pemba) font partie du pays depuis 1961, date à laquelle Tanganika et Zanzibar se sont réunis pour former la Tanzanie. La capitale officielle est Dodoma depuis 1974.

En 2002, le pays comptait une population de 34.7 millions de personnes, avec un taux d'accroissement annuel de 2.9% (d'après les valeurs entre 1988 et 2002). La densité de population est de 40 habitants par km² (NBS, 2004; cité par Jambiya *et al.*, 2007).

La Tanzanie est un des pays les plus pauvres au monde, avec 36% de la population vivant au dessous du seuil de pauvreté (VPO, 2005; cité par Jambiya *et al.*, 2007). Le revenu annuel par personne est d'environ 331 USD ⁽¹⁾. L'espérance de vie à la naissance est de 51 ans et 29% des enfants de moins de 5 ans souffrent de malnutrition.

L'économie est fortement dépendante de l'agriculture: en 2004 elle représentait 46% du Produit National Brut (PNB), assurait 85% des exportations et employait 90% de la force travail (NBS, 2004; cité par Jambiya *et al.*, 2007). La topographie et les conditions climatiques limitent la culture des végétaux destinés à l'alimentation humaine à seulement 4% du territoire. L'industrie est principalement limitée à la transformation des produits agricoles et des biens de consommation à basse valeur ajoutée. Malgré cela, la Tanzanie possède de nombreuses ressources naturelles, dont l'or, des sources de gaz et de l'uranium (Jambiya *et al.*, 2007).

La faune sauvage très diversifiée du pays attire chaque année de nombreux touristes: ceux «de vision» viennent observer les animaux dans les différents parcs nationaux, ceux «de chasse» viennent les tirer dans les réserves de chasse pour obtenir des trophées.

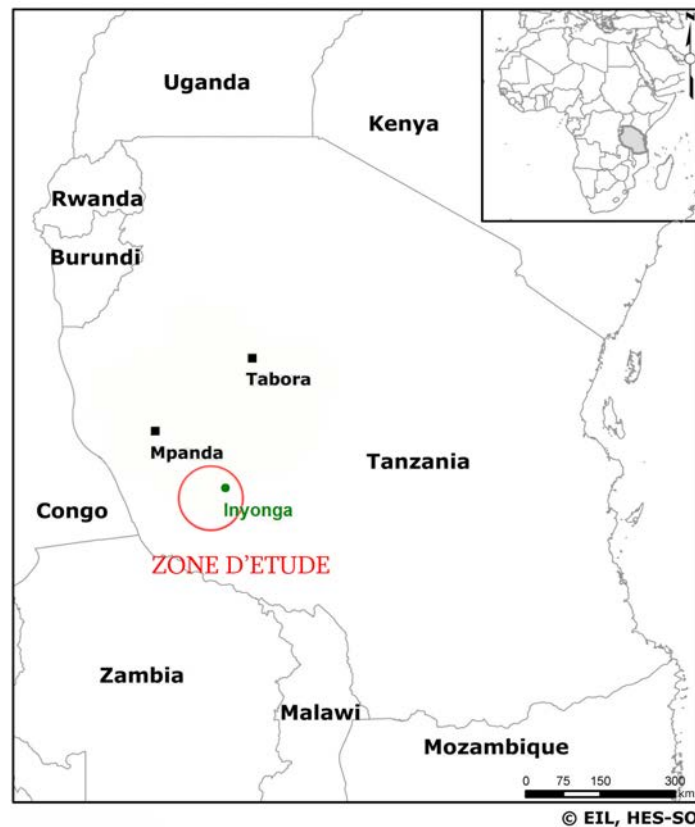
3.2. LA ZONE D'ETUDE

3.2.1. ASPECTS SOCIO-TERRITORIAUX

La zone d'étude se situe dans la division d'Inyonga, qui fait partie de la région de Rukwa, dans le district de Mpanda, à l'ouest du pays (Illustration 1, page suivante). Il s'agit d'une région peu peuplée, mais la situation est entrain d'évoluer rapidement, avec à la fois l'accroissement naturel et l'immigration. Le taux d'accroissement annuel de la population dans le district dépassait 5% dans les années 1980 (Borgerhoff Mulder *et al.*, 2007) et des recensements actuels confirment un accroissement continu (mais plus lent) de plus de 3% (National Census, 2002; cité par Hausser *et al.*, 2009). Le district de Mpanda couvre une surface de plus de 47'000 km², avec une population dépassant les 410'000 personnes, dont plus de 80% vivant dans des zones rurales. La densité de population est de 8.7 habitants par km² (National Census, 2002; cité par Hausser *et al.*, 2009).

(1) 1USD = 1'300 Tsh, taux de change au début de septembre 2009.

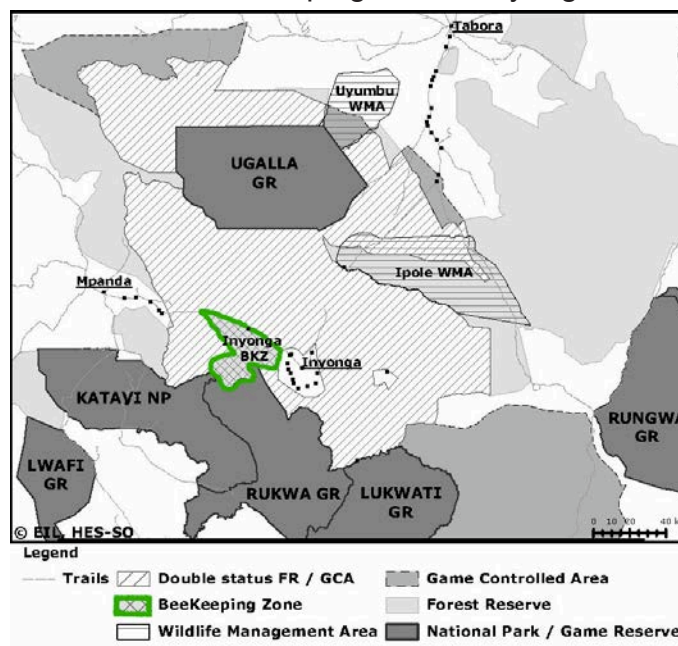
Illustration 1: Tanzanie et zone d'étude



La division d'Inyonga, quant à elle, compte environ 22'000 habitants, repartis sur 12 villages: Inyonga, qui est le chef lieu, puis Nsenkwa, Kamisisi, Mtakuja, Kaulolo, Utende, Mgombe, Kanoge, Wachawaseme, Mapili, Ipwaga et Masigo.

L'étude a été menée dans la Beekeeping Zone d'Inyonga, aire protégée d'environ 950 km² située à une vingtaine de kilomètres à l'ouest du village du même nom (Illustration 2). Elle est destinée à la fois aux activités apicoles, à la chasse sportive (effectuée principalement par des touristes occidentaux) et à l'exploitation du bois.

Illustration 2: Beekeeping Zone d'Inyonga



3.2.2. GEOMORPHOLOGIE ⁽¹⁾

La morphologie de la BKZ est directement influencée par une faille dans l'écorce terrestre appelée vallée du Rift. Cette faille s'étend du Proche-Orient à l'Afrique australe en passant par la mer Morte, la mer Rouge, la dépression éthiopienne des Afars, le lac Turkana (Kenya) et la Tanzanie jusqu'au lac Malawi, sur une distance de 6'500 km. De part et d'autre de la vallée, les plaques continentales (la plaque africaine à l'ouest et la plaque arabique à l'est) partent en direction opposée, provoquant l'apparition d'une ligne de fracture. Sa largeur oscille autour de 40 km et sa profondeur peut dépasser 2500 mètres. Sur les franges surélevées de la vallée s'érigent quelques volcans, à l'instar du mont Kilimandjaro et du mont Meru.

La BKZ est bordée par les escarpements de Mlele au sud et est traversée par les escarpements de Kanono en son centre, à l'est desquels se trouve une zone d'altitude, le haut plateau d'Uruwira.

Les roches présentes sont composées de vastes ensembles granitiques, dans lesquels sont insérées des formations plus anciennes de roches volcaniques et sédimentaires. La combinaison entre roches cristallines, climat humide et températures élevées a favorisé la formation d'un sol profond (plus de 3 mètres), drainant et pauvre en nutriments. Il est acide et ne contient qu'une faible portion organique.

3.2.3. CLIMAT

Les températures moyennes dans la région oscillent entre 15 et 25°C et la quantité annuelle moyenne de pluie se situe entre 900 – 1'200 mm (Hausser *et al.*, 2009). Les pluies sont concentrées dans la période comprise entre novembre et avril, le reste de l'année (mai à octobre) étant la saison sèche.

3.2.4. MILIEUX NATURELS ET VEGETATION

La région dans laquelle se trouve la BKZ d'Inyonga possède certains des écosystèmes les moins perturbés du pays, ceci à cause de son éloignement des grands centres urbains, de la densité de population humaine particulièrement faible et des infrastructures limitées (Hausser *et al.*, 2009). La présence de la mouche tsé-tsé (*Glossina sp.*), vectrice de la maladie du sommeil causée par le parasite *Trypanosoma gambiense* (qui touche à la fois l'homme et le bétail), en est aussi une cause certaine.

La région est comprise dans un des plus grands biomes d'Afrique, la forêt tropicale semi-décidue du Zambèze Central, ou miombo ⁽²⁾ qui s'étend d'Angola jusqu'aux côtes du lac Victoria en Tanzanie. Il s'agit d'une forêt claire dominée par des arbres de la famille des Caesalpinoideae adaptés à de longues périodes de sécheresse tels les genres *Brachystegia*, *Julbernardia* et *Isoberlinia* (Illustration 3; cf Annexe 1 et 1' - Photos de jeunes pousses / Images de feuilles de *Brachystegia sp.* et de *Julbernardia sp.*). Les feux, particulièrement fréquents pendant la saison sèche, font partie intégrante de l'écologie du miombo.



Illustration 3: Représentation schématique du miombo (Kingdon, 2006)

(1) Source: Weber, 2006.

(2) Miombo est le nom commun en kiswahili pour le *Brachystegia*, un genre végétal caractéristique de ce type de forêt.

Par la suite sont décrits les cinq principaux types de milieux naturels présents dans la BKZ, chacun desquels est caractérisé par un groupement végétal ⁽¹⁾.

Végétation de type miombo mixte

Ce type de végétation, se trouvant à une altitude d'environ 1'200 m, recouvre les trois quarts de la BKZ. La strate arborescente forme une couverture discontinue composée d'essences caduques, d'une hauteur de 20 mètres. La strate arbustive comporte quelques essences persistantes. La strate herbacée présente le taux de recouvrement le plus important, avec des espèces ne dépassant pas 1.5 mètres (espèces vivaces ou annuelles). Ce type de milieu est utilisé par la faune durant la journée car la densité de la végétation lui offre des sites de cache.

Végétation de type miombo mixte avec prairies

Ce milieu de transition entre la forêt de miombo mixte et les forêts riveraines présente une couverture discontinue, avec des arbres atteignant 15 mètres en mosaïque avec des milieux prairiaux. Ces arbres, à feuilles caduques, perdent leurs feuilles en saison sèche.

Végétation des reliefs

La plupart des reliefs (1'500 mètres) et escarpements sont dominés par *Julbernardia globiflora* qui forme une canopée relativement dense, d'une hauteur de 15 mètres. La strate herbacée est composée en majorité d'espèces non comestibles par la faune (par exemple *Fimbristylis dichotoma*, *Fuirena bachyrriza*, *Fuirena umbellata* et *Cyperus pulchellus*).

Forêts riveraines

La BKZ comprend de nombreuses rivières permanentes ou saisonnières (Iloba river, Msimba river, etc.). Les forêts qui les bordent sont composées d'arbres atteignant 20 mètres, dont certaines essences sont persistantes. La canopée est dense et les strates de végétation sont difficilement discernables. La présence de palmiers raphias (*Borassus sp.*) est caractéristique de ce type de milieu. La strate herbacée est luxuriante et, lorsque le taux de recouvrement permet le passage de la lumière, on peut observer différentes espèces de fougères et d'orchidées.

Prairies ouvertes inondées de manière saisonnière (*mbuga* en kiswahili)

Ce type de milieu, inondé pendant la saison des pluies, est dominé par la strate herbacée. Les essences arborescentes, si présentes, sont isolées. Ces prairies sont fréquentées par de nombreuses espèces animales, car elles y trouvent une nourriture abondante.

A l'Annexe 2 (Carte de présentation des milieux et des infrastructures sur la zone d'étude) se trouve une carte générale de présentation de la Beekeeping Zone.

(1) Source : Weber, 2006.

3.2.5. FAUNE

Le miombo possède une grande diversité en faune, mais les densités de population de nombreuses espèces sont souvent limitées ⁽¹⁾. Ceci est particulièrement vrai pour les ongulés et leurs prédateurs, dont les densités sont bien inférieures par rapport à celles qu'on peut trouver dans les savanes ouvertes du nord et de l'est du pays (Eltringham, 1979; cité par Carpaneto & Fusari, 2000). Les grands carnivores tels que le lion (*Panthera leo*) et le léopard sont plutôt rares, alors que les petits carnivores, comme les mustélidés et les viverridés, sont abondants. Le nombre d'espèces de primates est aussi limité: on y trouve principalement le cynocéphale, le vervet bleu (*Cercopithecus aethiops pygerythrus*) et les galago sp. (Carpaneto & Fusari, 2000).

Après deux campagnes d'observations effectuées en 2007 (Fischer) et 2008 (Juget), avec cette étude la volonté est d'affiner le niveau de connaissance des espèces de mammifères présentes dans la BKZ.

3.2.6. MENACES SUR L'ECOSYSTEME

L'écosystème de la région est sujet à différentes sources de pression, qui menacent sa stabilité et de nombreuses espèces qui l'habitent.

Actuellement, les cultures de tabac (Photo 1) représentent la menace la plus importante, car elles occupent des surfaces considérables et sont en expansion continue, en arrivant jusqu'à la limite de la BKZ. Celles-ci appauvrissent rapidement les sols, nécessitent de grandes quantités d'engrais, de produits phytosanitaires (dont certains interdits dans plusieurs pays à cause de leur toxicité; Hausser, communication personnelle, 2009) et de bois pour le séchage des feuilles.

Photo 1: Culture de tabac



(1) En considération de l'objet d'étude, on se réfère ici uniquement aux mammifères de moyenne et grande taille. Les autres groupes taxonomiques ne sont donc pas pris en compte dans cette affirmation!

Les prélèvements illégaux de bois sont plutôt fréquents et sont destinés à diverses fins: bois de construction ou de feu, production de charbon, construction de ruches, etc. Au début de septembre par exemple, lors d'un déplacement à l'intérieur de la BKZ, nous avons rencontré une personne transportant de nombreuses planches de bois avec un char: tout le matériel en question a été confisqué par les VGSs (Photo 2).

Photo 2: Exploitation illégale du bois



L'absence de gestion des feux peut avoir une incidence négative sur le miombo (mais aussi sur les autres milieux), car le seuil naturel toléré par la végétation peut être dépassé.

Les mises à feu d'origine anthropiques sont effectuées pour différentes raisons: dégagement des pistes à la fin de la saison des pluies, régénération des pâturages pour la pratique de la chasse (reverdissement des graminées pérennes pour l'alimentation du gibier), enfumage des abeilles pour faciliter le prélèvement du miel, etc. (Weber, 2006; Photo 3).

Photo 3 : Feu de brousse



La pauvreté et la poussée démographique sont aussi responsables d'une pression croissante sur l'écosystème, avec une surexploitation des ressources naturelles disponibles qui peut conduire à sa dégradation aussi irréversible. Il faut souligner le fait que la population résidente dans la région était chasseur-cueilleur jusqu'à la moitié du 20ème siècle, puis a été contrainte de se convertir à l'agriculture. A cause des conditions de vie parfois difficiles, la population a toujours maintenu une haute dépendance vis-à-vis des ressources naturelles. Ceci est particulièrement vrai pendant la saison sèche, quand la disponibilité en nourriture est plus réduite.

Parmi ces différentes ressources, la faune recouvre un rôle très important. Son exploitation pour la consommation personnelle et/ou la commercialisation mérite une attention particulière; ce thème est donc traité séparément dans le prochain chapitre (4).

3.2.7. ASPECTS LEGAUX

La zone étudiée possède la dénomination de Community Conservation Area (CCA), ce qui correspond à la catégorie VI de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) ⁽¹⁾. Il s'agit d'une aire protégée administrée principalement à des fins d'utilisation durable des écosystèmes naturels et qui répond à la problématique de la conservation de la biodiversité en dehors des aires protégées classiques.

Ceci devrait ainsi permettre de redonner leur place légitime aux communautés locales, tant au niveau de la propriété, de l'utilisation que de la gestion des ressources naturelles du territoire sur lequel elles vivent (Weber, 2006).

Dans la réalité, la priorité est avant tout donnée aux compagnies de chasse privées (par la Wildlife Division - WD), se partageant une grande partie du territoire de la région. La WD est une des cinq divisions du Ministry of Natural Resources and Tourism (MNRT), l'autorité de tutelle de la faune et des organismes paragouvernementaux liés à la faune ⁽²⁾.

La zone d'étude possède trois statuts légaux différents qui autorisent à la fois l'apiculture, l'exploitation du bois et la chasse sportive (à condition d'être en possession des permis nécessaires). En plus du statut de Beekeeping Zone ⁽³⁾, elle possède aussi le statut de Forest Reserve (FR) et de Game Controlled Area (GCA).

Une FR dépend de la Forestry Division du MNRT, elle est gérée directement par le parlement tanzanien et est régie par la Forest Policy. Une GCA est par contre gérée par la Wildlife Division du MNRT et est régie par la Wildlife Policy.

L'étude a été menée exclusivement à l'intérieur du périmètre de la BKZ, qui couvre presque 950 km², ce qui correspond à environ 1/3 de la surface de Mlele Forest Reserve (FR). Cette réserve forestière dispose de deux blocs de chasse: Mlele North GCA (où est située la BKZ), appartenant à la compagnie Big Game Safaris, et Mlele South GCA, appartenant à la société Robin Hurt Safaris.

(1) Les catégories I et II excluent la présence humaine permanente (I: réserves naturelles intégrales administrées principalement à des fins scientifiques; II: parcs nationaux administrés dans le but de préserver les écosystèmes et destinés à des fins de récréation; source: www.iucn.org), les suivantes tolèrent différentes activités anthropiques en ordre croissant allant de III à VI.

(2) Les autres divisions concernent la foresterie, la pêche, le tourisme et la planification urbaine.

(3) Il s'agit d'un statut temporaire avant son classement en Bee Reserve.

La complexité des statuts et des acteurs en question mène à des conflits potentiels. Ceci est particulièrement vrai si on considère le fait qu'environ 22'000 personnes ont accès à 640 km² de terres villageoises, alors que 13'050 km² sont consacrés aux aires protégées (TANRIC, 1995; cité par Hausser *et al.*, 2009).

La surface de terres disponibles pour les villageois étant extrêmement limitée, la plupart de leurs activités extractives est donc illégale. Comme il a été noté dans d'autres pays d'Afrique (Nelson *et al.* 2007; cité par Hausser *et al.*, 2009), l'introduction de politiques de conservation modernes⁽¹⁾ a impliqué une progressive criminalisation des pratiques traditionnelles. Avec la création des premières aires protégées, les personnes ont vu leurs droits d'usage se réduire progressivement, pour être complètement supprimés par la suite.

Dans notre cas, l'extension de deux grandes aires protégées au sud par rapport à Inyonga, à savoir Katavi National Park (NP) et Rukwa Game Reserve (GR)⁽²⁾ à la moitié des années 1990 a généré des conflits avec la population locale de la division (Hausser *et al.*, 2009).

Avec la BKZ, qui est gérée par l'Inyonga Beekeepers Association (IBA) et qui regroupe de nombreuses personnes (environ 20% de la population locale), le but est de favoriser des activités économiques alternatives pour re-équilibrer la balance des coûts et bénéfices de la conservation en faveur des communautés locales (Hausser *et al.*, 2009). Les activités promues sont principalement la production de miel et l'écotourisme⁽³⁾.

(1) Ceci à partir du début de l'aire coloniale.

(2) Réserve destinée exclusivement au tourisme cynégétique.

(3) Cette dernière activité est depuis 2 ans suspendue, mais devrait reprendre prochainement.

4. FAUNE SAUVAGE

4.1. EXPLOITATION PAR LES LOCAUX

En Tanzanie la chasse effectuée par les locaux est une pratique largement diffuse, ceci pour des questions alimentaires, culturelles et économiques. Pour de nombreuses personnes, elle représente une source essentielle de protéines là où il n'existe pas (ou très peu) d'alternatives et où l'élevage est limité à cause des conditions environnementales difficiles. Pour la plupart d'entre eux, la chasse est une activité secondaire, l'agriculture étant leur première activité (Carpaneto & Fusari, 2000).

De nos jours, celui qui veut chasser en légalité doit payer des taxes et suivre une procédure plutôt longue et compliquée, pour ainsi obtenir les permis nécessaires. D'après Carpaneto & Fusari (2000) les lois liées à la chasse ne sont souvent pas respectées justement à cause de leur complexité et des taxes trop importantes.

Pour les personnes réellement dépendantes de la faune, le braconnage est donc la seule solution pour accéder à cette ressource. La population d'une région mal desservie et éloignée des centres urbains aura aussi plus tendance à puiser dans ses propres ressources, et donc à consommer plus de gibier (Chardonnet *et al.*, 1995b).

La chasse peut être qualifiée de traditionnelle si elle est pratiquée avec des techniques anciennes, avec des armes de fabrication artisanale (Photo 4) et si le but principal est l'autoconsommation. Il s'agit donc normalement d'une chasse de subsistance.

Photo 4 : Arme traditionnelle (source: Gelsi, 2009)



Elle devient par contre commerciale si elle est effectuée dans un but lucratif. Comme les sociétés traditionnelles passent d'une économie de subsistance à une économie de marché, la chasse de subsistance s'est progressivement transformée en chasse commerciale. Les chasseurs traditionnels chassent de moins en moins pour leur consommation et celle de leur famille, et de plus en plus pour vendre leur production.

C'est bien ce deuxième type de chasse qui a le plus grand impact sur la faune, car il est effectué à grande échelle et avec des armes modernes à haute performance. Leur utilisation nocturne avec des lampes frontales s'est révélée particulièrement meurtrière vis-à-vis de nombreuses espèces dont les yeux réfléchissent la lumière, espèces qui étaient jusque-là relativement protégées par la densité du milieu (Chardonnet *et al.*, 1995a).

La chasse effectuée sans permis (ou braconnage) est pratiquée toute l'année, mais augmente en dehors de la période de chasse, c'est-à-dire entre janvier et juin (la chasse étant autorisée au niveau national du 1er juillet au 31 décembre). Les taux de prélèvement sont plus importants car c'est à cette période qu'il y a moins de risques: moins de personnes circulant en brousse et plus grande facilité pour se cacher dans la végétation (Chardonnet *et al.*, 1995a). Des pics sont aussi constatés lors de fêtes religieuses (Noël et autres) ou traditionnelles (Hausser, communication personnelle, 2009).

La lutte anti-braconnage est souvent inefficace à cause du manque de personnel et de véhicules, des difficultés de déplacement et des immenses superficies à contrôler (Carpaneto & Fusari, 2000). Le manque de coordination entre les diverses autorités concernées ⁽¹⁾ est aussi souvent évoqué comme un obstacle (Chardonnet *et al.*, 1995b).

Les procédés pour la conservation de la viande les plus utilisés sont le séchage et le boucanage (viande fumée), cette deuxième méthode étant utilisée surtout pendant la saison des pluies. Ces transformations assurent sa conservation et facilitent considérablement son transport jusqu'aux lieux de consommation et points de vente (Chardonnet *et al.*, 1995a) ⁽²⁾.

D'après les études de Juget (2008) et de Strinning (2006), les espèces les plus chassées dans la région sont le buffle d'Afrique, le bubale de Lichtenstein (*Alcelaphus lichtensteinii*), le céphalophe couronné, la girafe (*Giraffa camelopardalis*), le grand koudou (*Tragelaphus strepsiceros*), l'hippopotame noir et le phacochère commun.

Fesselet (2006) avait interrogé 40 écoliers de la division d'Inyonga et 87.5% d'entre eux avaient affirmé manger plus ou moins régulièrement de la viande de brousse. Celle-ci provenait d'un grand nombre d'espèces différentes: en plus des espèces mentionnées ci-dessus, on retrouvait également le guib harnaché, l'impala (*Aepyceros melampus*), le zèbre des plaines (*Equus burchelli*), etc.

Lors d'une autre étude menée par Carpaneto & Fusari (2000) dans le district de Tabora ⁽³⁾, il est ressorti que les espèces les plus chassées étaient le céphalophe couronné, le dik-dik de Kirk (*Madoqua kirkii*), des lièvres (*Lepus sp.*) et des genettes (*Genetta sp.*). Plus de la moitié des animaux tués appartenaient à la famille des bovidés, dont de nombreuses antilopes. Les carnivores et primates étaient éliminés à cause des dégâts aux cultures ou au bétail domestique, mais n'étaient jamais mangés (à l'exception de la civette d'Afrique *Civettictis civetta*). Ceci peut probablement s'expliquer par le fait que leur viande n'est pas appréciée pour leur goût ou à cause de tabous. 61% des animaux étaient directement consommés par la famille du chasseur, 14% était vendus et 27% était éliminés (animaux provoquant des dégâts).

Carpaneto & Fusari (2000) ont aussi souligné la mise en place de quatre différentes techniques de chasse: l'utilisation d'armes à feu était la principale, suivie par l'utilisation de pièges, de lances et de chiens. Le haut pourcentage d'animaux tués avec une arme montre un passage marqué des techniques traditionnelles vers celles modernes.

(1) Justice, TANAPA (Tanzanian National Parks), etc.

(2) La viande d'un buffle moyen, qui représente 250 kg en carcasse fraîche, peut être transportée par un seul homme lorsqu'elle est transformée car elle ne pèse plus que 60 kg, tout en comptant la même quantité de protéines. Par contre le boucanage entraîne une perte financière, car l'augmentation du prix ne compense pas la perte de poids (Chardonnet *et al.*, 1995a).

(3) Ils ont suivi l'activité de chasse et les techniques de capture pour les mammifères sauvages utilisées par les Banyamwezi, groupe social auquel appartiennent les Konongo habitant dans la division d'Inyonga. On peut ainsi imaginer que les résultats obtenus peuvent être transposés sur notre zone d'étude et ses environs.

Lors de la présente étude, nous avons rencontré différents indices qui attestent la présence du braconnage dans la BKZ. Ceux-ci étaient pour la plupart reproductibles à des méthodes de chasse traditionnelle, utilisant des matériaux naturels et des systèmes rudimentaires (Photo 5; cf Annexe 3 - Indices d'activités illégales dans la BKZ).

Photo 5: Piège pour petits félins



4.2. EXPLOITATION PAR LES REFUGIES

A cause de sa relative stabilité politique et sociale, la Tanzanie est, depuis 1993, un des principaux hôtes de réfugiés au niveau mondial, et le plus important du continent africain ⁽¹⁾.

Du fait que l'offre en nourriture est parfois insuffisante dans les camps où ils sont accueillis, et en considération que peu d'alternatives leurs sont données, de nombreux réfugiés sont portés à chasser la faune sauvage de manière illégale, ceci pour se procurer un apport en protéines ou un revenu économique supplémentaire.

La viande ainsi obtenue, communément appelée viande de brousse, est à la fois meilleur marché et plus appréciée par de nombreux réfugiés par rapport à la viande de bœuf vendue localement (Jambiya *et al.*, 2007). Ces dernières décennies (et jusqu'à nos jours) ce type de viande a apporté un important supplément alimentaire pour des centaines de milliers de personnes déplacées de leurs terres d'origine.

L'emplacement de certains camps pour réfugiés est très rapproché des parcs nationaux (National Parks - NP) ou des réserves de chasse (Game Reserves - GR), ce qui constitue une menace pour plusieurs espèces: certaines connaissent des diminutions de population parfois très importantes, allant jusqu'à l'extinction sur l'échelle locale (Barnett, 2000; cité par Jambiya *et al.*, 2007).

La conséquence la plus grave est que les personnes qui vivent le plus proche de ces aires, et qui sont donc les plus dépendantes de ces ressources, sont souvent les premières à payer directement les conséquences de la perte de biodiversité.

(1) D'après des statistiques officielles, en 2007 les réfugiés dans le pays étaient 548'000 (principalement en provenance du Burundi et de la République Démocratique du Congo - RDC), dont les 63% vivaient dans des camps officiels (UNHCR, 2007; cité par Jambiya *et al.*, 2007).

D'après l'étude effectuée par Jambiya *et al.* (2007) dans les régions de Kagera et Kigoma, dans le nord-ouest de la Tanzanie, les réfugiés auraient tendance à chasser en grands groupes, la plupart du temps avec des armes de guerre. A cause de la facilité d'obtenir ce type d'arme en provenance des guerres voisines, leur disponibilité sur le marché régional serait élevée.

A environ 100 km à l'ouest d'Inyonga se trouve le camp pour réfugiés de Katumba, qui accueille des burundais depuis 1972. Récemment une partie des personnes a quitté le camp pour faire retour au pays d'origine, mais plusieurs milliers de réfugiés sont toujours présents sur place.

Katumba étant à proximité de la BKZ, il est certain que plusieurs personnes de ce camp viennent régulièrement dans la réserve pour chasser la faune. A la différence des locaux qui chassent principalement au moyen d'armes de fabrication traditionnelle, les burundais possèdent souvent des armes de calibre 12. Ceci permet de chasser sans trop de difficultés toutes les espèces, causant un impact négatif sur les populations animales locales. Les espèces le plus chassées sont l'éléphant d'Afrique pour l'ivoire ⁽¹⁾ et le léopard et le lion pour les peaux, mais aussi les autres espèces sont chassées pour la viande (Juget, 2008).

Grâce à un piège photographique, il a été possible de photographier un braconnier avec un AK-47 et un sac derrière son vélo avec, très probablement, de l'ivoire coupé en morceaux (Photo 6). Cette technique serait utilisée pour dissimuler le produit et faciliter le transport.

Vue le type d'arme, il s'agirait d'une personne provenant du camp de Katumba (D. Malembeka et Hausser, communication personnelle, 2009). Il est aussi possible que le braconnier en question n'était pas seul, car 1 minute après la première photo ⁽²⁾, une deuxième a pris une autre personne avec un vélo allant dans la même direction. On peut aussi imaginer qu'une «caravane de vélos» suivait la première personne armée (la présence d'autres personnes armées n'est pas à exclure) ⁽³⁾. D'après Juget (2008) des groupes de 20 à 50 personnes ont déjà été observées dans la forêt.

Photo 6: Braconnier dans la BKZ avec AK-47 (PP)



(1) Les défenses les plus lourdes sont les plus recherchées par les braconniers, ce qui cause un écrasement et un déséquilibre de la pyramide de population (Chardonnet *et al.*, 1995a).

(2) Les pièges étaient programmés de manière qu'après une photo il fallait attendre au minimum 1 minute d'intervalle avant que celle successive pouvait être prise.

(3) Le vélo facilite l'activité des braconniers: en plus de permettre de pénétrer au plus profond de la brousse sur les sentiers et les pistes des animaux, elle améliore les capacités de transport et nombreux sont les pays où le gibier boucané circule ainsi par des «caravanes de bicyclettes» depuis les régions les plus reculées jusqu'aux marchés (Chardonnet *et al.*, 1995a).

4.3. CHASSE SPORTIVE

De l'autre côté, se trouvent les touristes étrangers (pour la plupart occidentaux) qui viennent dans le pays pour chasser des trophées. À l'exception de certaines espèces (normalement les plus menacées comme le rhinocéros noir *Diceros bicornis*), toutes les autres peuvent être tirées. Par exemple, chaque année on peut tirer sur l'ensemble du pays 500 lions et 500 léopards (Hausser, communication personnelle, 2009). Pour ce faire les touristes-chasseurs doivent s'acquitter d'importantes taxes leur permettant d'abattre les espèces demandées (uniquement les mâles adultes sont autorisés). Cela est rendu possible par les compagnies de chasse qui proposent des safaris d'une durée allant de quelques jours à plus de 3 semaines, ceci étant dépendant des espèces demandées.

La compagnie Big Game Safaris (opérant dans la BKZ) propose par exemple des safaris qui varient entre 7 et 28 jours: avec l'augmentation de la durée du safari, il est possible de chasser plus d'espèces et d'avantage d'individus ⁽¹⁾.

Les différents blocs de chasse se voient attribuer des quotas pour chaque espèce chassable, ce qui représente un maximum qui ne peut pas être dépassé. Par contre la compagnie opérant dans le bloc est dans l'obligation de tirer, au cours de l'année, au moins 40% des animaux établis, ceci principalement pour générer assez de revenus (une partie des taxes payées par les touristes va à l'état). Dans le cas contraire, la compagnie doit payer elle-même des taxes pour compenser le manque à gagner.

Ces quotas sont très rarement établis d'après un monitoring fiable des populations animales, mais sont renouvelés chaque année d'après une simple estimation. Pour certaines espèces, ceci peut mener à une surexploitation.

Dans le cas de la BKZ, aucun monitoring n'est mis en place par les sociétés concernées. Les seules données disponibles sont celles obtenues par Fischer en 2007, Juget en 2008 et celles présentées par la suite dans ce rapport. Malheureusement, comme on le verra plus loin, les données jusqu'à présent collectées ne sont pas vraiment comparables, et donc ne permettent pas de définir l'évolution des populations animales.

(1) Pour les différents types de safaris proposés par cette compagnie, avec les quotas indicatifs pour quelques espèces et les relatives taxes d'abattage, se référer au Travail de Diplôme de Weber (2006).

5. MATERIEL ET METHODES

La présente étude a comme but de comparer différentes méthodes de comptage pour le monitoring de la moyenne et grande faune dans la Beekeeping Zone d'Inyonga pour, au final, identifier celles qui se prêtent le mieux pour les écogardes villageois (VGSs).

Jusqu'à présent, les méthodes appliquées dans la réserve ont été les pièges photographiques, les observations directes à pied (le jour uniquement), les observations directes en voiture le jour et la nuit (au phare, ou *spotlight* en anglais) ⁽¹⁾ et les observations indirectes. Toutes les méthodes d'observation directe sont effectuées d'après la stratégie d'échantillonnage des transects ⁽²⁾.

Lors de la phase de terrain, effectuée les mois de septembre et octobre 2009 (fin de la saison sèche), les mêmes méthodes ont été appliquées, mais avec une attention particulière pour les pièges photographiques. Juget (2008) avait commencé à mettre en place cette dernière méthode, en obtenant des résultats plutôt limités. Ceci était dû principalement au matériel disponible, qui n'était pas très performant. Avec la présente étude, 5 nouveaux appareils ont été mis à disposition, ce qui a permis de mettre l'accent sur cette méthode.

Initialement il était prévu d'effectuer les observations directes aussi à vélo, mais au final cela n'a pas pu se concrétiser par manque de temps, des vélos eux-mêmes ⁽³⁾ et de volonté de la part de certaines personnes. L'inspiration était venue d'une étude liée à un projet de conservation et de développement effectuée par Gaidet *et al.* (2002) dans le Zambezi Valley, au Zimbabwe, et qui avait donné des résultats intéressants. Du fait que les VGSs normalement utilisent le vélo comme moyen de transport lors de leurs patrouilles anti-braconnage et que les plaines d'inondation (*mbuga*) de la BKZ se prêtent pour être parcourues lors de la saison sèche, cette méthode mériterait d'être testée dans un futur proche.

D'autres méthodes de comptage sont mises en place plus ou moins régulièrement dans la région: il s'agit par exemple des comptages par avion ⁽⁴⁾ ou de la méthode de la triangulation effectués dans Katavi NP.

Les comptages par avion se prêtent bien pour les grandes espèces et les milieux ouverts (savanes herbeuses, etc.) ⁽⁵⁾, mais sous-estiment considérablement les espèces de plus petite taille (Caro *et al.*, 2008). Dans notre cas, en plus de ne pas disposer des moyens nécessaires, le couvert végétal du miombo est trop important pour permettre une bonne visibilité depuis les airs.

La méthode de la triangulation, quant à elle, consiste à suivre des transects formant un triangle, avec des personnes qui partent de chaque angle et avancent dans le même sens ⁽⁶⁾. Un avantage consiste à avoir le même point de départ et d'arrivée, ce qui facilite le travail dans des zones ayant peu (ou pas) de pistes. Par contre, pour conduire ce genre d'étude et obtenir des résultats intéressants, il faut disposer de beaucoup de personnes, ce qui est parfois possible, mais pour une durée de temps limitée (Waltert *et al.*, 2008). La logistique dans ce cas est un facteur déterminant: les personnes doivent disposer de radios pour communiquer entre elles. Dans le cadre du projet lié

(1) Dans ce rapport la dénomination anglaise est parfois utilisée.

(2) Ce terme provient de la langue anglaise et signifie section.

(3) Les nombreux vélos que l'ADAP avait fournis aux VGSs quelques années au paravent avaient tous disparu (vendus ou donnés en cadeau).

(4) Ou en anglais *systematic reconnaissance flight* (SRF).

(5) Caro *et al.* (2008) ont par exemple comparé les résultats obtenus grâce aux comptages par avion effectués entre 1998 et 2002 à l'intérieur de l'écosystème Katavi-Rukwa et ont constaté que les populations de plusieurs grands ongulés, tels l'éland du Cap (*Taurotragus oryx*), le bubale de Lichtenstein, le cobe defassa (*Kobus ellipsiprymnus defassa*), etc. sont en diminution.

(6) Les auteurs, lors de leur étude à l'intérieur de Katavi NP, ont parcouru des triangles de 4 km de côté.

Avant de commencer l'étude proprement dite et à collecter les données sur le terrain, au début du mois de septembre nous avons organisé une rencontre avec les VGSs pour faire connaissance et évaluer leur degré de préparation quant à l'application des différentes méthodes pour lesquelles ils ont été formés. La plupart d'entre eux en effet a reçu deux cours de formation donnés par Fischer en décembre 2007 et août 2008.

Des 31 VGSs qui sont actuellement employés par l'ADAP, 17 ont participé à la rencontre. Aux personnes présentes ont été exposés les objectifs de la présente étude, ainsi que le nouveau matériel à leur disposition (5 pièges photographiques avec les accessoires annexes; Photo 7; voir chap. 5.1.2. et 5.1.3.).

Photo 7: Rencontre avec VGSs



5.1. PIEGES PHOTOGRAPHIQUES

5.1.1. GENERALITES

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). Ils permettent d'identifier facilement les différentes espèces et donnent une meilleure représentation des espèces discrètes, crépusculaires et nocturnes (Bowkett *et al.*, 2007).

Pour les espèces dont les individus peuvent être reconnus par des signes particuliers tel que le léopard (les nombreuses rosettes qui composent le manteau sont caractéristiques de chaque individu), les pièges peuvent fournir des informations écologiques importantes et substituer d'autres méthodes intrusives comme la capture des individus et la pose de colliers émetteurs (Karanth, 1995; Carbone, 2001; cité par Silveira *et al.*, 2003). Des modèles de capture-recapture ont été proposés pour le monitoring de ces espèces (Mace *et al.*, 1994; Karanth & Nichols, 1998; cité par Silveira *et al.*, 2003), car l'identification individuelle permet d'obtenir des estimations d'abondance.

Cette technologie, accompagnée d'une bonne connaissance des espèces, peut fournir de précieuses informations: activité, habitat, comportement, etc.

Avec une bonne stratégie et une bonne planification de l'étude, il est possible d'obtenir des résultats intéressants avec un effort et un investissement relativement limités. Les spécialistes ne sont pas nécessaires tout au long de l'étude et le temps et les coûts associés au travail de terrain diminuent (Varma *et al.*, 2006). Il est vrai cependant que les coûts initiaux sont importants, ce qui représente un des principaux désavantages.

Les autres désavantages sont d'ordre technique et concernent le rayon d'action du flash, qui est limité pour les photos nocturnes, la difficulté de faire la distinction entre les individus (valable pour de nombreuses espèces), et donc de savoir s'il s'agit d'un seul individu qui se fait photographier à plusieurs reprises, ou s'il s'agit de différents individus (Bowkett *et al.*, 2007).

Ce dernier aspect représente un problème dans le cas d'études d'abondance de population, avec un risque de surestimation (chaque photo considérée comme un individu différent; Silveira *et al.*, 2003).

5.1.2. MATERIEL

Lors de la présente étude, nous avons utilisé 10 pièges photographiques. Il s'agit de deux différents modèles, pour chacun desquels étaient disponibles 5 exemplaires.

ANCIEN MODELE

Les 5 premiers appareils, de fabrication artisanale, étaient déjà présents sur place, car ils avaient été employés lors du Travail de Diplôme de Juget en 2008.

Il s'agit d'appareils photographiques numériques Olympus D-380 de 2.0 Mega Pixels, alimentés par 4 accumulateurs NiMH AA de 1.2V et 2'500 mAh et insérés à l'intérieur de boîtes pourvues d'un détecteur de mouvement. Ce système de détection est alimenté par une batterie rechargeable alcaline NiMH DC de 9V et 170 mAh, reliée aux appareils par des câbles (Photos 8 et 9). Les cartes mémoire utilisées (32 et 64 MB) permettent de prendre respectivement 64 et 128 photos.

Photo 8: Ancien piège photo en place



Photo 9: Détail de l'ancien modèle



La boîte peut s'ouvrir uniquement avec un tournevis. À l'intérieur se trouvent les réglages principaux, à savoir celui lié à la sensibilité de détection (4 niveaux: 1 = très sensible; 4 = peu sensible) et un deuxième concernant de nombreuses autres fonctions. Les seules réglages employés ont été la période de prise des photos (choix entre en continu, uniquement le jour ou la nuit) et l'intervalle de temps entre une photo et la suivante (choix entre 5 secondes, 30 secondes, 2 ou 15 minutes).

Le mode TEST permet de vérifier le bon fonctionnement des appareils (une lumière rouge s'allume).

Le réglage de la date et de l'heure, primordial pour le traitement des données, se fait à travers le menu principal de l'appareil photo.

Ces pièges, imperméables, se fixent à un arbre au moyen d'une chaîne et d'un cadenas, ceci afin de prévenir le sabotage ou le vol.

NOUVEAU MODELE

Les 5 autres appareils sont des nouveaux modèles qui ont été employés pour la première fois. Au départ, un total de 6 appareils était prévu, mais un exemplaire a disparu en Suisse lors de la phase de test, juste avant le départ pour la Tanzanie (Annexe 4 - Déclaration de perte d'un piège).

Il s'agit de 5 pièges photographiques numériques Capture de la marque Cuddeback, fonctionnant avec 4 accumulateurs NiMH de 1.2V et 9'000 mAh et détectant les rayons infrarouges en combinaison avec le mouvement (Passive Infrared Motion Detector - PIR). Ces appareils sont munis d'une carte mémoire SD (Secure Digital Card) d'une capacité de 2GB permettant de mémoriser plus de 1'900 photos (photos 10 et 11).

Photo 10: Nouveau piège photo en place



Photo 11: Détail du nouveau modèle



Ils se paramètrent avec un commutateur rotatif et deux touches. Une fois ce dernier sur la position Time (heure), Date (date) et Year (année), ils se règlent avec les touches A et B. Puis, il faut faire le choix du temps durant lequel les appareils sont au repos après avoir pris une photo et avant qu'ils ne se réarment eux-mêmes pour la photo suivante (30 secondes, 1 minute, 5, 15 ou 30 minutes).

Le mode TEST permet de vérifier la zone de détection des appareils et s'ils fonctionnent correctement (là aussi une lumière rouge s'allume). D'après le producteur, ceux-ci peuvent détecter des animaux placés directement en face de l'appareil à une distance de 15 mètres ou plus. La zone de détection, toutefois, varie grandement en fonction de la température de l'air, de la taille de l'animal et de la vitesse du mouvement.

Ces pièges, bien entendu imperméables, se fixent sur un arbre au moyen d'une sangle, puis une chaîne et un cadenas sont utilisés pour prévenir le sabotage ou le vol.

5.1.3. METHODE

Lors du choix de l'emplacement d'un piège, il faut faire attention à certains paramètres, pour ainsi éviter d'obtenir des mauvais résultats.

Il est important de s'assurer que le site n'est pas trop exposé au soleil, car pendant les heures les plus chaudes de la journée, les courants thermiques peuvent faire déclencher inutilement le système de détection des appareils ⁽¹⁾. Toute végétation ou tout objet obstruant le champ de vision de l'appareil, et pouvant nuire à son détecteur de mouvement doit être éliminé.

L'arbre sur lequel est fixé l'appareil doit être assez robuste, car un arbre trop souple, en présence de vent, peut causer d'autres déclenchements non voulus. Le piège, pour pouvoir photographier à la fois des petites espèces (mangoustes, genettes, etc.) et des grandes (buffle d'Afrique, girafe, etc.), est fixé à une hauteur comprise entre 0.5 m et 1.0 m (ceci dépend principalement de la topographie du sol).

Le dernier paramètre à prendre en considération est d'origine anthropique: il faut faire attention à ne pas poser les appareils trop près des passages les plus fréquentés (sentiers ou pistes pour voitures). De nombreuses personnes circulent régulièrement dans la BKZ (récolteurs de miel, ou *beekeepers* en anglais, mais aussi braconniers et autres), et pourraient détruire ou voler les appareils.

Une fois que l'emplacement a été choisi et le piège a été fixé correctement, il peut être mis en fonction. Les coordonnées GPS du point de montage sont notées, de même que le numéro du piège, la date et l'heure de la mise en service.

Pour les nouveaux pièges, il a été décidé de fixer à 1 minute le laps de temps entre une photo et la suivante, pour les anciens à 2 minutes (pour ceux-ci la sensibilité a été réglée au minimum, et la période de prise des photos en continu). En suivant les recommandations de Pittet (2009) ⁽²⁾, une photo test (de démarrage) était prise lors de la mise en fonction de chaque appareil, en passant devant le système avec une feuille de papier (au début de l'étude) ou une petite ardoise (à la fin, quand celle-ci était disponible; Photo 12, page suivante) où étaient notés les numéros de référence du point GPS, la date et l'heure. Ceci a pour but de faciliter le traitement des données et évite tout type de confusion possible.

De la même manière, lors du contrôle d'un piège ou au moment du démontage, une autre photo test (de fin) était prise, afin de vérifier s'il était resté fonctionnel durant tout le déploiement.

Pour récupérer et visionner les photos des anciens pièges, il y avait deux possibilités:

- se rendre sur le site de chaque piège avec un ordinateur portable et transférer directement les images (Photo 13, page suivante);
- prélever les cartes mémoire et procéder au transfère au camp ou à Inyonga.

Les deux possibilités ont été mises en place, selon les conditions du cas.

Quand l'appareil était encore fonctionnel, ou quand il était possible de remplacer les accumulateurs, l'opération était effectuée sur place, pour ainsi permettre, dès la suite, l'enregistrement de nouvelles données. Quand par contre l'appareil ne pouvait pas marcher jusqu'à la visite successive, la carte mémoire était prélevée et l'opération effectuée au camp ou à Inyonga.

(1) Se limiter aux sites sous canopée peut par contre induire un biais dans les résultats, car les sites ensoleillés sont sous représentés.

(2) Indian Institute of Science (CEDT), Bangalore (Inde); mail envoyé à Hausser, mai 2009.

Photo 12: Photo test (PP)



Photo 13: Transfert des photos sur ordinateur



Quant aux nouveaux pièges, la récupération et le visionnement des images étaient toujours effectués sur place, ceci grâce à l'appareil CuddeView de la marque Cuddeback Digital. Celui-ci, muni d'un petit écran, permet de transférer les images de la carte mémoire de chaque piège (SD Card de 2GB) vers une seule «carte d'archive» (CF Card de 4GB). Puis, une fois rentrés au camp ou à Inyonga, les images étaient transférées sur l'ordinateur grâce à un câble USB.

En considération de la sensibilité à l'humidité de l'appareil CuddeView, une attention particulière doit être faite lors de temps humide et pluvieux. Dans ces conditions météorologiques, mieux vaut renoncer à son utilisation. Dans le cas de la présente étude, ces problèmes n'ont pas été présents, ceci à cause de la saison sèche en cours.

Pour vérifier directement sur le terrain l'état de charge des accumulateurs des pièges, nous avons utilisé un «battery tester». En cas de nécessité, les accumulateurs étaient remplacés (dans la limite du possible) pour ainsi permettre à l'appareil de continuer à fonctionner.

5.1.4. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

Lors de la présente étude, aucune stratégie d'échantillonnage précise n'a vraiment été suivie. Mis à part quelques tests effectués, la plupart des pièges ont été posés de manière indépendante les uns des autres, ceci dans les secteurs de la BKZ les plus fréquentés pendant la durée de l'étude (principalement Mlele camp). La quantité d'informations obtenues n'a donc pas été la même d'un secteur à l'autre de la zone d'étude. La carte à l'Annexe 5 (Position des pièges photo) montre l'emplacement des 10 pièges pendant toute la durée de l'étude: sur chaque focus sont visibles les différents tests mis en place. Pour chaque test nous avons utilisé 4 pièges, si possible 2 de chaque modèle.

Pour le premier test (zoom en bas à gauche; se référer aussi aux Annexes 6 et 6' - Détail des résultats obtenus avec les nouveaux / anciens pièges photo) ⁽¹⁾ nous avons placé les pièges le long d'un transect, avec une distance de 100 m entre chaque appareil (300 m au total). Le premier a été placé dans une plaine d'inondation (Malembo mbuga), le deuxième en lisière de forêt, les 2 restants dans le miombo.

Nous avons procédé d'une manière similaire pour un autre test (zoom au centre à droite) ⁽²⁾, mais avec un transect effectué dans un seul milieu (Matwiga mbuga), sans variations importantes des conditions générales.

Avec un autre test, nous avons suivi le lit d'un cours d'eau saisonnier (Msimba river), toujours en plaçant 4 pièges ⁽³⁾. Plutôt qu'un transect, il s'agissait d'un linéaire naturel.

D'une façon générale, quand les pièges étaient posés de manière indépendante les uns des autres, nous avons essayé de couvrir plusieurs types de milieux, avec des conditions différentes d'un emplacement à l'autre, tel que le type de végétation, la présence ou l'absence d'eau dans les alentours, le passage récent (ou pas) du feu, etc. Une attention particulière a été donnée à la présence de traces attestant le passage récent d'animaux, pour ainsi avoir plus de probabilité de piéger des individus.

Plusieurs pièges ont été posés le long de routes ou de chemins empruntés par les animaux.

(1) Se référer au piège 4.1 de cet annexe (4.1 signifie le piège numéro 4, à son premier emplacement).

(2) Se référer au piège 1.4 du même annexe.

(3) Se référer au piège 5.3 du même annexe.

5.2. OBSERVATION DIRECTE

Pour chaque méthode d'observation directe appliquée lors de cette étude, une brève description avec les généralités est donnée par la suite. La stratégie d'échantillonnage retenue est celle des transects. Etant donné qu'ils ont été parcourus très peu de fois, que parfois il ne s'agissait même pas des transects établis auparavant pour le monitoring de la faune (ou seulement une partie était parcourue) et qu'ils n'ont pas toujours été effectués pendant les moments du jour les plus appropriés (c'est-à-dire le matin tôt et en fin d'après-midi), ces valeurs n'ont pas beaucoup de sens. C'est pourquoi, après les avoir quand même présentées séparément, elles sont analysées de manière générale avec les observations effectuées hors transects (voir chap. 6). Il s'agit donc d'informations qui s'ajoutent aux autres des années précédentes, mais qui ne sont malheureusement pas comparables.

5.2.1. OBSERVATION DIRECTE A PIED

Cette méthode est utilisée depuis les années 1930; les nombreuses expériences démontrent qu'elle est pratique, efficace et relativement bon marché. Elle permet de se rendre sur des lieux où la voiture ne peut accéder, mais peut se faire uniquement le jour. La taille et la densité biologique des populations peuvent être estimées (Burnham et al., 1979; Burnham et al., 1980; cité par Juget, 2008).

Les transects établis dans la zone d'étude sont au nombre de 4 (cf Annexe 7 - Position des transects effectués), et sont parcourus tôt le matin (à partir du levé du soleil jusqu'à 10h30) et en fin d'après-midi (après 16h30): il s'agit des moments où les animaux sont les plus actifs. Juget (2008) avait parcouru chaque transect 3 fois, avec un intervalle minimum d'une semaine entre le premier et le suivant. Dans le cas de notre étude, cela n'a pas été possible.

A chaque observation, plusieurs informations sont notées sur un protocole, à savoir l'espèce, la date et l'heure, les coordonnées GPS, le nombre d'individus (si possible en précisant combien de mâles, de femelles et de jeunes), la distance au moment de l'observation, le type d'habitat et le comportement. L'heure au début et à la fin du transect est aussi notée.

Photo 14: Observation directe à pied



5.2.2. OBSERVATION DIRECTE EN VOITURE (JOUR)

L'application de cette méthode (Photo 15) dans la BKZ a commencé en décembre 2007 par Fischer, lors du travail de formation des VGSs, et a été continuée par Juget en 2008. Au total, cinq transects ont été définis, qui devraient être effectués toute l'année (une fois par mois durant les patrouilles anti-braconnage) ⁽¹⁾.

Ces transects sont parcourus le matin jusqu'à 10h30, et l'après-midi après 16h30, sur une distance de 20 km, à une vitesse maximale de 20 Km/h.

Comme pour la méthode précédente, un protocole est rempli à chaque observation, avec le même type de données.

A souligner que, pendant la saison des pluies, cette méthode est difficile d'application à cause des mauvaises conditions des routes.

Photo 15: Observation directe en voiture



5.2.3. OBSERVATION DIRECTE AU PHARE (NUIT - SPOTLIGHT)

Cette méthode (Photo 16, page suivante) se fait une fois la nuit tombée, sur les mêmes transects parcourus le jour, mais sur la moitié de la distance (10 km) et à une vitesse de 10 km/h. Deux phares sont utilisés pour permettre de détecter les animaux dans l'obscurité.

Normalement, en considération du type de végétation présent dans la BKZ, l'observation depuis le toit de la voiture améliore la visibilité (un minimum de deux observateurs est nécessaire). Ceci est le cas quand les hautes herbes recouvrent complètement le sol et la strate buissonnante n'est pas trop développée. Quand par contre celle-ci est particulièrement épaisse, il vaut mieux rester à l'intérieur du véhicule.

(1) Dans la réalité, ceci n'est pas le cas, car les VGSs eux-mêmes ont admis ne pas disposer de vrais résultats.

Photo 16: Observation directe au phare (*spotlight*)

5.3. OBSERVATION INDIRECTE

Les observations indirectes (Photo 17, page suivante) représentent un bon complément à celles directes ou peuvent donner des informations intéressantes à elles-mêmes, si celles-ci sont les seules disponibles à une certaine période pour une région donnée. Malgré les signes qui attestent la présence d'une espèce pouvant être nombreux, leur identification n'est pas toujours évidente.

Il s'agit principalement de traces de pattes et de crottes, mais aussi de terriers, sites de repos ou de nourrissage, restes de nourriture, carcasses, os, poils, cornes, etc. et différentes traces spécifiques liées à l'activité de chaque espèce.

Malgré que les guides de terrain donnent des modèles et des valeurs plutôt précis de ces indices, il reste toutefois une grande variabilité due à plusieurs facteurs.

Les traces ne se conservent pas dans le sol de la même manière s'il s'agit de sable compact ou meuble, de boue ou si d'autres facteurs tels la pluie, le vent, le passage d'autres animaux, etc. en modifient l'aspect. La taille même des traces peut varier et mener à des confusions. Dans certains cas il est possible de déterminer le genre en question, mais pas l'espèce (par exemple les traces de différentes espèces de genette sont identiques).

Ceci est aussi vrai pour les crottes. Par exemple l'aspect des crottes de différentes espèces de mangouste (par exemple mangouste rouge *Galerella sanguinea* et mangouste rayée *Mungos mungo*) est quasiment identique. De plus, les crottes peuvent varier selon la saison, l'âge et la diète de l'animal (Walker, 2007).

Souvent une bonne connaissance de l'écologie des espèces et de leur aire de répartition est fondamentale pour une correcte détermination.

Les signes indirects sont surtout utiles pour faire un inventaire et ainsi pouvoir confirmer la présence de certaines espèces dans une région donnée, mais d'après certains chercheurs il n'est pas possible d'établir une densité de population. Il est en effet difficile de savoir si les traces appartiennent à un seul individu (ou à un nombre restreint d'individus) ou à un groupe plus nombreux.

Lors de la présente étude, les indices indirects observés ont été notés, avec les informations suivantes : espèce, date, coordonnées, type d'indice, avec distinction entre frais et ancien (définis en tant que «new» et «old» dans les tableaux d'analyse dans les annexes).

Photo 17: Observation indirecte (os)



6. RESULTATS

6.1. PIEGES PHOTOGRAPHIQUES

Les pièges photographiques ont été fonctionnels à partir du 13 septembre (pose des premiers appareils) jusqu'au 27 octobre (prélèvement des derniers pièges), pendant une durée totale de 4'819.25 heures (ce qui correspond à 200.8 jours ⁽¹⁾). Nous les avons posés dans 31 emplacements différents, mais si on considère qu'en 4 occasions les appareils n'ont pas marché (il s'agissait chaque fois des anciens pièges), cette valeur descend à 27. Nous avons ainsi obtenu 615 photos, dont 207 utiles et 408 inutilisables. Le rapport entre celles utiles et celles inutilisables est de 1:2, ce qui signifie que les photos inutilisables sont deux fois plus nombreuses par rapport à celles utiles (Tableau 1).

Tableau 1: Synthèse des résultats

13.09.2009 - 27.10.2009										
TYPE DE PIEGE	TEMPS TOT. FONCTIONNEMENT [HEURES]	TOT. PHOTOS	PHOTOS UTILES					TOT. ESPECES	NB. SP. / 24H	PHOTOS INUTILISABLES
			TOT.	%	JOUR	NUIT	NB. PHOTOS / 24H			
NOUVEAUX	4352.75	288	203	70.5	72	131	1.12	23	0.13	85
ANCIENS	466.5	327	4	1.2	1	3	0.21	2	0.10	323
TOTAL	4819.25	615	207	33.7	73	134	1.03	23	0.11	408

PHOTOS UTILES

Des 207 photos utiles obtenues, 203 proviennent des nouveaux pièges, ce qui représente 98% du total. Seulement 4 photos proviennent donc des anciens modèles (toutes provenant du même piège dans le même emplacement, à savoir 3A.1, cf Annexe 6').

Pour l'analyse, il a été décidé de compter une seule fois toutes les photos de la même espèce qui ont été prises le même jour, et dans le même site, dans un laps de temps inférieur à 15 minutes. Ceci pour éviter de donner trop d'importance à certains événements, tels que le stationnement d'un groupe de buffles d'Afrique devant un piège pendant de nombreuses minutes (par exemple 30 photos en 45 minutes), où la curiosité de deux hyènes tachetées qui se sont faites photographier 3 fois en 2 minutes (Photos 18, page suivante).

Une fois passées les 15 minutes à partir de la première photo, la suivante a de nouveau été retenue. Ceci pour tout de même donner du poids au fait que, par exemple, les animaux n'étaient pas seulement de passage, mais ont stationné dans le secteur pendant un certain moment. Bien entendu, le choix de ce laps de temps est arbitraire.

De cette manière, les photos retenues pour l'analyse se sont réduites à 122 (Tableau 2, page suivante; cf Annexe 8 - Nombre de photos des espèces piégées par plages horaires).

(1) Les auteurs d'études avec pièges photographiques définissent ce nombre de jours en tant que *camera-trap days* (de l'anglais).

Photos 18: Série de photos de hyènes tachetées proches dans le temps (PP)



Au total, 23 espèces ont été photographiées avec les pièges: 20 de mammifères et 3 d'oiseaux ⁽¹⁾. La taille varie de celle d'un pigeon (ring-necked dove en anglais, *Streptopelia capicola*) ⁽²⁾ à celle de la girafe.

Le nombre de photos par espèce varie entre 1 et 27: 8 espèces ont été capturées une seule fois (dont les trois espèces d'oiseaux et une de mégachiroptère non déterminée), 5 espèces 2 fois, puis le nombre varie entre 4 et 27. Le maximum a été obtenu par la hyène tachetée, suivie par le cynocéphale et le phacochère commun (15 photos chacun).

79 photos (64.8 %) ont été obtenues pendant la nuit et concernent 17 espèces (uniquement des mammifères, dont l'espèce de mégachiroptère pas déterminé), 39 (32.0 %) pendant le jour (6 espèces de mammifères et les 3 oiseaux) et 4 (3.3 %) pendant le crépuscule (2 espèces de mammifères).

Le bubale de Lichtenstein est la seule espèce qui a été piégée à la fois pendant le jour, le crépuscule et la nuit. Deux espèces ont par contre été photographiées le jour et la nuit, à savoir le guib harnaché et le zèbre des plaines. La hyène tachetée, quant à elle, est la seule espèce qui a été piégée au crépuscule et la nuit.

Pour toutes les autres espèces, nous avons obtenu des photos uniquement le jour ou la nuit. Les espèces typiquement nocturnes (civette d'Afrique, léopard, potamochère *Potamochoerus larvatus*) ont été photographiées exclusivement la nuit, alors que celles diurnes (phacochère commun et cynocéphale) ont été photographiées uniquement le jour. Ces 2 dernières espèces ont obtenu le même nombre de photos (15), et pratiquement dans la même plage horaire (comprise entre 08h00 et 16h00).

Tableau 2: Corrélation entre le nombre de clichés et la période de la journée (jour - nuit - crépuscule)

ESPECE	JOUR	CREPUSC.	NUIT	TOTAL
1 Antilope rouanne	1			1
2 Bubale de Lichtenstein	2	2	6	10
3 Buffle d'Afrique			9	9
4 Céphalophe couronné			3	3
5 Civette d'Afrique			2	2
6 Chacal à flancs rayés			2	2
7 Cynocéphale	15			15
8 Genette pardine			1	1
9 Girafe			5	5
10 Guib harnaché	1		2	3
11 Hyène tachetée		2	25	27
12 Léopard			8	8
13 Lièvre sauteur			1	1
14 Mangouste à queue touffue			2	2
15 Mangouste des marais			4	4
16 Phacochère commun	15			15
17 Potamochère			2	2
18 Zèbre des plaines	2		5	7
19 Lagomorphe non dét.			1	1
20 Mégachiroptère non dét.			1	1
21 Southern ground-hornbill	1			1
22 Ring-necked dove	1			1
23 Rapace non dét.	1			1
MAMMIFERES:	36	4	79	119
OISEAUX:	3			3
TOTAL:				122

(1) Lors de son étude, Juget (2008) avait obtenu 392 photos, dont seulement 44 étaient intéressantes et exploitables. Ceci concernait un total de 12 espèces de mammifères (dont le singe argenté *Cercopithecus nictitans mitis dogetti*) et une d'oiseau.

(2) Le nom des espèces des groupes taxonomiques ne faisant pas directement partie de notre objet d'étude, c'est-à-dire les mammifères, tels que les oiseaux et les reptiles, sont donnés en anglais et en latin. Leurs noms sont directement pris des guides de terrain utilisés (voir références bibliographiques).

A noter que des espèces comme le buffle d'Afrique et la girafe, qui sont normalement actives le jour et la nuit, ont été photographiées uniquement la nuit (9 fois le buffle et 5 fois la girafe). Ceci pourrait s'expliquer par les dérangements ou la prédation effectués par l'homme, ce qui peut modifier leurs comportements alimentaires, en les faisant passer d'une activité continue à une activité crépusculaire et nocturne.

Les séquences rapprochées de photos ont été obtenues principalement par des espèces sociales se déplaçant en groupes plus ou moins nombreux (buffle d'Afrique, bubale de Lichtenstein, cynocéphale, zèbre des plaines). Le nombre maximal d'individus sur une même photo a été effectué par le buffle d'Afrique, avec au moins 10 individus (Photo 19).

Photo 19: Groupe de buffles d'Afrique (PP)



Plusieurs espèces ont été photographiées avec des jeunes: c'est le cas du buffle d'Afrique, de l'antilope rouanne (*Hippotragus equinus*), du bubale de Lichtenstein, du cynocéphale et du phacochère commun.

Pour tous les carnivores, à l'exception de la hyène tachetée, un seul individu a été pris dans chaque photo, ce qui montre bien qu'il s'agit pour la plupart d'espèces solitaires.

Avec cette méthode il a été possible de confirmer la présence de 2 espèces supplémentaires de mangouste dans la BKZ (par rapport aux observations effectuées par Fischer en 2007 et Juget en 2008), à savoir la mangouste à queue touffue et la mangouste des marais (*Atilax paludinosus*). La première espèce de mangouste a été photographiée 2 fois de suite par le même piège, ce qui fait penser qu'il s'agit du même individu (17 minutes d'intervalle entre les deux photos).

Le problème de la reconnaissance des différents individus (par manque de signes particuliers) concerne plusieurs espèces, ce qui ne facilite pas le traitement des données si le but est de mettre en place un monitoring des populations.

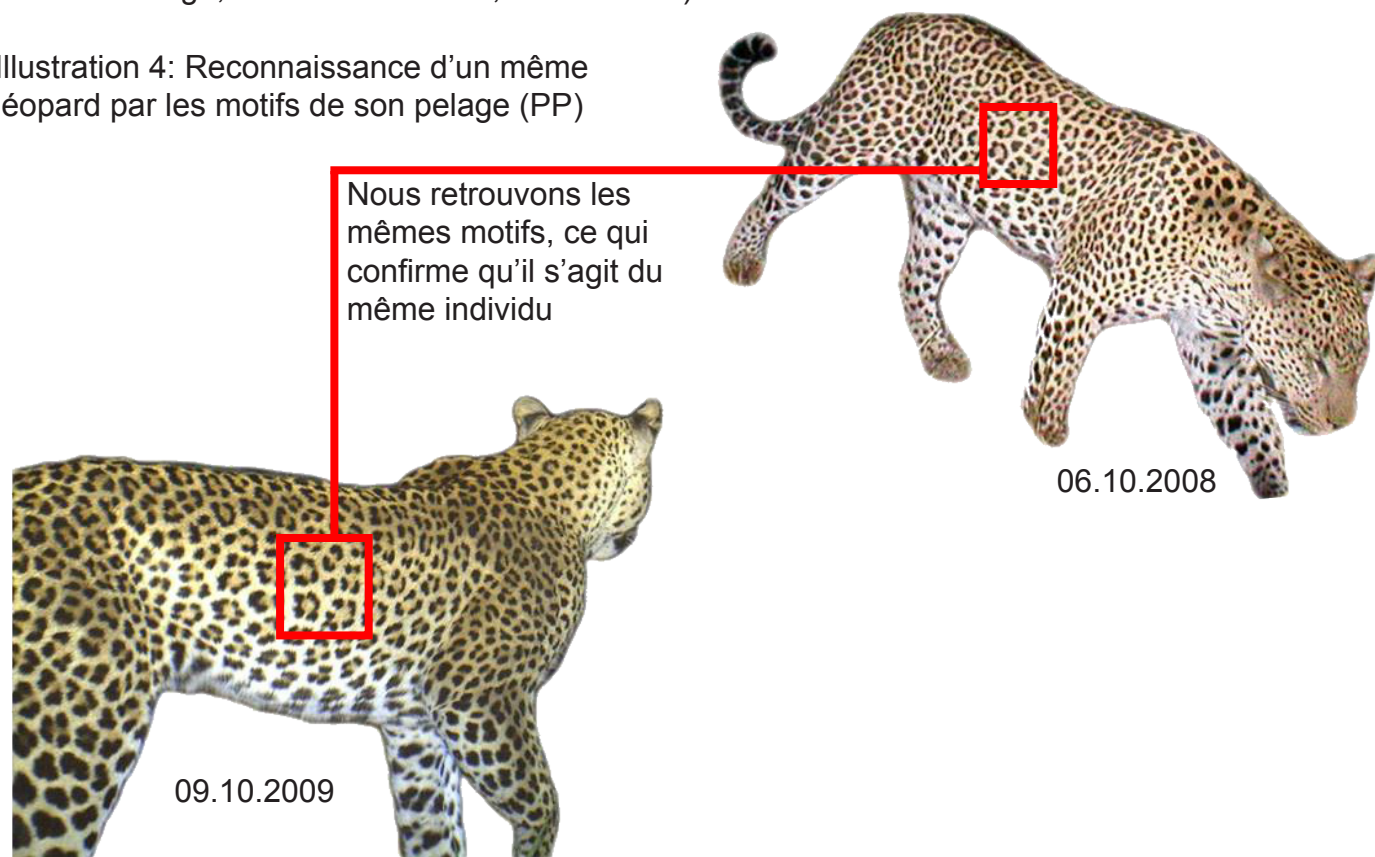
Pour d'autres espèces il est par contre facile de faire la distinction entre les individus, car chacun possède des signes particuliers qui le différencient des autres. C'est le cas notamment du léopard, de la hyène tachetée, de la girafe ou encore du zèbre des plaines.

Quant aux léopards, lors de la présente étude nous avons obtenu un total de 8 photos (comprises dans une plage horaire allant de 19h00 à 04h00), ce qui a permis d'effectuer une comparaison.

Suite à l'analyse des nombreuses rosettes qui composent le manteau de ces animaux, il en est ressorti qu'il s'agit d'un minimum de 5 individus différents (les photos avec les individus se déplaçant dans le même sens uniquement peuvent être comparées entre elles) ⁽¹⁾. Les 5 photos comparables entre elles avaient chacune un individu différent, et les 3 autres présentaient aussi 3 individus différents.

Juget en 2008 avait obtenu 2 photos de léopard; de plus, à la fin de son étude, un piège qui n'avait pas pu être récupéré avant son départ avait continué de fonctionner pendant un certain temps, en donnant 4 photos supplémentaires ⁽²⁾. Avec un total de 13 photos (car une n'était pas d'assez bonne qualité), l'analyse finale a donné un minimum de 7 individus différents. De plus, deux individus piégés l'année passée ont été recapturés lors de cette étude. Les deux individus, à une année d'écart, ont été photographiés chacun sur le même site (un près de Mlele Camp et l'autre dans Mtambo mbuga, au nord de la BKZ; Illustration 4).

Illustration 4: Reconnaissance d'un même léopard par les motifs de son pelage (PP)



Ces résultats confirment que la méthode se prête particulièrement bien pour les espèces reconnaissables par des signes individuels.

Par manque de temps, il n'a pas été possible de faire le même type d'analyse avec les autres espèces, telles la hyène tachetée, la girafe et le zèbre des plaines.

(1) Pour résoudre ce problème d'identification il est possible de poser deux pièges dans chaque site, pour ainsi photographier les deux flancs de l'animal; par contre les moyens nécessaires sont plus conséquents.

(2) En plus, aussi 5 photos de ratel (*Mellivora capensis*), 3 de hyène tachetée et 1 de civette d'Afrique.

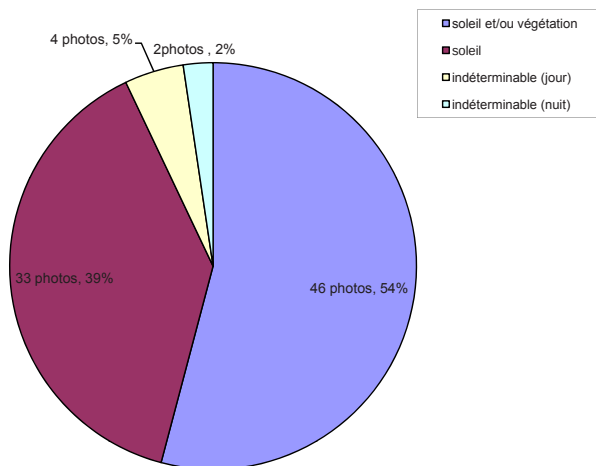
PHOTOS INUTILISABLES

Les nouveaux modèles ont donné un total de 85 photos inutilisables, les anciens 323 (presque 4 fois plus).

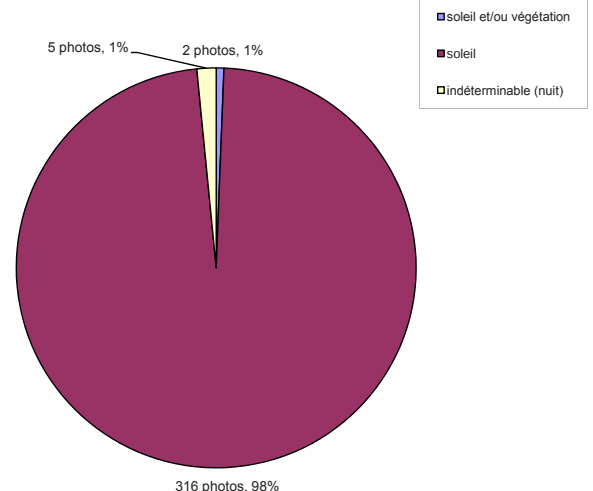
Il faut souligner le fait qu'il est très facile d'obtenir une grande quantité de photos inexploitable en peu de temps, si le choix de l'emplacement du piège n'est pas effectué de manière correcte. Ceci est particulièrement vrai pour les anciens modèles, qui sont très sensibles à la chaleur (courants thermiques lors des heures les plus chaudes de la journée) et aux mouvements (par exemple des hautes herbes laissées devant les appareils). Dans notre cas, nous avons obtenu 243 photos inutilisables en 2 jours (entre le 25 et le 27 octobre, à la fin de l'étude), car nous avons laissé les pièges dans une prairie d'inondation (Matwiga mbuga) qui est particulièrement exposée au soleil. En 2 jours, nous avons ainsi obtenu 59.6% des photos inutilisables totales (sur une durée d'étude d'environ un mois et demi).

Les déclenchements dus à une exposition trop importante au soleil sont la cause principale des clichés inutilisables. Par contre, il n'a pas été possible d'établir avec certitude si certains échecs étaient provoqués par la chaleur ou par le mouvement de la végétation. Ceci correspond à 46 photos des nouveaux modèles et 2 des anciens (Graphiques 1 et 2).

Graphique 1: Photos inutilisables - nouveau modèle



Graphique 2: Photos inutilisables - ancien modèle



Un nombre très limité de photos a été classé en tant qu'«indéterminables», car il n'a pas été possible de définir la cause de l'échec, ou il n'a pas été possible de reconnaître l'animal responsable du déclenchement (le jour comme la nuit). Pour les nouveaux modèles, il s'agit de 4 photos le jour et 2 la nuit, pour les anciens 5 uniquement la nuit.

Un problème par rapport aux photos nocturnes est lié au champ d'action du flash, qui est inférieur à celui du détecteur: si l'animal se trouve trop loin, il va rester dans l'obscurité (parfois une légère réflexion des yeux pouvait s'apercevoir).

Une cause supplémentaire pourrait être représentée par le passage particulièrement rapide d'un animal, se trouvant déjà en dehors du champ de vision de l'appareil une fois la photo déclenchée.

6.2. OBSERVATION DIRECTE

6.2.1. OBSERVATION DIRECTE A PIED

Un total de 3 transects a été effectué (Mlele Camp, Inyonga et Kanono; cf Annexe 7 pour la carte), dont seulement le premier deux fois (mi-septembre et fin octobre), pour un total de 8 heures et 5 minutes. Le transect Kanono a été parcouru en plein après-midi, et donc ne devrait pas être considéré.

Au total nous avons fait 13 observations, dont 11 de mammifères et 2 d'oiseaux (en vert dans le Tableau 3). Ceci comprend 5 espèces de mammifères et 1 d'oiseau (cf Annexes 9 et 9' - Détail observation directe à pied sur / hors transects).

Quant aux mammifères, il s'agit du céphalophe couronné (5 observations), du cynocéphale (3), de l'hippopotame noir (1), du phacochère commun (1) et d'un lièvre sp. non déterminé (1). L'espèce d'oiseau observée est southern ground-hornbill en anglais (*Bucorvus leadbeateri*) ⁽¹⁾.

Si on considère toutes les observations effectuées hors transects, les observations totales (comprises celles présentées ci-dessus) sont 61, et les espèces 25. Celles-ci comprennent 17 espèces de mammifères, 4 d'oiseaux et 4 de reptiles (en bleu dans le tableau). Deux genres qui n'ont pas été déterminés (céphalophe sp. et mangouste sp.) ne sont pas considérés dans le total, car une espèce de céphalophe (céphalophe couronné) et une de mangouste (mangouste rouge) ont été observées. Le risque est de calculer 2 fois la même espèce, dans le cas où les 2 genres en question appartiennent aux espèces effectivement observées.

L'espèce la plus observée est le céphalophe couronné, avec 16 contacts, suivie par le cynocéphale (9) et le phacochère commun (5). Une grande partie des espèces a été observée 1 seule fois.

Parmi les observations qui méritent une attention particulière, on trouve le léopard (2 fois un individu; espèce nocturne et crépusculaire discrète), le lycaon (4 individus au minimum; espèce menacée EN, d'après les catégories de l'UICN) du ratel (1 individu; espèce nocturne et crépusculaire discrète) et de la musaraigne éléphant (1 individu; un afrothérien) ⁽²⁾.

Tableau 3: Synthèse des résultats

OBS. DIRECTE : PIED (JOUR) [TRANSECTS + HORS TR.]		
N° SP.	ESPECE	FREQ.
1	Bubale de Lichtenstein	1
2	Buffle d'Afrique	1
3	Céphalophe couronné	16
-	Céphalophe sp.	2
4	Cynocéphale	9
5	Damalisque	2
6	Ecureuil terrestre	1
7	Guib harnaché	1
8	Hippopotame noir	3
9	Léopard	2
10	Lièvre sp.	1
11	Lycaon	1
12	Mangouste rouge	1
-	Mangouste sp.	2
13	Musaraigne éléphant	1
14	Phacochère commun	5
15	Potamochère	1
16	Ratel	1
17	Zèbre des plaines	1
18	<i>Bubo africanus</i>	1
19	<i>Bucorvus leadbeateri</i>	2
20	<i>Caprimulgus sp.</i>	1
21	<i>Francolinus sp.</i>	1
22	<i>Acanthocercus atricollis</i>	1
23	<i>Dendroaspis polylepis</i>	1
24	<i>Python sebae</i>	1
25	<i>Thelotornis capensis</i>	1
		61

(1) Il faut souligner le fait que les oiseaux, ne faisant pas vraiment partie de l'objet d'étude, ils n'ont pas été notés à chaque observation. Les coordonnées GPS ont été prises lorsque l'observation était considérée intéressante. Cette espèce a mérité plus d'attention car a aussi été capturée par un piège.

(2) Les afrothériens sont une radiation exclusivement africaine de mammifères qui a évolué pendant la période d'isolation du continent africain (il y a 100 – 50 millions d'années), qui englobe sept classes très différentes qui vont du plus gros, l'éléphant (jusqu'à 6'300 kg), au plus petit, la taupe dorée (16 – 30 g pour *Eremitalpa granti*; Kingdon, 2006).

6.2.2 OBSERVATION DIRECTE EN VOITURE (JOUR)

Trois transects ont été effectués (Mlele Camp, Inyonga et Kanono), chacun une seule fois, pour un total de 1 heure et 55 minutes (!). Cinq observations ont été effectuées, dont 4 de mammifères (3 espèces: le cynocéphale a été observé 2 fois, le céphalophe couronné et la mangouste naine du Sud *Helogale parvula* 1 seule fois) et une de reptile (flap-necked chameleon en anglais, *Chamaeleo dilepis*).

En considérant toutes les observations hors transects et celles présentées ci-dessus, on obtient un total de 73, dont 65 de mammifères, 6 d'oiseaux et 2 de reptiles (Tableau 4; cf Annexes 10 et 10' - Détail observation directe en voiture sur / hors transects).

Il s'agit de 18 espèces, dont 14 de mammifères, 2 d'oiseaux et 2 de reptiles. Le cynocéphale est l'espèce qui a été observée le plus souvent (15), suivie du céphalophe couronné (8), du phacochère commun (7), puis du bubale de Lichtenstein, du hippotrague noir, de la mangouste naine du Sud et de *Bucorvus leadbeateri* (southern ground-hornbill; 5 observations pour chacune de ces espèces).

Les espèces de mammifères qui ont été observées une seule fois sont l'antilope rouanne et le vervet bleu; la girafe et le zèbre des plaines, quant à eux, ont été observés 2 fois.

Comme pour les observations à pied, les 2 mêmes genres n'ont pas été considérés pour éviter le risque de les calculer 2 fois.

Tableau 4: Synthèse des résultats

OBS. DIRECTE : VOITURE (JOUR) [TRANSECTS + HORS TR.]		
N° SP.	ESPECE	FREQ.
1	Antilope rouanne	1
2	Bubale de Lichtenstein	5
3	Céphalophe couronné	8
-	Céphalophe <i>sp.</i>	1
4	Cynocéphale	15
5	Girafe	2
6	Grand koudou	4
7	Hippotrague noir	5
8	Lièvre roux de Smith	1
9	Mangouste naine du Sud	5
-	Mangouste <i>sp.</i>	1
10	Mangue rayée	3
11	Phacochère commun	7
12	<i>Redunca sp.</i>	4
13	Vervet bleu	1
14	Zèbre des plaines	2
15	<i>Bucorvus leadbeateri</i>	5
16	<i>Upupa africana</i>	1
17	<i>Acanthocercus atricollis</i>	1
18	<i>Chamaeleo dilepis</i>	1
		73

6.2.3. OBSERVATION DIRECTE AU PHARE (NUIT - SPOTLIGHT)

Pour l'observation nocturne au phare, nous avons effectué 4 transects (Inyonga, Kanono, German Road et Matwiga), dont seulement German Road a été parcouru 2 fois (mi-septembre et fin octobre), pour un total de 6 heures et 15 minutes. Nous avons effectué 70 observations et dénombré 5 différentes espèces et 2 genres de mammifères pas identifiés.

52 observations concernaient des galagos sp., ce qui représente 74.3% du total ⁽¹⁾. La deuxième espèce la plus observée est le lièvre sauteur, avec 10 observations. Suit le céphalophe couronné avec 4 et les autres espèces (dik-dik de Kirk, genette sp., lièvre des rochers *Lepus saxatilis* et lièvre roux de Smith *Pronolagus rupestris*) avec une.

Si on considère toutes les observations effectuées hors transects, les observations totales sont 123. Il s'agit de 13 espèces, dont 11 de mammifères et 2 d'oiseaux (Tableau 5; cf Annexes 11 et 11' - Détail observation directe au phare sur / hors transects).

Parmi les mammifères, on ne compte pas 3 genres (céphalophe sp., genette sp. et lièvre sp.) qui pourraient, au final, correspondre aux espèces observées appartenant au même genre (céphalophe couronné, genette tigrine *Genetta tigrina* et lièvre roux de Smith ou lièvre des rochers ⁽²⁾).

Les galagos sp. ont été observés 66 fois: ils sont suivis par le lièvre sauteur (17) et le céphalophe couronné (12). A noter que les galagos sont plutôt fréquents dans la BKZ: à cause de cela, hors transects leur observation était notée de manière occasionnelle. Ceci explique la faible différence entre les observations lors des transects (52) et celles en dehors (66).

Certaines observations méritent une attention particulière: c'est le cas notamment du serval, espèce plutôt discrète qui n'avait jamais été observée lors des études précédentes dans la BKZ (Fischer 2007 et Juget 2008), mais aussi de la hyène tachetée, qui a été observée 3 fois, et les genettes (4 observations, mais sans détermination de l'espèce). Parmi ces observations nocturnes au phare, nous avons aussi obtenu la seule observation directe du dik-dik de Kirk pendant la présente étude. Quant aux oiseaux, il s'agit de 2 espèces d'engoulevents.

Tableau 5: Synthèse des résultats

OBS. DIRECTE : SPOT LIGHT [TRANSECTS + HORS TR.]		
N° SP.	ESPECE	FREQ.
1	Buffle d'Afrique	1
2	Céphalophe couronné	12
-	Céphalophe sp.	2
3	Dik-dik de Kirk	1
4	Galago sp.	66
5	Genette tigrine	1
-	Genette sp.	3
6	Guib harnaché	1
7	Hyène tachetée	3
8	Lièvre des rochers	1
9	Lièvre roux de Smith	7
10	Lièvre sauteur	17
-	Lièvre sp.	3
11	Serval	1
12	<i>Caprimulgus</i> sp.	2
13	<i>Macrodipteryx vexillarius</i>	2
		123

(1) Reconnaître les espèces de galago n'est pas évident, car beaucoup d'entre elles se déterminent plus facilement à la voix (à travers des oscillogrammes des cris sonores), plus caractéristique que les différences de taille ou de coloration (Kingdon, 2006).

(2) Suite à une analyse plus détaillée des données et suite à la consultation de certains ouvrages de référence liés aux mammifères d'Afrique, après le premier rendu de cette TB il a été décidé de regrouper le lièvre des rochers (*Lepus saxatilis*) et le lièvre roux de Smith (*Pronolagus rupestris*) dans une seule catégorie: lièvre sp. Ceci à cause de l'incertitude trop élevée qu'il s'agit effectivement de ces deux espèces. Les tableaux et le texte n'ont pas été changés, mais dans le tableau final (Tableau 7, pages 38 et 39) ces espèces ne sont pas considérées. Quant aux genettes, grâce aux pièges photographiques nous avons pu confirmer la présence de la genette pardine (*Genetta maculata*) mais pas de celle tigrine: là aussi il faut se limiter à considérer ces observations en tant que genette sp.

6.3. OBSERVATION INDIRECTE

Lors des déplacements à l'intérieur de la BKZ (principalement à pied et en dehors des transects), nous avons effectué 318 observations indirectes, pour lesquelles nous avons identifié 31 espèces potentielles de mammifères.

Pour certains indices indirects aucun doute ne subsiste quant à l'espèce en question, pour d'autres par contre la tâche est plus difficile. C'est pourquoi dans le tableau ci-joint (Tableau 6; cf Annexe 12 - Détail observation indirecte hors transects), à côté du nom de 10 espèces, il a été mis un point d'interrogation. L'indice trouvé sur le terrain a été associé à l'espèce en question, sans pour autant pouvoir l'affirmer avec certitude.

Le grand koudou fait partie de ces espèces: malgré cela, une observation (parmi les 6 notées dans le tableau) lui appartient avec certitude. Il s'agit des cornes d'un mâle qui a été décalotté par des braconniers pour ainsi mieux transporter la viande et éviter du poids inutile.

Le bubale de Lichtenstein et le damalisque (*Damaliscus lunatus*) ont été associés, car leurs crottes et leurs traces sont pratiquement identiques. L'observation indirecte du bubale (1) était représentée par un crâne avec cornes, ce qui ne laissait pas de doutes quant à l'espèce. La deuxième valeur est donc «attribuée» au damalisque (par probabilité, parmi les 24 observations en commun, nous devons en retrouver qui appartiennent au damalisque).

Les espèces aux-quelles ont été attribué le plus d'indices indirects (espèces confirmées) sont la girafe et l'oryctérope (24 observations chacun), le phacochère et le potamochère (21 chacun), la hyène tachetée (20), le buffle d'Afrique (19), le porc-épic sp. (*Hystrix sp.*) et le zèbre des plaines (16 chacun), le dik-dik de Kirk (15) et le lièvre sauteur (13). Puis les observations par espèce sont comprises entre 1 et 11.

Pour l'hippopotame amphibie (*Hippopotamus amphibius*), le lycaon et la mangouste des marais une seule observation a été effectuée, pour le léopard et le lion 2.

Tableau 6: Synthèse des résultats

OBSERVATIONS INDIRECTES [TRANSECTS + HORS TR.]		
N° SP.	ESPECE	FREQ.
1	Antilope rouanne (?)	2
2	Bubale de L. / damalisque	24
3	Bubale de Lichtenstein	1
4	Buffle d'Afrique	19
5	Céphalophe couronné	2
-	Céphalophe sp.	11
6	Chacal sp. (?)	2
7	Chat sauvage (?)	4
8	Cynocéphale	6
9	Dik-dik de Kirk	15
10	Eland du Cap (?)	19
11	Eléphant d'Afrique	9
12	Girafe	24
13	Grand koudou (?)	6
14	Guib harnaché (?)	2
15	Hippopotame amphibie	1
16	Hippotrague noir (?)	18
17	Hyène tachetée	20
18	Impala (?)	1
19	Léopard	2
20	Lièvre roux de Smith	5
21	Lièvre sauteur	13
-	Lièvre sp.	4
22	Lion	2
23	Lycaon	1
24	Mangouste des marais	1
25	Oréotrague (?)	2
26	Oryctérope	24
27	Phacochère commun	21
28	Porc-épic sp.	16
29	Potamochère	21
30	<i>Redunca sp.</i> (?)	4
31	Zèbre des plaines	16
		318

Photos 20: Exemples d'observations indirectes: écorçage par éléphant, crottes de hyène tachetée, crâne de lycaon, traces de mangouste des marais



7. ANALYSE

Par la suite est présenté le tableau récapitulatif qui montre l'association entre les espèces de mammifères et les différentes méthodes qui ont permis de les détecter lors de la présente étude (Tableau 7). Suivent les photos (Photos 21, pages 40 et 41) illustrant chaque espèce (même numération des espèces entre tableau et photos).

Tableau 7: Association entre les espèces et les méthodes qui ont permis de les détecter

ESPECE		PIEGES		OBSERVATION			
		JOUR	NUIT	DIRECTE		IND.	
				PIED	VOITURE		
					JOUR		NUIT
ARTIODACTYLES							
1	Antilope rouanne <i>Hippotragus equinus</i>	X			X		X (?)
2	Bubale de Lichtenstein <i>Alcelaphus lichtensteini</i>	X	X	X	X		X (?)
3	Buffle d'Afrique <i>Syncerus caffer</i>		X	X		X	X
4	Céphalophe couronné <i>Sylvicapra grimmia</i>	X	X	X	X	X	X
5	Damalisque <i>Damaliscus lunatus</i>			X			X (?)
6	Dik-dik de Kirk <i>Madoqua kirkii</i>					X	X
7	Girafe <i>Giraffa camelopardalis</i>		X		X		X
8	Grand koudou <i>Tragelaphus strepsiceros</i>				X		X (?)
9	Guib harnaché <i>Tragelaphus scriptus</i>		X	X		X	X (?)
10	Hippopotame amphibie <i>Hippopotamus amphibius</i>						X
11	Hippotrague noir <i>Hippotragus niger</i>			X	X		X (?)
12	Phacochère commun <i>Phacochoerus africanus</i>	X		X	X		X
13	Potamochère <i>Potamochoerus larvatus</i>		X	X			X
14	<i>Redunca sp.</i>				X		X (?)
PERISSODACTYLES							
15	Zèbre des plaines <i>Equus burchelli</i>	X	X	X	X		X
LAGOMORPHES							
16	Lièvre <i>sp.</i>		X	X	X	X	X
RONGEURS							
17	Lièvre sauteur <i>Pedetes capensis</i>		X			X	X
18	Porc-épic <i>sp.</i> <i>Hystrix sp.</i>						X
PRIMATES							
19	Cynocéphale <i>Papio cynocephalus</i>	X		X	X		X
20	<i>Galago sp.</i>					X	
21	Vervet bleu <i>Cercopithecus pvaerythrus</i>				X		

Tableau 7 (suite)

ESPECE	PIEGES		OBSERVATION			
	JOUR	NUIT	DIRECTE		IND.	
			PIED	VOITURE		
				JOUR		NUIT
AFROTHERIENS						
Eléphant d'Afrique <i>Loxodonta africana</i>						X
Musaraigne éléphant <i>Petrodromus tetradactylus</i>			X			
Oryctérope <i>Orycteropus afer</i>						X
CARNIVORES						
Chacal à flancs rayés <i>Canis adustus</i>		X				
Civette d'Afrique <i>Civettictis civetta</i>		X				
Genette pardine <i>Genetta maculata</i>		X			X	
Hyène tachetée <i>Crocuta crocuta</i>		X			X	X
Léopard <i>Panthera pardus</i>		X	X			X
Lion <i>Panthera leo</i>						X
Lycaon <i>Lycaon pictus</i>			X			X
Mangouste à queue touffue <i>Bdeogale crassicaudata</i>		X				
Mangouste des marais <i>Atilax paludinosus</i>		X				X
Mangouste naine du Sud <i>Helogale parvula</i>				X		
Mangouste rouge <i>Galerella sanguinea</i>			X			
Mangue rayée <i>Mungos mungo</i>				X		
Ratel <i>Mellivora capensis</i>			X			
Serval <i>Leptailurus serval</i>					X	

LEGENDE DES COULEURS

PIEGES & OBS. DIR.	15 SP.	39.5 %
OBS. DIR.	14 SP.	36.8 %
PIEGES	4 SP.	10.5 %
OBS. IND.	5 SP.	13.2 %

Les observations indirectes suivies d'un point d'interrogation [X (?)] signifient qu'elles ne peuvent pas être attribuées avec certitude aux espèces en question. Ces observations doivent être considérées comme potentielles.

Photos 21: Les 38 espèces détectées



1. Antilope rouanne
(PP)



2. Bubale de Lichtenstein
(PP)



3. Buffle d'Afrique
(KNP)



4. Céphalophe couronné
(PP)



5. Damalisque
(KNP)



6. Dik-dik de Kirk
(Walker, 2007)



7. Girafe



8. Grand Koudoud



9. Guib harnaché
(PP)



10. Hippopotame amphibie
(KNP)



11. Hippotrague noir
(KNP)



12. Phacochère
(PP)



13. Potamochère
(PP)



14. *Redunca* sp.



15. Zèbre des plaines
(PP)



16. Lièvre sp.



17. Lièvre sauteur
(PP)



18. Porc-épic sp.
(Walker, 2007)



19. Cynocéphale
(PP)



20. *Galago* sp.
(Walker, 2007)

Photos 21 (suite)



21. Vervet bleu
(KNP)



22. Eléphant d'Afrique
(KNP)



23. Musaraigne éléphant
(S. Dubouchet)



24. Oryctérope
(Walker, 2007)



25. Chacal à flancs rayés
(PP)



26. Civette d'Afrique
(PP)



27. Genette pardine
(PP)



28. Hyène tachetée
(PP)



29. Léopard
(PP)



30. Lion
(KNP)



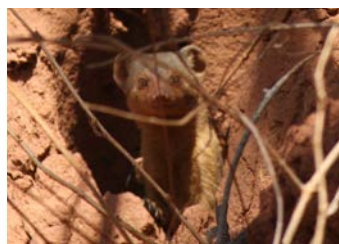
31. Lycaon
(Walker, 2007)



32. Mangouste à queue touffue
(PP)



33. Mangouste des marais
(PP)



34. Mangouste naine du Sud



35. Mangouste rouge
(www.uniprot.org)



36. Mangue rayée
(KNP)



37. Ratel



38. Serval
(S. Dubouchet)

Lors de cette étude, effectuée dans la Beekeeping Zone d'Inyonga les mois de septembre et octobre 2009, nous avons dénombré 38 espèces de mammifères appartenant à 7 ordres taxonomiques différentes (8 si on considère l'espèce de mégachiroptère photographiée non déterminée). La plupart de ces espèces (28) fait partie des ordres des artiodactyles et des carnivores (14 espèces chacun), totalisant ensemble 73.7% des espèces. Suivent les primates et les afrothériens avec 3 espèces chacun, les rongeurs avec 2 et les périssodactyles et les lagomorphes avec une seule espèce.

Les pièges photographiques ont permis de détecter 19 espèces de mammifères (plus une espèce de chiroptère non déterminée et deux d'oiseau), l'observation directe à pied 16 (plus une espèce d'écureuil terrestre non déterminée), l'observation directe en voiture 14 pendant le jour et 10 pendant la nuit (22 espèces au total) et l'observation indirecte 19 (observations confirmées uniquement). Ces valeurs sont à considérer comme indicatives, car l'effort d'échantillonnage des différentes méthodes n'est pas comparable. En effet nous avons consacré bien plus de temps pour la mise en place des pièges photographiques que pour les autres méthodes.

15 espèces (39.5% du total, tous ordres confondus) ont été à la fois observées par une ou plusieurs méthodes d'observation directe (à pied et/ou en voiture) et par les pièges photographiques, 14 (36.8%) que par des méthodes d'observation directe. 4 espèces (10.5%), toutes appartenant à l'ordre des carnivores, ont été détectées uniquement grâce aux pièges photographiques. Pour terminer, l'observation indirecte (traces, crottes, terriers, etc.) a permis de détecter 5 espèces supplémentaires (13.2%). Se référer à l'Annexe 13 (Cartes de répartition des espèces observées dans la BKZ subdivisées par ordres) pour les détails concernant le type d'observation pour chaque espèce et la localisation à l'intérieur de la BKZ.

Suite aux modifications de certaines parties de ce travail, des erreurs sont parfois présentes dans les tableaux des chapitres précédents et dans les cartes de l'Annexe 13. Les données du Tableau 7 des pages 38 et 39 sont à considérer comme correctes, car ont été reprises dans un deuxième temps.

Données incorrectes dans les chapitres précédents:

- Tableau 2 de la page 29 (pièges photographiques): une photo diurne qui avait été associée par erreur au guib harnaché a été attribuée au céphalophe couronné (donnée correcte dans le Tableau 7);
- Tableau 4 de la page 34 (observation directe en voiture le jour): le lièvre roux de Smith a été considéré en tant que lièvre sp. dans le Tableau 7, car il est difficile d'affirmer qu'il s'agit effectivement de cette espèce;
- Tableau 5 de la page 35 (observation directe au phare): le lièvre roux de Smith et le lièvre des rochers ont été considérés en tant que lièvre sp. (même raison), ce qui donne un total de 10 espèces détectées et pas 11;
- Tableau 6 de la page 36 (observation indirecte): plusieurs espèces considérées en tant que potentielles dans ce tableau n'ont pas été reprises dans le Tableau 7, car l'incertitude est trop grande. Il s'agit du chacal sp., du chat sauvage (*Felis sylvestris*), de l'éland du Cap, de l'impala et de l'oréotrague (*Oreotragus oreotragus*). Si on ne considère pas ces 5 espèces, on obtient un total de 26 espèces, dont 19 confirmées.

Dans les cartes de répartition de l'Annexe 13, il faut se limiter à considérer en tant que potentielles les observations des espèces mentionnées ci-dessus.

A l'Annexe 14 (Résultats de Fischer, 2007, Juget, 2008 et Vimercati, 2009) est présentée une carte avec les espèces qui ont été observées à partir de 2007 et jusqu'à 2009 (données de cette étude). Dans ce cas aussi, la présence de certaines espèces est à considérer comme potentielle.

8. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'objectif principal de cette thèse de Bachelor est de définir quelles méthodes se prêtent le mieux pour que les VGSs puissent mettre en place un monitoring effectif de la faune sauvage dans la BKZ. Les résultats obtenus nous donnent certainement des informations intéressantes, mais à l'état actuel de nos connaissances il est difficile de répondre objectivement à cet objectif. On peut ainsi affirmer que pour l'instant toutes les méthodes appliquées lors de cette étude sont retenues valides. Bien entendu avec plus de temps passé sur le terrain il serait possible de pouvoir préférer certaines méthodes par rapport à d'autres.

A la lecture des nombreuses données récoltées sur le terrain, et suite à l'analyse qui a suivi, différentes considérations peuvent être faites.

En premier lieu, on peut affirmer que les 5 méthodes mises en place sont complémentaires entre elles, car chacune a permis de détecter plusieurs espèces et de faire des observations intéressantes. Si plusieurs espèces ont été détectées par deux ou plus méthodes, certaines ont été détectées par une méthode uniquement.

Les pièges photographiques, méthode sur laquelle nous avons posé le plus de poids, ont donné des résultats particulièrement intéressants, bien au-delà de nos attentes. De nombreuses espèces ont ainsi pu être capturées et identifiées sans trop de problèmes, en permettant même de comparer entre eux les individus appartenant à la même espèce. Ceci a été le cas des léopards, pour lesquels nous avons obtenu un nombre de photos (et d'individus différents) étonnamment élevé. Le fait d'avoir piégé deux individus déjà capturés en 2008, montre que la méthode se prête bien pour faire un suivi de ces populations sur le moyen-long-terme. D'autres espèces, grâce aux motifs caractéristiques de leur manteau telles la hyène tachetée, la girafe et le zèbre des plaines peuvent aussi faire l'objet du même type d'analyse.

La méthode a aussi permis de confirmer la présence d'espèces nocturnes et/ou discrètes, comme la mangouste à queue touffue, la mangouste des marais, le chacal à flancs rayés et la civette d'Afrique qui sont normalement plutôt difficiles à observer.

Comme nous l'avons constaté dès la phase initiale de l'étude, une grande différence de performance existe entre les deux modèles à disposition. Les nouveaux pièges, en plus de fournir des photos de qualité (le fait d'avoir par exemple photographié en pleine nuit un mégachiroptère en vol en est une bonne preuve) et d'avoir une grande autonomie (le choix du type d'accumulateurs est aussi un facteur qui influence énormément les résultats), ils sont de très facile utilisation. Les VGSs qui ont eu l'occasion de faire de la pratique avec ces pièges, ont constaté une grande différence avec les anciens modèles, en leur faisant préférer de loin les nouveaux.

Malgré lors de cette étude aucune stratégie d'échantillonnage n'a vraiment été mise en place, on peut quand-même affirmer que la méthode des pièges photographiques se prête particulièrement bien pour les conditions de la Beekeeping Zone d'Inyonga et le cadre général du projet, et qu'un monitoring effectif pourrait être mis en place. Il serait bien d'avoir quelques appareils supplémentaires: 5 ou 10 au maximum. Avec trop d'appareils à disposition, la gestion risquerait de devenir trop compliquée, à cause de la recharge des accumulateurs (à Inyonga l'électricité est disponible uniquement grâce à des générateurs qui fonctionnent avec de l'essence), de la phase de terrain et puis de l'analyse des données (il faut disposer d'un ordinateur et de beaucoup de temps).

Le désavantage principal reste le prix d'achat des appareils, qui est plutôt élevé: 200 USD par unité. Il est clair que si l'ADAP ne pouvait pas financer ces pièges, la méthode ne pourrait pas être retenue.

Quant aux différentes méthodes d'observation directe (à pied et en voiture), elles répondent aux critères énoncés initialement: elles sont de facile application, relativement simples du point de vue technique, économiquement intéressantes (à part l'utilisation du 4x4 et des phares pour les observations nocturnes) et satisfaisantes quant à la qualité des résultats scientifiques. Elles peuvent donc être mises en place par les écogardes sans trop de problèmes et donner des résultats fiables.

Par contre dans une vision sur le long terme d'établir une densité de population des différentes espèces présentes dans la BKZ, pour ces méthodes il faudra se limiter à considérer uniquement les observations effectuées le long des transects et pas celles en dehors comme il a été fait dans le cas présent à cause du manque de temps (nombre réduit d'observations). Ce type de données permettra de comparer et unir les résultats obtenus d'une année à l'autre, cela grâce à un protocole standardisé.

L'observation indirecte, quant à elle, a permis de confirmer la présence de 5 espèces que nous n'avons pas pu détecter autrement, dont l'hippopotame amphibie, l'éléphant et le lion. En considération du fait que d'après certains auteurs la méthode ne permet pas d'établir une densité de population, elle pourrait être employée de manière complémentaire aux autres pour donner l'information: «espèce présente / absente dans la BKZ».

Bien entendu la non-détection d'une espèce par une méthode n'exclut pas que la méthode n'est pas appropriée. Simplement la durée de l'étude limitée ne permet pas, à ce jour, d'arriver à des conclusions plus robustes. Ces résultats doivent être considérés comme préliminaires et être complétés par la suite avec la continuation de la collecte de données. La proposition actuelle consiste à continuer à appliquer ces différentes méthodes, mais avec plus de rigueur. Pour mettre en place un vrai monitoring, il est en effet impératif de définir une stratégie d'échantillonnage précise et d'être rigoureux quant à son application. Dans le cas contraire, les données obtenues ne sont pas comparables entre elles.

Une méthode supplémentaire mériterait d'être considérée: celle de l'observation directe en vélo, qui a été mise en place par Gaidet (2002) dans un projet de conservation et de développement au Zimbabwe et qui a donné des résultats intéressants. Le vélo est le moyen de locomotion le plus utilisé par les VGSs pour leurs déplacements à l'intérieur de la BKZ (pour les patrouilles anti-braconnage), ce qui est un avantage par rapport à l'utilisation de la voiture par exemple (pas toujours disponible et frais d'essence élevés).

Pour terminer ce travail, une proposition est donnée quant à une possible stratégie d'échantillonnage pour les pièges photographiques. Les appareils pourraient suivre des transects linéaires et être positionnés chacun à une distance de 250 mètres successif, le tout dans un seul type de milieu (donc avec les mêmes conditions). Dans le cas où par exemple on disposerait de 15 pièges au total, 5 pièges pourraient être mis en séquence, pour ainsi obtenir un transect de 1 km de long. Ces transects pourraient être effectués 1 fois par mois, ou chaque 2 mois, lors des périodes de patrouille des VGSs. Ils resteraient fonctionnels pendant 2 semaines environ à chaque fois. Très important, il faudrait définir un certain nombre de transects qui seraient régulièrement répétés, si possible aux mêmes périodes de l'année. Les escarpements n'ont pas beaucoup été considérés, ce qui peut représenter un manque d'informations quant à certaines espèces. Une attention plus importante sur ces milieux devrait donc être menée.

Par contre quelques doutes subsistent sur le fait que les VGSs, à l'état actuel, seraient prêts pour mettre en place un projet sur plus grande échelle. En effet, tout au cours de l'année (normalement une fois par mois), ils devraient effectuer des comptages de la faune, mais jusqu'à présent, peu (ou pas) de données sont disponibles de leur part.

BIBLIOGRAPHIE

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

Borgerhoff Mulder M., Caro T., Ayubu Msago O., 2007. **The role of research in evaluating conservation strategies in Tanzania : the case of the Katavi-Rukwa ecosystem.** Conservation Biology 21(3) : 647 – 658

Bowkett A.E., Rovero F., Marshall A.R., 2007. **The use of camera-trap data to model habitat use by antelope species in the Udzungwa Mountain forests, Tanzania.** The Authors, Journal compilation

Caro T.M., 2008. **Decline of large mammals in the Katavi-Rukwa ecosystem of western Tanzania.** African Zoology 43(1) : 99 – 116

Caro T.M., 1999. **Demography and behaviour of African mammals subject to exploitation.** Biological Conservation 91 : 91 – 97

Caro T.M., Young C.R., Cauldwell A.E., Brown D.D.E., 2009. **Animal breeding and big game hunting : models and application.** Biological Conservation 142 : 909 – 929

Carpaneto G.M., Fusari A., 2000. **Subsistence hunting and bushmeat exploitation in central-western Tanzania.** Biodiversity and Conservation 9 : 1571 – 1585

Danielsen F., Burgess N.D., Balmford A., Donald P.F., Funder M., Jones J.P.G., Alviola P., Balete D.S., Blomley T., Brashares J., Child B., Enghoff M., Fjeldsa J., Holt S., Hübertz H., Jensen A.E., Jensen P. M., Massao J., Mendoza M.M., Ngaga Y., Poulsen M.K., Rueda R., Sam M., Skielboe T., Stuart-Hill G., Topp-Jorgensen E., Yonten D., 2008. **Local participation in natural resource monitoring : a characterization of approaches.** Conservation Biology 23(1) : 31 – 42

Gaidet N., Fritz H., Nyahuma C., 2002. **A participatory counting method to monitor populations of large mammals in non-protected areas : a case study of bicycle counts in the Zambezi Valley, Zimbabwe.** Biodiversity and Conservation 12 : 1571 – 1585

Gardner T.A., Caro T., Fitzherbert E. B., Banda T., Lalbhai P., 2007. **Conservation value of multiple-use areas in East Africa.** Conservation Biology 21(6) : 1516 – 1525

Hausser Y., Weber H., Meyer B., 2009. **Bees, farmers, tourists and hunters : conflict dynamics around Western Tanzania protected areas.** Biodiversity and Conservation 18 : 2679 – 2703

Jambiya G., Milledge S., Mtango N., 2007. **“Night Time Spinach” – Conservation and livelihood implications of wild meat use in refugee situations in north-western Tanzania.** TRAFFIC East/Southern Africa

- Kideghesho J. R., Nyahongo J. W., Holmern T., 2007. **Wildlife research in Tanzania : capacity building is feasible.** Conservation Biology 21(6), 1385 – 1386
- Kiffner C., Meyer B., Mühlenberg M., Waltert M., 2009. **Plenty of prey, few predators : what limits lions *Panthera leo* in Katavi National Park, westrn Tanzania?** Fauna & Flora International 43(1) : 52 – 59
- Kiffner C., Waltert M., Meyer B., Mühlenberg M., 2007. **Response of lions (*Panthera leo* LINNAEUS 1758) and spotted hyaenas (*Crocuta crocuta* ERXLEBEN 1777) to sound playbacks.** The Autors, Journal compilation 46 : 223 – 226
- Msoffe F., Mturi F.A., Galanti V., Tosi W., Wauters L.A., Tosi G., 2007. **Comparing data of different survey methods for sustainable wildlife management in hunting areas : the case of Tarangire-Manyara ecosystem, northern Tanzania.** European Journal of Wildlife Research 53 : 112 – 124
- Neff D.J., 1968. **The pellet-group count technique for big game trend, census and distribution: a review.** Journal of Wildlife Management 32(3) : 597 – 614
- Silveira L., Jácomo A.T.A., Diniz-Filho J.A.F., 2003. **Camera trap, line transect census and track surveys : a comparative evaluation.** Biological Conservation 114 : 351 – 355
- Stoner C., Caro T., Mduma S., Mlingwa C., Sabuni G., Borner M., 2007. **Assessment of effectiveness of protection strategies in Tanzania based on a decade of survey data for large herbivores.** Conservation Biology 21(3) : 635 – 646
- Tobler M.W., Carrillo-Percegué S.E., Leite Pitman R., Mares R., Powell G., 2008. **An evaluation of camera traps for inventorying large- and medium-sized terrestrial rainforest mammals.** Animal Conservation : 1 – 10
- Trolle M., Noss A.J., Passos Cordeiro J.L., Oliveira L.F.B., 2008. **Brazilian tapir density in the Pantanal : a comparaison of systematic camera-trapping and line-transect surveys.** Biotropica 40(2) : 211 – 217
- Varma S., Pittet A., Jamadagni H.S., 2006. **Experimenting usage of camera-traps for population dynamics study of the Asian elephant *Elephas maximus* in southern India.** Current Science 91(3) : 324 – 331
- Waltert M., Meyer B., Shanyangi M.W., Baloyi J.J., Kitwara O., Qolli S., Kruschke H., Mühlenberg M., 2008. **Foot surveys of large mammals in woodlands of Western Tanzania.** Journal of Wildlife Management 72(3) : 603 – 610
- White G.C., 1996. **NOREMARK : Population estimation from mark-resighting surveys.** Wildlife Society Bulletin 24(1) : 50 – 52

LIVRES

Chardonnet B., Daniel P., Darroze S., Feer F., Forster M., Fritz H., Lamarque F., Lamotte I., Laplanche S., Msellati L., Planton H., Woodfrod J., Zorzi N., 1995a. **Faune sauvage africaine : la ressource oubliée – Tome I**. Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg, 416 p.

Chardonnet B., Daniel P., Darroze S., Feer F., Forster M., Fritz H., Lamarque F., Lamotte I., Laplanche S., Msellati L., Planton H., Woodfrod J., Zorzi N., 1995b. **Faune sauvage africaine : la ressource oubliée – Tome II**. Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg, pp. 166 – 215

GUIDES DE TERRAIN

Kingdon J., 2006. **Guide des mammifères d'Afrique**. Delachaux et Niestlé, Paris, 263 p.

Spawls S., Howell K.M., Drewes R.C., 2006. **Pocket guide to the reptiles and amphibians of East Africa**. A&C Black, London, 232 p.

Stevenson T., Fanshawe J., 2007. **Birds of East Africa – Kenya, Tanzania, Uganda, Rwanda, Burundi**. Helm Field Guides, London, 286 p.

Stuart C.&T., 2006. **Field guide to the larger Mammals of Africa**. Revised Edition, 319 p.

Walker C., 2007. **Signs of the Wild – A field guide to the spoor & signs of the mammals of Southern Africa**. Srtuik, Cape Town, 210 p.

TRAVAUX DE DIPLÔME (EIL)

Fesselet M., 2006. **Tourisme de chasse et tourisme de vision : complémentarité ou compétition? Etude comparative des impacts économiques et écologiques entre le Katavi National Park et Mlele Game Controlled Area, région du Rukwa, district de Mpanda, sud-ouest de la Tanzanie**. Travail de diplôme, 87 p.

Juget S., 2008. **Identification et évaluation des populations de moyens et grands mammifères et estimation préliminaire de l'exploitation de la faune dans la Beekeeping Zone de Mlele, Tanzanie**. Travail de diplôme, 99 p.

Strinning T., 2006. **Evaluation de la contribution de la chasse sportive au développement des communautés et à la conservation de la faune (Tanzanie)**. Travail de diplôme, 100 p.

Weber H., 2006. **Classement de la Bee Reserve d'Inyonga, Tanzanie, et établissement d'un plan de gestion**. Travail de diplôme, 70 p.

SITES INTERNET

www.adap.ch (avril 2009)
www.iucn.org (novembre 2009)
www.iucnredlist.org (novembre 2009)

COMMUNICATIONS PERSONNELLES

Fischer C., 2009. Communications personnelles. Chargé d'enseignement à la HEPIA de Lullier

Hausser Y., 2009. Communications personnelles. Professeur à la HEPIA de Lullier et cofondateur de l'ADAP

Malembecka D., 2009. Communications personnelles. VGS de la BKZ d'Inyonga

DIVERS

Brochure: Katavi National Park, A thrilling taste of wild Africa. Conservation for Sustainable Development, TANAPA

E-mail: Pittet A., Indian Institute of Science (CEDT), Bangalore (Inde); texte envoyé à Hausser, mai 2009

ANNEXES

**ANNEXE 01 : Photos de jeunes pousses de *Brachystegia sp.*
et de *Julbernardia sp.***



Brachystegia sp.



Julbernardia sp.

ANNEXE 01': Images de feuilles de *Brachystegia sp.* et de *Julbernardia sp.*



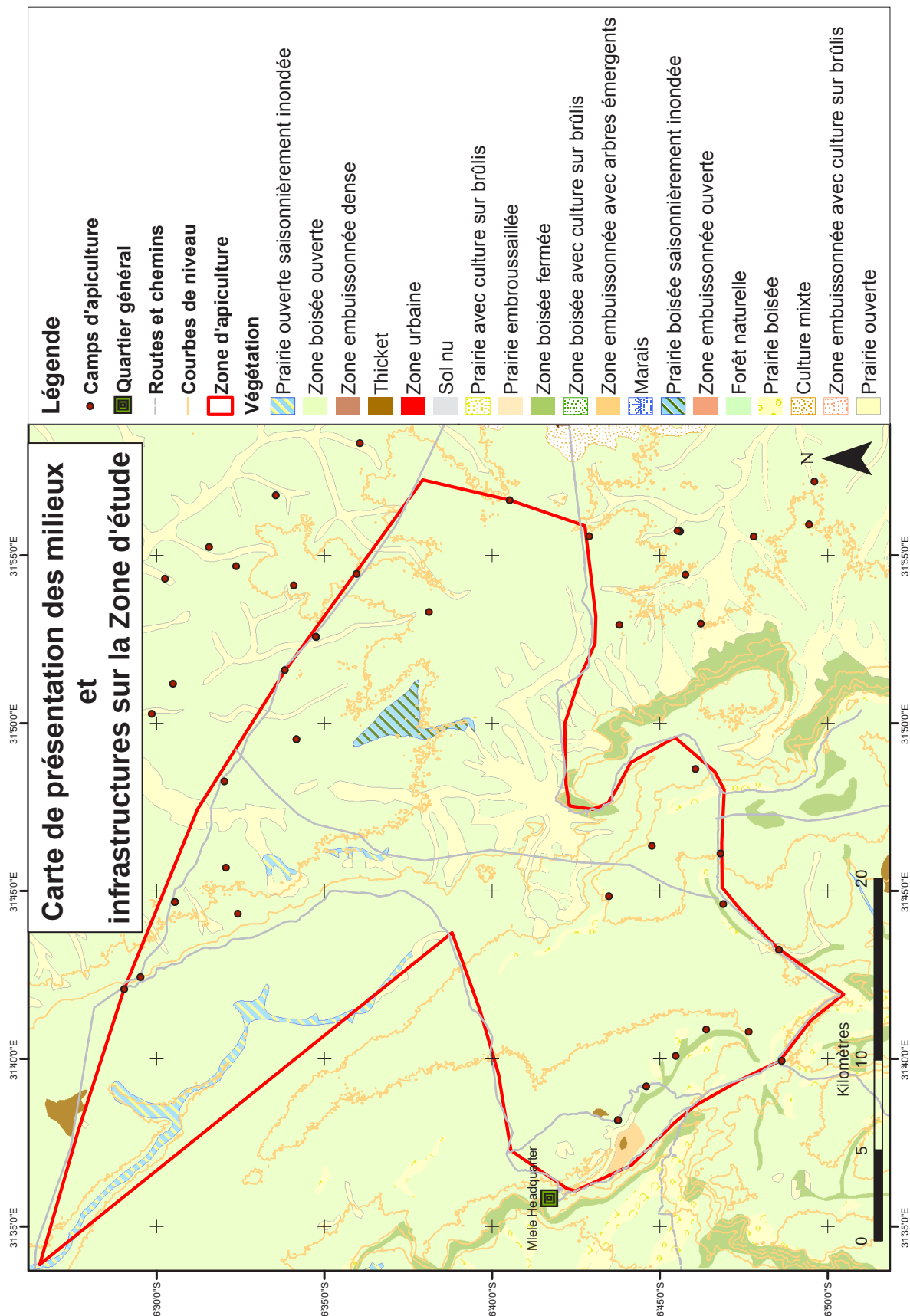
Brachystegia sp.



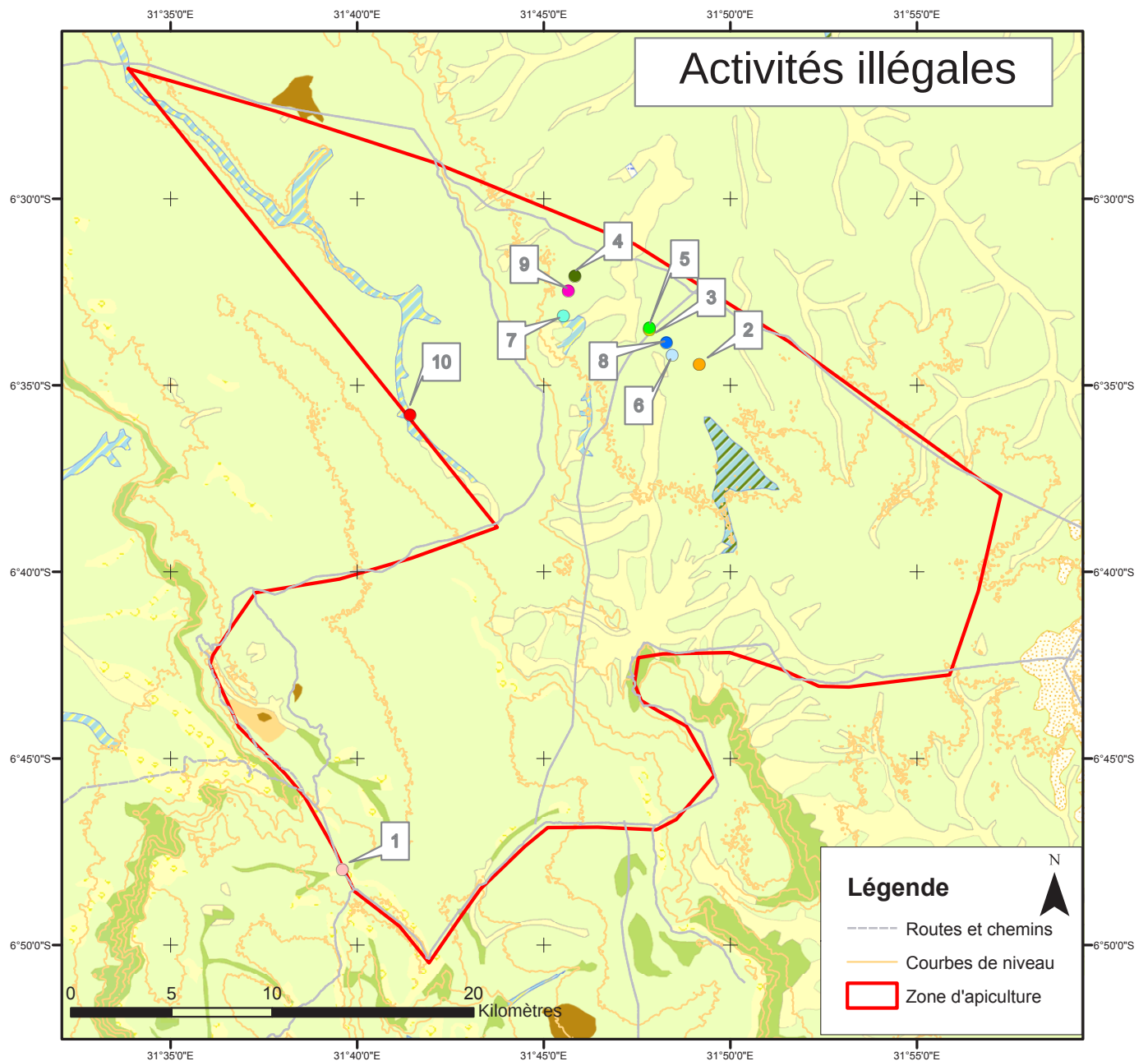
Julbernardia sp.

La taille de ces images est légèrement réduite par rapport à la réalité.

ANNEXE 02: Carte de présentation des milieux et des infrastructures sur la zone d'étude



ANNEXE 03: Indices d'activités illégales dans la BKZ



- 1 Coup de fusil près de Mlele camp
- 2 Excavations dans terrier d'oryctérope effectués par braconniers
- 3 Piège pour petite / moyenne faune avec *Acacia*
- 4 Piège pour chat sauvage et autres petits félins
- 5 + 6 Piège pour poissons
- 7 Cornes de grand koudou (décalotté)
- 8 Claie de séchage viande / poisson
- 9 Etablis de menuiserie de fabrication artisanale
- 10 Braconnier à vélo dans Mtambo mbuga avec AK-47 et sac avec (probablement) de l'ivoire

ANNEXE 04: Déclaration de perte d'un piège

Eric Vimercati
Via Nolina 16
6944 Cureglia – TI

Cureglia, le 31 août 2009

HEPIA
Route de Presinge 150
1254 Jussy - GE

Déclaration de perte : piège photographique CAPTURE

Nous déclarons la perte d'un piège photographique CAPTURE de la marque Cuddeback Digital de la valeur de 226.00 Euros acheté par la HEPIA de Lullier (Jussy).

Cet appareil était destiné à être employé par Eric Vimercati lors de sa Thèse de Bachelor dans la Division d'Inyonga, dans l'ouest de la Tanzanie, pendant les mois de septembre et octobre 2009. Puis, il serait resté en Tanzanie pour la suite de l'étude liée au monitoring de la moyenne et grande faune, en complément à 5 autres pièges photographiques.

Ce piège était en phase de test avant le départ : il a été installé dans le village de Cureglia (Tessin), au lieudit « Al Gaggio », sur un poteau en bois en lisière de forêt. Il a été posé jeudi 27 août et a disparu dimanche 30 août. Il s'agit d'un endroit normalement très peu fréquenté.

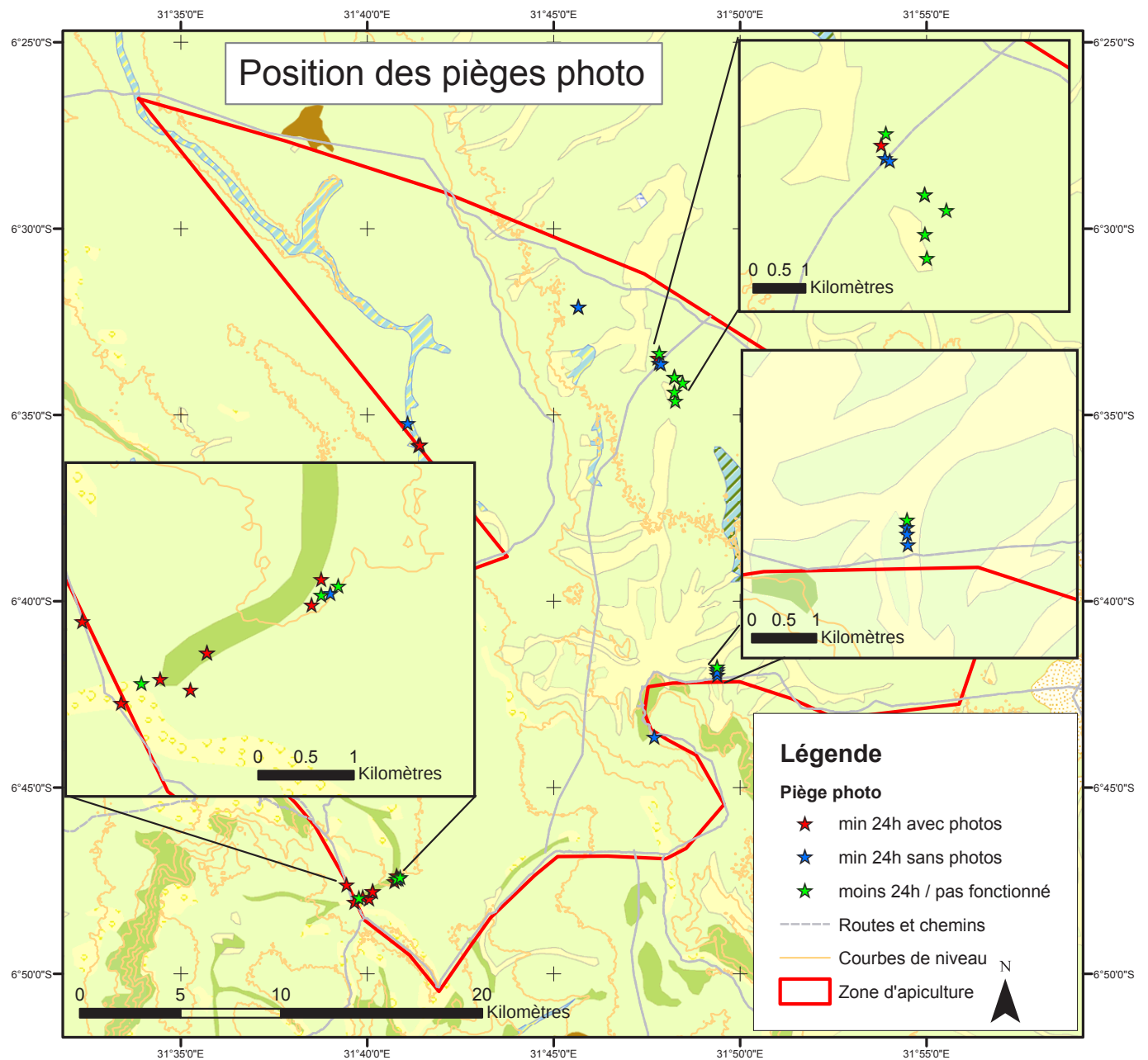
En considération du début imminent de la saison de chasse, il est très probable que la fréquentation du site ait augmenté, et que quelqu'un ait pris l'appareil.

Nous sommes entrain de faire tout le nécessaire pour essayer de récupérer le piège photographique en question, même si cela paraît plutôt difficile. Toute personne qui pourrait être concernée et/ou qui pourrait nous donner des informations utiles a été contactée.

Avec nos meilleures salutations

Eric Vimercati

ANNEXE 05: Position des pièges photo



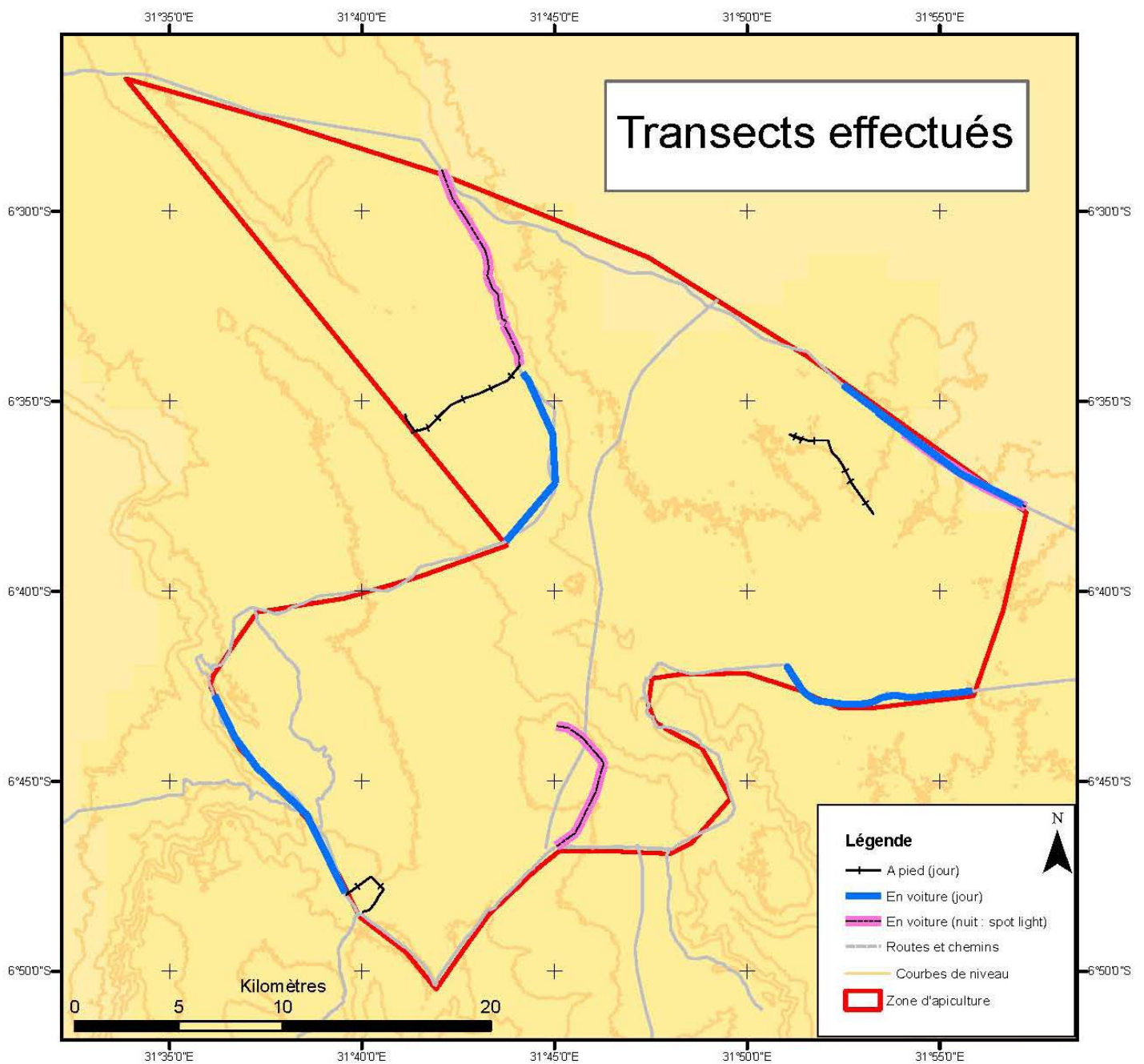
ANNEXE 06: Détail des résultats obtenus avec les nouveaux pièges photo

PIÈGE n°	POSITION [S. 06. / E. 031.]	MILIEU NATUREL ET CARACTÉRISTIQUES	PERIODE D' INSTALLATION [DEBUT - FIN]	TEMPS DE FONCTIONN. [HEURES]	TOT. PHOTOS	PHOTOS UTILES				TOT. SP.	ESPECES	NB. SP. / 24H	PHOTOS INUTILISABLES [CAUSE]	REMARQUES
						TOT.	%	JOUR	NUIT					
1 NOUVEAU														
1.1	06.79341 031.65743	Miombo, sur route, peu brûlé (près de Miele camp)	13.09 / 18h30 19.09 / 11h00	136.5	7	4	57.1	1	3	0.70	3	0.53	Soleil 3x	-
			19.09 / 11h00 24.09 / 16h15	125.25	3	3	100.0	0	3	0.57	1	0.19	-	-
			24.09 / 16h30 13.10 / 13h30	453.0	56	10	17.9	0	10	0.53	6	0.32	Soleil et/ou végétation en mouvement 46x	-
				714.75	66	17	25.8	1	16	0.57	7	0.24	Soleil 3x, soleil et/ou végétation en mouvement 48x	-
1.2	06.53479 031.76103	Point d'eau artificiel (puît), autour open miombo	13.10 / 19h30 15.10 / 09h00	37.5	0	0	-	-	-	-	-	-	-	En face du piège 4A.3 (test)
1.3	06.79632 031.66912	Sur berges de Siguru River (près de Miele camp), autour open miombo, peu brûlé	16.10 / 19h15 19.10 / 14h30	67.25	9	9	100.0	8	1	3.21	2	0.71	-	-
1.4	06.69943 031.82326	Matwiga mbuga, avec <i>Acacia</i> <i>sp.</i> ., exposé au soleil, peu brûlé	25.10 / 17h45 27.10 / 13h00	43.25	15	0	0.0	-	-	-	-	-	Soleil 15x	1er piège transect (1.4 - 3A.3 - 2.4 - 4A.4, 100 m entre chaque piège, tot. 300 m)
2 NOUVEAU														
2.1	06.80106 031.66107	Open miombo / bushland, passage faune, brûlé	13.09 / 19h00 19.09 / 07h30	132.5	3	2	66.7	1	1	0.36	2	0.36	Soleil 1x	-
			19.09 / 07h45 24.09 / 18h15	130.5	3	3	100.0	3	0	0.55	2	0.37	-	-
				263.0	6	5	83.3	4	1	0.46	3	0.27	Soleil 1x	-
2.2	06.59676 031.68951	Mtambo mbuga, petit point d'eau, groupes d'arbres et de buissons	26.09 / 15h00 28.09 / 12h00	45.0	6	5	83.3	1	4	2.67	3	1.60	Photo nocturne indéterminable 1x	-
			28.09 / 12h00 13.10 / 13h45	361.75	25	21	84.0	11	10	1.39	8	0.53	Soleil 3x, photos nocturnes indét. 1x	Arrêté de fonctionner malgré accumulateurs pleins
				406.75	31	26	83.8	12	14	1.53	10	0.59	Soleil 3x, photos nocturnes indét. 2x	-
2.3	06.79881 031.66473	Forêt riveraine avec passage faune, autour open miombo	15.10 / 18h30 19.10 / 13h45	91.25	13	10	76.9	8	2	2.63	5	1.32	Photos diurnes indét. 3x	Soleil = cause improbable des échecs (site ombragé)
2.4	06.69707 031.82310	Matwiga mbuga, avec <i>Acacia</i> <i>sp.</i> ., aux pieds de grande termitière, exposé au soleil, peu brûlé	25.10 / 18h00 27.10 / 12h30	42.5	9	0	0.0	-	-	-	-	-	Soleil 9x	3ème piège transect (1.4 - 3A.3 - 2.4 - 4A.4)
3 NOUVEAU														
3.1	06.79980 031.66757	Forêt riveraine, passage faune à travers cours d'eau, puis open miombo	14.09 / 17h15 19.09 / 07h45	110.5	2	2	100.0	2	0	0.43	1	0.22	-	Avec jeunes
			19.09 / 08h15 24.09 / 16h45	128.5	3	2	66.7	2	0	0.37	1	0.19	Soleil 1x	
				239.0	5	4	80.0	4	0	0.40	1	0.10	Soleil 1x	
3.2	06.59659 031.69032	Lisière miombo / Mtambo mbuga, chemin beekeepers - passage faune	26.09 / 16h15 15.10 / 12h00	451.75	36	36	100.0	21	15	1.91	3	0.16	-	1 braconnier avec AK-47 (avec sac probablement rempli d'ivoire) et 53 photos de beekeepers
3.3	06.79632 031.66912	Forêt riveraine avec large passage faune, autour open miombo	15.10 / 19h00 19.10 / 13h30	90.5	2	2	100.0	0	2	0.53	2	0.53	-	-
3.4	06.72725 031.79499	Miombo avec affleurements rocheux, sur escarpement	25.10 / 19h15 27.10 / 11h45	40.5	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
4 NOUVEAU														
4.1	06.79188 031.67892	Malembo mbuga, avec forêt riveraine d'un côté et open miombo de l'autre, passage faune, brûlé avec repousse	14.09 / 18h15 19.09 / 08h45	110.5	8	8	100.0	3	5	1.74	6	1.30	Bubale de Lichtenstein, buffle d'Afrique, céphalophe couronné, guib hamaché, hyène tachetée, léopard, lièvre roux de Smith, lièvre sauter, mangouste à queue touffue, mangouste des marais, phacochère commun, zèbre des plaines	1er piège transect (4.1 - 4A.1 - 5.1 - 5A.1, 100 m entre chaque piège, tot. 300 m)
			19.09 / 09h00 24.09 / 17h15	128.25	3	3	100.0	0	3	0.56	2	0.37	-	-
			24.09 / 17h15 13.10 / 09h00	447.75	68	68	100.0	5	63	3.64	10	0.54	-	Niveau charge accus (depuis début étude) : plus de la moitié!
			13.10 / 10h00 27.10 / 07h45	333.75	10	10	100.0	5	5	0.72	5	0.36	-	-
				1020.25	89	89	100.0	13	76	2.09	12	0.28	-	-
5 NOUVEAU														
5.1	06.79077 031.68066	Miombo, sur termitière, brûlé	15.09 / 17h30 19.09 / 09h00	87.5	0	0	-	-	-	-	-	-	3ème piège transect (4.1 - 4A.1 - 5.1 - 5A.1)	
			19.09 / 09h15 24.09 / 17h15	128.0	1	0	0.0	-	-	-	-	Photo diurne indéterminable 1x	-	
				215.5	1	0	0.0	-	-	-	-	Photo diurne indét. 1x	-	
5.2	06.56613 031.80397	Point d'eau asséché près de Msimba River, autour open miombo	29.09 / 11h30 08.10 / 16h30	221.0	3	3	100.0	1	2	0.33	3	0.33	-	En face du piège 4A.2 (test) ; phacochère commun avec jeunes
5.3	06.55770 031.79650	Forêt riveraine, lit cours d'eau saisonnier, passage faune important, autour open miombo	09.10 / 12h45 26.10 / 12h45	408.0	3	2	66.7	0	2	0.12	2	0.12	Soleil 1x	2ème piège "transect linéaire naturel" (1A.3 - 5.3 - 2A.2 - 5A.3)
				4352.75	288	203	70.5	72	131	1.12	23	0.13	NOUVEAUX PIEGES	85

ANNEXE 06’: Détail des résultats obtenus avec les anciens pièges photo

P I E G E	POSITION [S: 06. / E: 031.]	MILIEU NATUREL ET CARACTERISTIQUES	PERIODE D' INSTALLATION [DEBUT - FIN]	TEMPS DE FONCTIONN. [HEURES]	TOT. PHOTOS	PHOTOS UTILES				ESPECES	NB. SP. / 24H	PHOTOS INUTILISABLES [CAUSE]	REMARQUES		
						TOT.	%	JOUR	NUIT						
														NB. PH. / 24H	TOT. SP.
1A ANCIEN															
1A.1	06.79918 031.66299	Open miombo, terrier d'oryctérope, brûlé	14.09 / 16h45 15.09 / 11h00	18.25	1	0	0.0	-	-	-	-	Soleil 1x	Arrêté de fonctionner		
1A.2	06.56887 031.80772	Miombo peu brûlé, sur route du transect German Road	29.09 / 11h45 30.09 / 11h15	23.5	2	0	0.0	-	-	-	-	Soleil / mouvement végétation 2x	Arrêté de fonctionner (accus : détecteur plein, appareil photo vide)		
1A.3	06.55564 031.79728	Forêt riveraine, lit cours d'eau saisonnier, grand point d'eau annexe asséchée, passage faune	09.10 / 13h15 -	PAS FONCTIONNEL	-	-	-	-	-	-	-	-	1er piège "transect linéaire naturel" (1A.3 - 5.3 - 2A.2 - 5A.3)		
2A ANCIEN															
2A.1	06.57714 031.80437	Grassland, puis bushland et open miombo, brûlé	29.09 / 10h15 29.09 / 16h00	5.75	4	0	0.0	-	-	-	-	Soleil 4x	Pas posé avant car problèmes de fonctionnement (liés aux accus). Arrêté de fonctionner (accus : détecteur vide, appareil photo plein)		
2A.2	06.55987 031.79714	Forêt riveraine, lit cours d'eau saisonnier, passage faune, autour open miombo	09.10 / 12h00 10.10 / 13h30	25.5	21	0	0.0	-	-	-	-	Soleil 21x	3ème piège "transect linéaire naturel" (1A.3 - 5.3 - 2A.2 - 5A.3)		
3A ANCIEN															
3A.1	06.78948 031.67982	Malembo mbuga, groupe d'arbres près de miombo, passage faune, brûlé avec repousse	15.09 / 17h15	88.0	4	1	25.0	0	1	0.27	1	Soleil 2x, photo nocturne indéterminable 1x	-		
			19.09 / 09.15												
			19.09 / 09h30	91.5	4	3	75.0	1	2	0.79	2	Photo nocturne indéterminable 1x	Arrêté de fonctionner		
			23.09 / 05h00	179.5	8	4	50.0	1	3	0.53	2	Soleil 2x, photo nocturne indét. 2x	-		
3A.2	06.58681 031.68477	Mtambo mbuga, groupes d'arbres éparpillés, chemin beekkeepers - passage faune	26.09 / 15h45 28.09 / 12h30	44.75	0	0	-	-	-	-	-	-	Arrêté de fonctionner		
3A.3	06.69799 031.82315	Matwiga mbuga, avec <i>Acacia sp.</i> , aux pieds de grande termitière, exposé au soleil, peu brûlé	25.10 / 18h00 27.10 / 12h45	42.75	145	0	0.0	-	-	-	-	Soleil 145x	2ème piège transect (1.4 - 3A.3 - 2.4 - 4A.4)		
4A ANCIEN															
4A.1	06.79089 031.67981	Lisière open miombo / mbuga, partiellement brûlé avec repousse	14.09 / 18h30 15.09 / 15h30	21.0	3	0	0.0	-	-	-	-	Soleil 3x	2ème piège transect (4.1 - 4A.1 - 5.1 - 5A.1); arrêté de fonctionner		
4A.2	06.56813 031.80397	Point d'eau asséché près de Misima River, autour open miombo non brûlé	29.09 / 11h30 -	PAS FONCTIONNEL	-	-	-	-	-	-	-	-	En face du piège 5.2 (test); ev. problèmes avec sauvures du détecteur		
4A.3	06.53479 031.76103	Point d'eau artificiel (puits), autour open miombo	13.10 / 19h15 15.10 / 09h00	37.75	31	0	0.0	-	-	-	-	Soleil 28x, photos au crépuscule indét. 3x	En face du piège 1.2 (test)		
4A.4	06.69599 031.82317	Matwiga mbuga, avec <i>Acacia sp.</i> , aux pieds de grande termitière, exposé au soleil, peu brûlé	25.10 / 18h15 26.10 / 12h30	18.25	74	0	0.0	-	-	-	-	Soleil 74x	Dernier piège transect (1.4 - 3A.3 - 2.4 - 4A.4) ; arrêté de fonctionner car carte mémoire pleine		
5A ANCIEN															
5A.1	06.79010 031.68142	Miombo, partiellement brûlé	15.09 / 17h30 -	PAS FONCTIONNEL	-	-	-	-	-	-	-	-	Dernier piège transect (4.1 - 4A.1 - 5.1 - 5A.1)		
5A.2	06.57302 031.80404	Open miombo, brûlé	29.09 / 10h00 -	PAS FONCTIONNEL	-	-	-	-	-	-	-	-	Accus : détecteur plein, appareil photo vide		
5A.3	06.56036 031.79796	Forêt riveraine, lit cours d'eau saisonnier, passage faune, autour open miombo	09.10 / 11h45 11.10 / 13h15	49.5	38	0	0.0	-	-	-	-	Soleil 38x	Dernier piège "transect linéaire naturel" (1A.3 - 5.3 - 2A.2 - 5A.3)		
					466.5	327	4	1.2	1	3	0.21	2	ANCIENS PIEGES	0.10	323
					4352.75	288	203	70.5	72	131	1.12	23	NOUVEAUX PIEGES	0.13	85
					4819.3	615	207	33.7	73	134	1.03	23	NOUVEAUX & ANCIENS	0.11	408

ANNEXE 07: Position des transects effectués



ANNEXE 08: Nombre de photos des espèces piégées par plages horaires

ESPECE	06h - 07h																								18h - 19h		JOUR	CREPUSC.	NUIT	TOTAL	DETAIL SEQUENCES*
	00h00 - 01h0	01h00 - 02h0	02h00 - 03h0	03h00 - 04h0	04h00 - 05h0	05h00 - 06h0	06h00 - 06h3	06h30 - 07h0	07h00 - 08h0	08h00 - 09h0	09h00 - 10h0	10h00 - 11h0	11h00 - 12h0	12h00 - 13h0	13h00 - 14h0	14h00 - 15h0	15h00 - 16h0	16h00 - 17h0	17h00 - 18h0	18h00 - 18h3	18h30 - 19h0	19h00 - 20h0	20h00 - 21h0	21h00 - 22h0	22h00 - 23h0	23h00 - 24h0					
1 Antilope rouanne														1													1		-		
2 Bubale de Lichtenstein	1			1	2				1	1											2	1				1	2	2	6	10	00h46-00h47 2x ; 03h43-03h53 3x ; 04h01-04h30 7x ; 07h37-07h45 5x ; 08h10-08h11 2x ; 18h48-18h57 2x
3 Buffle d'Afrique	1	3	1																			1		1	2				9	9	00h12-00h13 2x ; 01h04-01h49 30 x ; 02h27-02h32 3x ; 19h41-19h55 6x
4 Céphalophe couronné		1		1																						1			3	3	-
5 Civette d'Afrique	1	1																										2	2	-	
6 Chacal à flancs rayés		1		1																								2	2	-	
7 Cynocéphale										2	1	1	2	1	1	4	3										15		15	08h02-08h12 6x ; 08h10-08h11 2x ; 10h36-10h42 6x ; 11h20-11h33 7x ; 11h49-12h20 5x ; 14h13-14h21 2x ;	
8 Genette pardine					1																							1	1	-	
9 Girafe	1																							1	1	2		5	5	-	
10 Guib harnaché										1												1		1			1		2	3	-
11 Hyène tachetée	4		1	1	4	1	2															3		5	6		2	25	27	00h37-00h38 2x ; 23h21-23h23 3x ; 19h13-19h20 3x	
12 Léopard	2	1		1																		2		1	1			8	8	-	
13 Lièvre sauteur	1																											1	1	-	
14 Mangouste à queue touffue			2																									2	2	02h12-02h29 2x	
15 Mangouste des marais			1	1		1																				1		4	4	-	
16 Phacochère commun											1	3	1	1	3	3	3										15		15	10h10-10h44 2x	
17 Potamochère		1		1																								2	2	-	
18 Zèbre des plaines		1								1									1			2	1	1			2		5	7	01h49-01h50 2x ; 19h45-19h49 3x ; 21h07-21h11 3x
19 Lagomorphe non dét.																									1			1	1	-	
20 Mégachiroptère non dét.			1																									1	1	-	
21 Southern ground-hornbill								1																			1		1	-	
22 Ring-necked dove												1															1		1	-	
23 Rapace non dét.												1															1		1	-	
11 9 6 7 6 3 2 1 1 4 3 4 4 3 5 7 6 1 0 0 2 10 1 10 5 11																								36	4	79	119	Mammifères	TOT. PHOTOS : 122		
																								3			3	Oiseaux			
Nuit Jour Crépuscule																															

■ Nuit ■ Jour ■ Crépuscule

NB: pour la création du tableau, toutes les photos d'une espèce prises par le même piège dans un laps de temps inférieur à 15 min (le même jour) ont été calculées une seule fois.

* Sont donnés les détails concernant les photos d'une espèce prises dans un laps de temps rapproché.

Ex: 07h37-07h45 **5x** : cela signifie que pendant cette plage horaire ont été prises 5 photos de la même espèce (par le même piège, le même jour) (dans le tableau cette série de photo a donc été calculée une seule fois dans la plage horaire 07h00-08h00).

Valeurs en **rouge**: plage horaire pendant laquelle, durant toute l'étude, peu (ou pas) de photos ont été prises (entre 0 et 2).

Cases en **gris**: plage horaire pendant laquelle, durant toute l'étude, ont été prises plusieurs photos (plus de 6, max 11).

ANNEXE 09: Détail observation directe à pied - sur transects

MLELE CAMP [PIED]

DATE	OBS. N°	HEURE	ESPECE	NB. IND.	♂	♀	JUV.	COORDONNES		DIST. [m]	HABITAT	TYPE OBS.	COMPORTEMENT - REMARQUES [DIR.] / TYPE DE TRACE [IND.]
14.09	08h10	1	08h40	4	-	-	-	Y / S	X / E	45	Open miombo	DIR	Oiseaux au sol, fuite (vol)
	2	09h20	Lièvre sp.	1	-	-	-	06.79184	031.67055	60	Open miombo	DIR	Fuite
	3	09h35	Cynocéphale	10+	-	-	-	06.79745	031.67598	50	Open miombo	DIR	Tranquils au sol et sur arbres, observation
	4	09h35	Bucorvus leadbeateri	5	-	-	-	06.80067	031.67382	70	Open miombo	DIR	Oiseaux au sol, fuite (vol)
	5	09h50	Céphalophe couronné	2	-	1	1	06.80067	031.67382	30	Open miombo	DIR	Fuite rapide avec sauts
	6	10h05	Phacochère commun	3	1	1	1	06.80280	031.67271	25	Miombo	DIR	Observation, rapprochement, puis fuite
	7	10h20	Cynocéphale	15+	-	-	2+	06.80659	031.66987	60	Open miombo	DIR	Tranquils au sol et sur arbres, observation
10h45	8	10h20	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.80732	031.66697	60	Open miombo	DIR	Fuite rapide avec sauts
07h00	9	07h25	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.80732	031.66697	45	Open miombo	DIR	Fuite rapide
27.10								06.79481	031.66786				
09h10													

INYONGA [PIED]

DATE	OBS. N°	HEURE	ESPECE	NB. IND.	♂	♀	JUV.	COORDONNES		DIST. [m]	HABITAT	TYPE OBS.	COMPORTEMENT - REMARQUES [DIR.] / TYPE DE TRACE [IND.]
07h45	1	09h30	Hippotrague noir	5	-	-	-	Y / S	X / E	100	Grassland	DIR	Fuite
25.09	2	09h35	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.60027	031.85690	60	Open miombo	DIR	Fuite
09h45								06.59978	031.85594				
25.09 - RETOUR	1	-	Porc-épic sp.	-	-	-	-	06.61912	031.87856	-	Open miombo	IND	Epine
	2	-	Chat sauvage (?)	-	-	-	-	06.61158	031.87474	-	Miombo	IND	Traces
	3	-	Porc-épic sp.	-	-	-	-	06.60754	031.87203	-	Open miombo	IND	Traces
	4	-	Chacal sp. (?)	-	-	-	-	06.60754	031.87203	-	Open miombo	IND	Crottes
	5	-	Léopard	-	-	-	-	06.60655	031.87068	-	Miombo	IND	Traces et crottes
	6	-	Céphalophe sp. (?)	-	-	-	-	06.60592	031.87014	-	Miombo	IND	Poils, restes d'un individu mangé par carnivore
	7	-	Redunca sp.	-	-	-	-	06.60214	031.86884	-	Miombo	IND	Traces et crottes
	8	-	Girafe	-	-	-	-	06.60214	031.86884	-	Miombo	IND	Traces
	9	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	06.60051	031.86942	-	Open miombo	IND	Crottes
	10	-	Cynocéphale	-	-	-	-	06.60060	031.85963	-	Miombo	IND	Restes de fruits mangés
	11	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	06.59823	031.85245	-	Grassland	IND	Traces
	12	-	Eland du Cap (?)	-	-	-	-	06.59823	031.85245	-	Grassland	IND	Traces

KANONO [PIED]

DATE	OBS. N°	HEURE	ESPECE	NB. IND.	♂	♀	JUV.	COORDONNES		DIST. [m]	HABITAT	TYPE OBS.	COMPORTEMENT - REMARQUES [DIR.] / TYPE DE TRACE [IND.]
13h30	1	14h00	Cynocéphale	5	-	-	-	Y / S	X / E	60	Miombo	DIR	Fuite
26.09	2	14h35	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.58017	031.71689	70	Miombo	DIR	Fuite
14h50								06.59543	031.69495				
26.09 - RETOUR	1	-	Hyène tachetée	-	-	-	-	06.58910	031.68533	-	Miombo / mbuga	IND	Crottes (latrine)
	2	-	Buffle d'Afrique	-	-	-	-	06.58910	031.68533	-	Miombo / mbuga	IND	Crottes
	3	-	Potamochère	-	-	-	-	06.59134	031.68594	-	Miombo / mbuga	IND	Crottes
	4	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	06.59134	031.68594	-	Miombo / mbuga	IND	Traces et crottes
	5	-	Hippotrague noir (?)	-	-	-	-	06.59177	031.68617	-	Miombo / mbuga	IND	Traces
	6	-	Eland du Cap (?)	-	-	-	-	06.59674	031.68958	-	Mbuga	IND	Crottes
	7	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	06.59674	031.68958	-	Mbuga	IND	Crottes
	8	-	Porc-épic sp.	-	-	-	-	06.59487	031.69530	-	Miombo	IND	Crottes
	9	-	Potamochère	-	-	-	-	06.59487	031.69530	-	Miombo	IND	Crottes (nombreuses)
	10	-	Oryctérope	-	-	-	-	06.58829	031.70170	-	Miombo	IND	Site de nourrissage
	11	-	Cynocéphale	-	-	-	-	06.58507	031.70501	-	Miombo	IND	Site de nourrissage
	12	-	Potamochère	-	-	-	-	06.58178	031.71182	-	Miombo	IND	Boutis (forme du nez)
	13	-	Oryctérope	-	-	-	-	06.57433	031.72953	-	Miombo	IND	Terrier

ANNEXE 09’: Détail observation directe à pied - hors transects

HORS TRANSECTS [PIED]

DATE	OBS. N°	HEURE	ESPECE	NB. IND.	♂	♀	JUV.	COORDONNES		DIST. [m]	HABITAT	TYPE OBS.	COMPOTEMENT - REMARQUES [DIR.] / TYPE DE TRACE [IND.]
								Y / S	X / E				
14.09	1	16h45	Cynocéphale	10+	-	-	-	06.79918	031.66299	30	Open miombo	DIR	Tranquils au sol et sur arbres, observation
	2	09h35	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.76156	031.79356	50	Bushland	DIR	Fuite
	3	15h50	Mangouste sp.	1	-	-	-	06.79982	031.66225	70	Open miombo	DIR	Au sol, fuite
	4	14h00	Cynocéphale	10+	-	-	-	06.79956	031.66005	25	Open miombo	DIR	Tranquils au sol et sur arbres (près de Mlele camp)
16.09	5	07h35	Buffle d'Afrique	5	-	-	-	06.79496	031.66259	25	Miombo	DIR	Alimentation, puis observation, rapprochement et fuite
	6	08h15	Francolinus sp.	2	-	-	-	06.78313	031.66441	3	Open miombo	DIR	Oiseaux au sol, puis envol
	7	09h20	Léopard	1	-	1	-	06.78236	031.65378	25	Miombo	DIR	Traversé route, posé au centre pour un instant (dans herbes), puis fuite
	8	16h55	Phacochère commun	4	1	1	2	06.80714	031.67014	50	Open miombo	DIR	Tranquils
24.09	9	17h50	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.80507	031.67540	70	Miombo	DIR	Fuite avec sauts
	10	16h15	Cynocéphale	12+	-	-	-	06.79668	031.65865	45	Open miombo	DIR	Tranquils au sol, éloignement
	11	17h30	Bubale de Lichtenstein	1	-	-	-	06.57658	031.72330	60	Miombo	DIR	Fuite
	12	09h15	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.55776	031.80923	30	Miombo	DIR	Fuite
08.10	13	15h20	Mangouste rouge	1	-	-	-	06.57426	031.80451	20	Open miombo	DIR	Sur termitière, puis fuite dans cavité
	14	15h50	Lycan	4	-	-	-	06.56768	031.80525	45	Forêt riveraine	DIR	Abolement, puis fuite
	15	11h00	Céphalophe couronné	-	-	-	-	06.56180	031.80075	50	Open miombo / mbuga	DIR	Tranquil, puis fuite
	16	11h45	Caprimulgus sp.	5	-	-	-	06.56100	031.79776	15	Open miombo / mbuga	DIR	Au sol, fuite ; 1 œuf (nid)
09.10	17	17h50	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.57546	031.79702	80	Open miombo	DIR	Dans hautes herbes
	18	17h50	Guib hamaché	1	-	-	-	06.57546	031.79702	100	Open miombo	DIR	Dans hautes herbes
	19	18h25	Céphalophe sp.	1	1	-	-	06.57984	031.79336	150	Open miombo	DIR	Repos, puis grands sauts
	20	07h30	Phacochère commun	1	-	-	-	06.57488	031.81161	40	Miombo	DIR	Tranquil, puis fuite
10.10	21	07h40	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.57556	031.81268	50	Grassland / open miombo	DIR	Alimentation
	22	09h15	Petrodromus tetradactylus	1	-	-	-	06.56906	031.81464	8	Miombo	DIR	Musaraigne-éléphant sur termitière, puis fuite dans cavité (resortie régulièrement)
13.10	23	09h30	Ratel	1	-	-	-	06.79112	031.67891	40	Mbuga	DIR	Rapprochement jusqu'à 15m, puis éloignement (tranquil)
	24	10h10	Bubo africanus	1	-	-	-	06.79950	031.66846	30	Miombo	DIR	Fuite sur autre arbre
	25	10h50	Acanthocercus atricollis	2	-	-	-	06.79701	031.67039	4	Bushland	DIR	Blue-headed tree agama au sol, fuite dans ancien terrier d'oryctérope
	26	08h10	Phacochère commun	1	-	-	-	06.53516	031.77544	55	Mbuga	DIR	Fuite
14.10	27	11h00	Mangouste sp.	1	-	-	-	06.53503	031.74905	50	Miombo	DIR	Fuite dans termitière
	28	12h45	Potamochère	4	-	-	-	06.54353	031.73128	15	Végétation dense	DIR	Repos, fuite rapide dans végétation (sommet escarpement)
	29	13h10	Ecureuil terrestre	-	-	-	-	06.54591	031.73201	35	Miombo	DIR	Au sol, fuite sur arbre
	30	15h00	Cynocéphale	35+	-	-	-	06.55225	031.73420	50	Miombo / escarpement	DIR	Tranquils, éloignement
14.10	31	15h30	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.55156	031.74403	40	Open miombo	DIR	Fuite
	32	15h45	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.55214	031.74781	25	Open miombo	DIR	Fuite
	33	15h50	Léopard	1	-	-	-	06.55342	031.75035	15	Open miombo	DIR	En proximité de la carcasse, puis fuite dans hautes herbes
	34	18h55	Damalisque	1	-	-	-	06.53537	031.77559	100	Mbuga	DIR	Se nourrissant (crépuscule), tranquil
15.10	35	06h40	Céphalophe sp.	1	-	-	-	06.53524	031.77393	20	Open miombo	DIR	Fuite rapide
	36	06h50	Hippotrague noir	1	1	-	-	06.53528	031.77755	100	Mbuga	DIR	Fuite
	37	06h50	Damalisque	1	-	-	-	06.53528	031.77755	120	Mbuga	DIR	Alimentation, puis arrêté, observation et éloignement (tranquil)
	38	08h30	Dendroaspis polylepis	1	-	-	-	06.53470	031.76411	4	Open miombo	DIR	Black mamba sur chemin, puis disparu dans herbes (ca. 2.5 m de long)
16.10	39	17h55	Cynocéphale	25+	-	-	-	06.79971	031.66093	30	Open miombo	DIR	Tranquils
	40	08h45	Cynocéphale	15+	-	-	3+	06.79889	031.66461	40	Miombo	DIR	Tranquils
	41	09h00	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.80420	031.66301	100	Open miombo	DIR	Fuite
	42	10h45	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.80739	031.67574	120	Miombo	DIR	Fuite
16.10	43	11h05	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.80600	031.67325	100	Miombo	DIR	Fuite
	44	16h45	Zèbre des plaines	6	-	-	-	06.79951	031.67665	70	Miombo	DIR	Alimentation, puis fuite
	45	06h45	Thelotornis capensis	1	-	-	-	06.79956	031.66005	3	Forêt riveraine / open miombo	DIR	Vine snake près du cours d'eau, puis monté sur arbuste (ca. 1.2 m de long)
	46	11h00	Phacochère commun	3	-	2	1	06.80659	031.66545	25	Open miombo	DIR	Fuite
19.10	47	11h50	Python sebae	1	-	-	-	06.80321	031.66701	2	Forêt riveraine / open miombo	DIR	African rock python caché sous les feuilles mortes (ca. 2 m de long)
	48	12h35	Hippotrague noir	20+	-	-	-	06.80006	031.66648	90	Open miombo / mbuga	DIR	Alimentation, puis fuite

ANNEXE 10: Détail observation directe en voiture - sur transects

INYONGA [VOITURE]

DATE	OBS. N°	HEURE	ESPECE	NB. IND.	♂	♀	JUV.	COORDONNES		DIST. [m]	HABITAT	TYPE OBS.	COMPORTEMENT - REMARQUES [DIR.] / TYPE DE TRACE [IND.]
09h40 25.10 10h20	1	10h20	Chamaeleo dilepis	1	-	-	-	Y / S	X / E	06.57630 031.87491	10	Open miombo	DIR Flap-necked chameleon sur la route pour Mpanda

MLELE CAMP [VOITURE]

DATE	OBS. N°	HEURE	ESPECE	NB. IND.	♂	♀	JUV.	COORDONNES		DIST. [m]	HABITAT	TYPE OBS.	COMPORTEMENT - REMARQUES [DIR.] / TYPE DE TRACE [IND.]
07h25 26.10 08h00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

KANONO [VOITURE]

DATE	OBS. N°	HEURE	ESPECE	NB. IND.	♂	♀	JUV.	COORDONNES		DIST. [m]	HABITAT	TYPE OBS.	COMPORTEMENT - REMARQUES [DIR.] / TYPE DE TRACE [IND.]
09h25 26.10 10h05	1	09h40	Cynocéphale	25+	-	-	4+	06.61995	031.75998	30	Open miombo	DIR	Tranquils, éloignement
	2	09h50	Mangouste naine du Sud	1	-	-	-	06.59759	031.74915	25	Open miombo	DIR	Tranquille, au pied d'un arbre
	3	09h50	Cynocéphale	20+	-	-	3+	06.59759	031.74915	40	Open miombo	DIR	Certains individus sur arbres, puis fuite
	4	10h00	Céphalophe couronné	1	1	-	-	06.57384	031.73852	35	Miombo	DIR	Fuite rapide

ANNEXE 10’: Détail observation directe en voiture - hors transects

HORS TRANSECT [VOITURE]

DATE	OBS. N°	HEURE	ESPECE	NB. IND.	♂	♀	JUV.	COORDONNES		DIST. [m]	HABITAT	TYPE OBS.	COMPORTEMENT - REMARQUES [DIR.] / TYPE DE TRACE [IND.]
13.09	1	13h30	Hippotrague noir	1	1	-	-	Y / S	X / E	45	Open miombo	DIR	Fuite
	2	14h20	Phacochère commun	2	-	-	-	06.69970	031.79382	55	Mbuga	DIR	Fuite
15.09	3	07h35	Bubale de Lichtenstein	3	-	-	-	06.82337	031.68536	100	Grassland	DIR	Fuite
	4	08h15	Phacochère commun	1	1	-	-	06.78147	031.78480	15	Miombo	DIR	Exempleira très gros
	5	08h15	<i>Upupa africana</i>	1	-	-	-	06.78147	031.78480	10	Miombo	DIR	Posée sur arbre
19.09	6	14h15	Girafe	2	-	-	-	06.77976	031.79772	40	Miombo	DIR	Fuite immédiate
	7	14h30	Mangouste naine du Sud	1	-	-	-	06.75487	031.82565	15	Open miombo	DIR	Sur termitière
	8	14h35	Antilope rouanne	1	-	1	-	06.73234	031.81277	45	Miombo	DIR	Fuite
	9	14h45	Mangouste naine du Sud	1	-	-	-	06.71722	031.79035	4	Miombo	DIR	Sur termitière le long de la route
24.09	10	15h00	Phacochère commun	2	-	-	-	06.69970	031.79382	35	Open miombo	DIR	Tranquils, puis légère fuite
	11	15h00	Grand koudou	1	1	-	-	06.69970	031.79382	50	Open miombo	DIR	Fuite
	12	14h05	Mangue rayée	6	-	-	-	06.70113	031.80245	15	Open miombo	DIR	Sur termitière, fuite
	13	14h55	<i>Bucorvus leadbeateri</i>	2	-	-	-	06.77944	031.76659	30	Open miombo	DIR	Oiseaux au sol, fuite (vol)
	14	15h10	Hippotrague noir	25+	1	-	4+	06.80423	031.72488	100	Mbuga	DIR	Alimentation, puis fuite ; grand mâle
26.09	15	15h15	Hippotrague noir	1	1	-	-	06.80835	031.71924	40	Mbuga	DIR	Fuite
	16	15h25	Bubale de Lichtenstein	5	-	-	-	06.82205	031.71035	40	Miombo	DIR	Ensemble, fuite
	17	15h25	Zèbre des plaines	2	-	-	-	06.82205	031.71035	40	Miombo	DIR	
	18	15h45	Phacochère commun	3	-	-	-	06.80017	031.65945	25	Open miombo	DIR	Fuite
25.09	19	15h45	Bubale de Lichtenstein	1	-	-	-	06.80017	031.65945	60	Open miombo	DIR	Fuite
	20	07h05	Hippotrague noir	2	1	1	-	06.61172	031.92190	30	Open miombo	DIR	Tranquil, fuite quand arrêt du véhicule
	21	08h40	<i>Bucorvus leadbeateri</i>	1	-	-	-	06.67609	031.63172	40	Miombo	DIR	En vol
	22	11h55	Phacochère commun	5	1	1	3	06.52921	031.79683	35	Open miombo	DIR	Tranquils, puis éloignement
28.09	23	12h15	Cynocéphale	20+	-	-	5+	06.48719	031.70261	20	Miombo	DIR	Au sol, éloignement
	24	13h15	<i>Bucorvus leadbeateri</i>	3	-	-	-	06.56840	031.73460	35	Miombo	DIR	Oiseaux au sol, puis fuite (vol)
	25	10h25	Cynocéphale	25+	-	-	4+	06.48833	031.70247	20	Miombo	DIR	Dispersés au sol, tranquils
	26	10h55	Cynocéphale	20+	-	-	7+	06.58443	031.74775	30	Miombo	DIR	Dispersés au sol, tranquils
28.09	27	12h15	Cynocéphale	15+	-	-	5+	06.59403	031.68795	30	Miombo / mbuga	DIR	Eloignement
	28	13h10	<i>Redunca sp.</i>	3	-	-	-	06.54718	031.68984	80	Mbuga	DIR	Fuite
	29	13h35	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.54041	031.67011	20	Miombo / mbuga	DIR	Fuite
	30	14h40	<i>Redunca sp.</i>	4	-	-	-	06.49496	031.64359	120	Mbuga	DIR	Alimentation, puis fuite
28.09	31	15h20	Lièvre roux de Smith	1	-	-	-	06.48971	031.64607	25	Miombo / mbuga	DIR	Fuite
	32	16h05	Grand koudou	4	-	4	-	06.55101	031.69083	120	Mbuga	DIR	Fuite
	33	16h35	<i>Redunca sp.</i>	3	-	-	-	06.60584	031.69798	100	Open miombo / mbuga	DIR	Fuite
	34	17h40	Grand koudou	5	-	4	1	06.51215	031.71445	25	Miombo	DIR	Marqué un temps d'arrêt (observation), puis fuite vers l'escarpement
10.10	35	11h35	<i>Bucorvus leadbeateri</i>	4	-	-	-	06.55363	031.82267	50	Open miombo	DIR	En vol
12.10	36	17h30	Vervet bleu	1+	-	-	-	06.71623	031.88081	60	Miombo	DIR	Fuite
	37	17h40	Hippotrague noir	1	1	-	-	06.71217	031.85923	15	Miombo	DIR	Tranquil, puis éloignement (à 50 m)
	38	18h00	Phacochère commun	2	-	-	1	06.70076	031.82451	80	Mbuga	DIR	Tranquils, ensemble à une trentaine de pintades (<i>Numida meleagris</i>)
	39	18h25	Cynocéphale	35+	-	-	5+	06.72112	031.79122	20	Miombo / escarpement	DIR	1 individu avec comportement d'intimidation (à 15 m)
13.10	40	18h25	Mangouste naine du Sud	3	-	-	-	06.72112	031.79122	20	Miombo / escarpement	DIR	1 individu seul sur rochers (tranquil), puis rejoint les 2 autres sur termitière
	41	18h50	Bubale de Lichtenstein	6+	-	-	-	06.73196	031.81235	70	Miombo	DIR	Fuite rapide
	42	14h20	Cynocéphale	10+	-	-	-	06.75339	031.63212	20	Miombo	DIR	Près de la route, tranquils
	43	16h30	Mangouste sp.	1+	-	-	-	06.66648	031.67665	35	Miombo	DIR	Sur termitière
13.10	44	16h45	<i>Bucorvus leadbeateri</i>	1	-	-	-	06.64856	031.71777	60	Miombo	DIR	En vol
	45	16h55	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.64035	031.73330	50	Miombo	DIR	Fuite rapide avec sauts
	46	16h55	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.64003	031.73595	60	Miombo	DIR	Fuite rapide
	47	16h55	Cynocéphale	20+	-	-	-	06.64003	031.73595	30	Miombo	DIR	Tranquils
15.10	48	17h15	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.59630	031.74958	80	Miombo	DIR	Fuite rapide avec sauts
	49	17h20	Cynocéphale	12+	-	-	3	06.58420	031.74722	45	Miombo	DIR	Sur arbres, puis descendus au sol et fuite
	50	17h45	Grand koudou	3	1	2	-	06.51510	031.71788	20	Miombo	DIR	Arrêt et observation, puis fuite vers l'escarpement
	51	10h55	Cynocéphale	20+	-	-	7	06.56497	031.73514	25	Miombo	DIR	Tranquils, puis éloignement
15.10	52	11h00	Cynocéphale	60+	-	-	10	06.58559	031.74913	20	Miombo	DIR	Très grand groupe
	53	11h00	Phacochère commun	2	-	-	-	06.58559	031.74913	40	Miombo	DIR	Fuite
	54	11h00	Bubale de Lichtenstein	1	-	-	-	06.58559	031.74913	70	Miombo	DIR	Fuite
	55	11h25	Céphalophé couronné	2	-	-	-	06.64213	031.73141	80	Miombo	DIR	Couchés au sol, puis fuite
25.10	56	11h35	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.62979	031.72468	30	Miombo / mbuga	DIR	Fuite
	57	11h45	<i>Redunca sp.</i>	3	1	2	-	06.60523	031.69673	60	Miombo / mbuga	DIR	Fuite rapide
	58	13h50	Girafe	3	-	-	-	06.79484	031.65778	70	Miombo	DIR	Tranquilles
	59	11h30	Cynocéphale	1	-	-	-	06.55397	031.83756	15	Bushland / open miombo	DIR	Alimentation, puis fuite
25.10	-	12h10	Guib harnaché	1	-	-	-	06.66945	032.01220	25	Bushland / espace cultivé	DIR	En dehors de BKZ, à ca. 7 km d'Inyonga (route pour Mpanda) ; fuite
26.10	60	10h25	Mangouste naine du Sud	2	-	-	-	06.52900	031.72107	6	Open miombo	DIR	Fuite dans cavités de termitière
	61	10h50	Cynocéphale	3	-	-	-	06.48191	031.70097	80	Open miombo	DIR	Jeux sur route pour Mpanda
	62	11h50	<i>Acanthocercus atricollis</i>	1	-	-	-	06.55217	031.82420	15	Open miombo	DIR	Blue-headed tree agama sur arbre
	63	14h50	Mangue rayée	3	-	-	-	06.56226	031.81400	50	Miombo	DIR	Fuite dans termitière
27.10	64	11h05	Zèbre des plaines	1	-	-	-	06.80637	031.72186	80	Open miombo / mbuga	DIR	Fuite
	65	11h15	Cynocéphale	20+	-	-	4	06.77935	031.74976	25	Miombo	DIR	Tranquils
	66	11h15	Mangue rayée	8	-	-	-	06.77935	031.74976	15	Miombo	DIR	Fuite sur termitière
	67	12h05	Céphalophe sp.	1	-	-	-	06.72031	031.79044	30	Miombo	DIR	Fuite (sur escarpement)
	68	12h20	Céphalophe couronné	1	1	-	-	06.70225	031.80665	20	Miombo / mbuga	DIR	Tranquil

ANNEXE 11: Détail observation directe au phare (spotlight) - sur transects

GERMAN ROAD [SPOT LIGHT]

DATE	OBS. N°	HEURE	ESPECE	NB. IND.	♂	♀	JUV.	COORDONNES		DIST. [m]	HABITAT	TYPE OBS.	COMPOTEMENT - REMARQUES [DIR.] / TYPE DE TRACE [IND.]
20h40 16.09 21h40	1	21h10	Lièvre sauteur	2	-	-	-	Y / S	X / E	031.77015	Miombo	DIR	En proximité du terrier : continuation de leur activité, puis un individu en fuite
	2	20h30	Galago sp.	1	-	-	-	06.77852	031.75099	30	Miombo	DIR	Sur arbres
25.10 21h40	3	20h35	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.77277	031.75888	30	Grassland	DIR	Alimentation, tranqui
	4	20h35	Galago sp.	1	-	-	-	06.77027	031.76022	15	Miombo	DIR	Sur arbres
	5	20h40	Galago sp.	1	-	-	-	06.75572	031.76735	40	Miombo	DIR	Sur arbres
	6	20h50	Galago sp.	2	-	-	-	06.75440	031.76788	55	Miombo	DIR	Sur arbres
	7	20h50	Galago sp.	1	-	-	-	06.75440	031.76788	80	Miombo	DIR	Sur arbres
	8	21h00	Galago sp.	1	-	-	-	06.74509	031.77034	50	Open miombo	DIR	Sur arbres
	9	21h05	Galago sp.	1	-	-	-	06.74291	031.77120	50	Open miombo	DIR	Sur arbres
	10	21h10	Galago sp.	1	-	-	-	06.74144	031.77080	25	Miombo	DIR	Sur arbres
	11	21h10	Galago sp.	2	-	-	-	06.73989	031.76969	60	Open miombo	DIR	Sur arbres
	12	21h20	Galago sp.	2	-	-	-	06.73233	031.76325	40	Open miombo	DIR	Sur arbres
	13	21h20	Galago sp.	1	-	-	-	06.73074	031.76168	40	Open miombo	DIR	Sur arbres
	14	21h25	Galago sp.	2	-	-	-	06.73010	031.76095	60	Open miombo	DIR	Sur arbres
	15	21h30	Galago sp.	2	-	-	-	06.72660	031.75586	35	Miombo	DIR	Sur arbres
	16	21h35	Galago sp.	1	-	-	-	06.72580	031.75097	40	Miombo	DIR	Sur arbres

INYONGA [SPOT LIGHT]

DATE	OBS. N°	HEURE	ESPECE	NB. IND.	♂	♀	JUV.	COORDONNES		DIST. [m]	HABITAT	TYPE OBS.	COMPOTEMENT - REMARQUES [DIR.] / TYPE DE TRACE [IND.]
25.09 21h05	1	20h00	Galago sp.	2	-	-	-	06.62957	031.95368	40	Miombo	DIR	Sur arbres
	2	20h10	Lièvre sauteur	1	-	-	-	06.62576	031.94566	30	Miombo	DIR	Fuite
	3	20h15	Lièvre sauteur	4	-	-	-	06.62443	031.94291	35	Miombo	DIR	Tranquils
	4	20h15	Galago sp.	2	-	-	-	06.62282	031.93964	50	Miombo	DIR	Sur arbres
	5	20h25	Galago sp.	1	-	-	-	06.61951	031.93322	50	Miombo	DIR	Sur arbres
	6	20h35	Galago sp.	2	-	-	-	06.61225	031.92239	15	Open miombo	DIR	Sur arbres
	7	20h40	Lièvre sauteur	2	-	-	-	06.60847	031.91655	40	Open miombo	DIR	Tranquils
	8	20h40	Galago sp.	1	-	-	-	06.60847	031.91655	45	Open miombo	DIR	Sur arbres
	9	20h45	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.60685	031.91416	20	Open miombo	DIR	Tranquil
	10	20h45	Galago sp.	1	-	-	-	06.60685	031.91416	40	Open miombo	DIR	Sur arbres
	11	20h50	Céphalophe couronné	2	-	-	-	06.60369	031.90973	25	Miombo	DIR	Tranquils
	12	21h00	Lièvre sauteur	1	-	-	-	06.60190	031.90737	30	Miombo	DIR	Tranquil

KANONO [SPOT LIGHT]

DATE	OBS. N°	HEURE	ESPECE	NB. IND.	♂	♀	JUV.	COORDONNES		DIST. [m]	HABITAT	TYPE OBS.	COMPOTEMENT - REMARQUES [DIR.] / TYPE DE TRACE [IND.]
19h30 26.09	1	19h30	Galago sp.	3	-	-	-	06.56765	031.73497	70	Miombo	DIR	Sur arbres
	2	19h40	Galago sp.	1	-	-	-	06.56555	031.73450	20	Miombo	DIR	Sur arbres
	3	19h45	Lièvre sauteur	3	-	-	-	06.56344	031.73458	50	Miombo	DIR	Au sol, tranquils
	4	19h55	Galago sp.	3	-	-	-	06.55447	031.73058	70	Miombo	DIR	Sur arbres
	5	20h00	Galago sp.	2	-	-	-	06.55019	031.72822	50	Miombo	DIR	Sur arbres
	6	20h05	Genette sp.	1	-	-	-	06.54823	031.72897	40	Miombo	DIR	Au sol, puis grimpé rapidement sur un arbre
	7	20h05	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.54725	031.72735	60	Miombo	DIR	Alimentation
	8	20h15	Galago sp.	3	-	-	-	06.54115	031.72601	40	Miombo	DIR	Sur arbres
	9	20h20	Galago sp.	1	-	-	-	06.53617	031.72541	50	Miombo	DIR	Sur arbres
	10	20h25	Lièvre des rochers	1	-	-	-	06.53436	031.72331	5	Miombo	DIR	Très tranqui malgré la proximité, puis éloignement
	11	20h30	Galago sp.	1	-	-	-	06.52999	031.72154	50	Miombo	DIR	Sur arbres
	12	20h30	Galago sp.	4	-	-	-	06.52837	031.72086	40	Miombo	DIR	2 fois 2 individus proches les uns des autres
	13	20h35	Galago sp.	2	-	-	-	06.52496	031.72156	70	Miombo	DIR	Sur arbres
	14	20h40	Galago sp.	2	-	-	-	06.52052	031.72088	30	Miombo	DIR	Sur arbres
	15	20h45	Dik-dik de Kirk	1	-	-	-	06.51723	031.72000	40	Miombo	DIR	Tranquil, puis fuite rapide
	16	20h55	Galago sp.	2	-	-	-	06.50337	031.71167	50	Miombo	DIR	Sur arbres
	17	21h05	Galago sp.	1	-	-	-	06.49466	031.70600	15	Miombo	DIR	Sur arbres
	18	21h10	Galago sp.	2	-	-	-	06.48526	031.70244	15	Miombo	DIR	Sur arbres, fuite
	19	21h15	Galago sp.	1	-	-	-	06.48205	031.70133	30	Miombo	DIR	Sur arbres

MATWIGA [SPOT LIGHT]

DATE	OBS. N°	HEURE	ESPECE	NB. IND.	♂	♀	JUV.	COORDONNES		DIST. [m]	HABITAT	TYPE OBS.	COMPOTEMENT - REMARQUES [DIR.] / TYPE DE TRACE [IND.]
19h30 26.10 20h45	1	19h30	Galago sp.	1	-	-	-	06.71044	031.93073	60	Miombo	DIR	Sur arbres
	2	19h30	Galago sp.	1	-	-	-	06.71070	031.92839	20	Miombo	DIR	Sur arbres
	3	19h30	Lièvre sauteur	1	-	-	-	06.71070	031.92839	40	Miombo	DIR	Rentré dans terrier
	4	19h35	Lièvre roux de Smith	1	-	-	-	06.71131	031.92369	35	Miombo	DIR	Fuite
	5	19h35	Galago sp.	1	-	-	-	06.71131	031.92369	50	Miombo	DIR	Sur arbres
	6	19h40	Galago sp.	1	-	-	-	06.71170	031.91932	40	Miombo	DIR	Sur arbres
	7	19h40	Lièvre sauteur	2	-	-	-	06.71170	031.91932	60	Miombo	DIR	Tranquils
	8	19h45	Galago sp.	3	-	-	-	06.71273	031.90861	50	Miombo	DIR	Sur arbres
	9	19h50	Galago sp.	2	-	-	-	06.71320	031.90623	35	Miombo	DIR	Sur arbres
	10	19h50	Lièvre sauteur	1	-	-	-	06.71330	031.90354	45	Miombo	DIR	Tranquil
	11	19h50	Galago sp.	1	-	-	-	06.71330	031.90354	60	Miombo	DIR	Sur arbres
	12	19h55	Galago sp.	1	-	-	-	06.71226	031.89723	50	Miombo	DIR	Sur arbres
	13	20h00	Lièvre sauteur	1	-	-	-	06.71339	031.89138	50	Miombo	DIR	Tranquil
	14	20h00	Galago sp.	1	-	-	-	06.71339	031.89138	40	Miombo	DIR	Sur arbres
	15	20h00	Galago sp.	2	-	-	-	06.71545	031.88717	90	Miombo	DIR	Sur arbres
	16	20h05	Galago sp.	3	-	-	-	06.71588	031.88509	100	Miombo	DIR	Sur arbres
	17	20h10	Galago sp.	2	-	-	-	06.71629	031.88034	50	Miombo	DIR	Sur arbres
	18	20h10	Galago sp.	2	-	-	-	06.71634	031.87800	25	Miombo	DIR	Sur arbres
	19	20h15	Galago sp.	2	-	-	-	06.71627	031.87548	30	Miombo	DIR	Sur arbres
	20	20h20	Galago sp.	2	-	-	-	06.71473	031.86331	45	Miombo	DIR	Sur arbres
	21	20h25	Galago sp.	1	-	-	-	06.71140	031.85840	30	Miombo	DIR	Sur arbres
	22	20h30	Galago sp.	1	-	-	-	06.71020	031.85734	30	Miombo	DIR	Sur arbres
	23	20h35	Galago sp.	1	-	-	-	06.70837	031.85611	70	Miombo	DIR	Sur arbres

ANNEXE 11’: Détail observation directe au phare (spotlight) - hors transects

HORS TRANSECTS [SPOT LIGHT]

DATE	OBS. N°	HEURE	ESPECE	NB. IND.	♂	♀	JUV.	COORDONNES		DIST. [m]	HABITAT	TYPE OBS.	COMPOTEMENT - REMARQUES [DIR.] / TYPE DE TRACE [IND.]
13.09	1	22h10	Lièvre sp.	1	-	-	-	Y / S	X / E	15	Grassland	DIR	Fuite
14.09	2	21h45	Galago sp.	1	-	-	-	06.79956	031.66005	30	Miombo	DIR	Sur arbres
	3	22h00	Caprimulgus sp.	1	-	-	-	06.83040	031.69295	40	Grassland	DIR	Posé au sol
	4	22h45	Lièvre sp.	2	-	-	-	06.83798	031.69737	50	Grassland	DIR	Nourissage
	5	23h20	Galago sp.	1	-	-	-	06.81746	031.71287	20	Miombo	DIR	Sur arbres
	6	20h00	Genette sp.	1	-	-	-	06.81568	031.67624	15	Miombo	DIR	Au sol, puis grimpé sur arbre
24.09	7	20h30	Hyène tachetée	1	-	-	-	6,83562	31.69984	8	Miombo	DIR	Tranquille près de la route, puis éloignement
	8	21h00	Galago sp.	1	-	-	-	06.70346	031.79184	30	Miombo	DIR	Sur arbres
	9	21h05	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.70081	031.82783	10	Miombo	DIR	Fuite
	10	21h05	Céphalophe couronné	1	1	-	-	06.69990	031.83360	15	Grassland	DIR	Rapprochement, puis fuite
	11	21h10	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.69975	031.83725	60	Grassland	DIR	Alimentation, tranqui
	12	21h15	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.69948	031.84229	25	Grassland	DIR	Alimentation, puis éloignement
	13	21h15	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.69940	031.84365	70	Miombo	DIR	Tranquil
	14	21h30	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.70874	031.85641	40	Open miombo	DIR	Alimentation, tranqui
	15	21h40	Galago sp.	2	-	-	-	06.71548	031.87200	15	Miombo	DIR	Près du sol, puis sauts sur arbres
	16	22h00	Galago sp.	2	-	-	-	06.71307	031.90769	40	Miombo	DIR	Sur arbres
	17	22h05	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.71231	031.91390	40	Miombo	DIR	Alimentation, tranqui
25.09	18	22h10	Lièvre sauteur	1	-	-	-	06.71176	031.91914	30	Open miombo	DIR	Rapprochement à la voiture (5 m), puis fuite
	19	22h15	Lièvre sauteur	2	-	-	-	06.71094	031.92597	25	Miombo	DIR	Tranquils
	20	22h20	Lièvre sauteur	1	-	-	-	06.71032	031.93071	30	Open miombo	DIR	Tranquils
	-	21h40	Hyène tachetée	1	-	-	-	06.66188	032.00567	15	Open miombo	DIR	En dehors de BKZ, traversé route à ca. 9 km d'Inyonga (route pour Mpanda)
	-	ca. 22h00	Bubale de Lichtenstein	1	-	-	-	-	-	20	Miombo	DIR	En dehors de BKZ : individu en état confusionnel, probablement blai
	-	-	Hyène tachetée	1	-	-	-	-	-	-	Miombo	IND	En dehors de BKZ : individu mort (investit il y a moins de 24 h), à ca. 22 km d'Inyonga (route pour Tabora). Carcasse en état de décomposition avancé
	-	-	Gyps africanus	1	-	-	-	-	-	-	Miombo	IND	En dehors de BKZ : individu mort à côté de la carcasse de hyène (investit lors qu'il se nourrissait de celle-ci)
	21	19h10	Lièvre roux de Smith	1	-	-	-	06.76359	031.82711	15	Open miombo	DIR	Eloignement
	22	19h10	Galago sp.	2	-	-	-	06.76359	031.82711	50	Open miombo	DIR	Sur arbres
	23	19h10	Galago sp.	3	-	-	-	06.76539	031.82608	70	Open miombo	DIR	Sur arbres
	24	19h10	Caprimulgus sp.	1	-	-	-	06.76539	031.82608	10	Open miombo	DIR	Au sol
12.10	25	19h25	Galago sp.	1	-	-	-	06.77531	031.80791	10	Miombo	DIR	Sur arbres
	26	19h35	Galago sp.	2	-	-	-	06.77964	031.79977	80	Miombo	DIR	Sur arbres
	27	19h50	Galago sp.	1	-	-	-	06.77901	031.78195	35	Miombo	DIR	Sur arbres
	28	19h50	Genette tigrine	1	-	-	-	06.77901	031.78195	45	Miombo	DIR	Sur arbre, puis descendue au sol
	29	20h15	Hyène tachetée	1	-	-	-	06.77977	031.75223	35	Miombo	DIR	Tranquille, éloignement, puis posée à 70 m
	30	20h25	Céphalophe couronné	1	-	-	-	06.78012	031.74866	30	Miombo	DIR	Se nourrissant, puis éloignement
	31	20h50	Buffle d'Afrique	1	-	-	-	06.80633	031.72134	30	Mbuga	DIR	Comportement anti-prédateurs ("sauts"), puis fuite rapide
	32	21h00	Serval	1	-	-	-	06.81137	031.71761	20	Miombo	DIR	Tranquil dans herbes, puis éloignement
	33	21h00	Lièvre roux de Smith	1	-	-	-	06.81137	031.71761	35	Miombo	DIR	Fuite
	34	21h05	Guib harnaché	1	-	-	-	06.81714	031.71362	20	Miombo	DIR	Tranquil
	35	21h20	Genette sp.	1	-	-	-	06.83454	031.70140	40	Miombo	DIR	Sur route, fuite dans végétation
25.10	36	21h40	Lièvre roux de Smith	2	-	-	-	06.82252	031.68458	45	Mbuga	DIR	En couple
	37	21h55	Lièvre sauteur	1	-	-	-	06.80505	031.66353	5	Miombo	DIR	Fuite
	38	22h00	Lièvre sauteur	1	-	-	-	06.80137	031.66082	25	Miombo	DIR	Tranquil, puis éloignement
	39	22h05	Lièvre sp.	1	-	-	-	06.79956	031.66005	10	Open miombo	DIR	Tranquil, puis éloignement
	40	19h20	Lièvre roux de Smith	1	-	-	-	06.72631	031.79669	25	Open miombo	DIR	Alimentation, tranqui
	41	19h20	Galago sp.	2	-	-	-	06.72631	031.79669	60	Open miombo	DIR	Sur arbres
	42	19h30	Macrodipteryx vexillarius	1	-	-	-	06.73949	031.82113	10	Miombo	DIR	Envol
	43	19h35	Galago sp.	1	-	-	-	06.74616	031.82301	15	Miombo	DIR	Sur arbres, sauts (éloignement)
	44	19h40	Céphalophe sp.	1	-	-	-	06.75860	031.82678	30	Miombo	DIR	Repos, tranqui dans hautes herbes
	45	19h40	Galago sp.	1	-	-	-	06.75860	031.82678	40	Miombo	DIR	Sur arbres
	46	19h55	Macrodipteryx vexillarius	1	-	-	-	06.77987	031.79944	20	Open miombo	DIR	En vol
26.10	47	20h05	Lièvre roux de Smith	2	-	-	-	06.77920	031.76876	15	Open miombo	DIR	Sur route, fuite
	48	22h25	Lièvre sauteur	1	-	-	-	06.74543	031.77014	20	Open miombo	DIR	Tranquil, puis éloignement
	49	22h30	Galago sp.	1	-	-	-	06.74879	031.76943	10	Open miombo	DIR	Sur arbre
	50	22h30	Lièvre sauteur	1	-	-	-	06.76072	031.76492	50	Miombo	DIR	Tranquil
	51	20h50	Lièvre roux de Smith	1	-	-	-	06.69943	031.84400	25	Open miombo / mbuga	DIR	Fuite
	52	20h55	Céphalophe sp.	1	-	-	-	06.69985	031.83656	50	Mbuga	DIR	Alimentation, tranqui

ANNEXE 12: Détail observation indirecte à pied - hors transects

HORS TRANSECTS [PIED ; IND]

DATE	OBS. N°	HEURE	ESPECE	NB. IND.	♂	♀	JUV.	COORDONNES		DIST. [m]	HABITAT	TYPE OBS.	COMPORTEMENT - REMARQUES [DIR.] / TYPE DE TRACE [IND.]	NEW	OLD
14.09	1	-	Lièvre sauteur	-	-	-	-	Y / S	X / E	-	Open miombo	IND	Terrier	X	-
	2	-	Oryctérope	-	-	-	-	06.79807	031.65963	-	Open miombo	IND	Grand terrier (plus de 12 voies d'accès)	X	X
	3	-	Buffle d'Afrique	-	-	-	-	06.79918	031.66299	-	Open miombo	IND	Traces et crottes	-	X
	4	-	Phacochère commun	-	-	-	-	06.79944	031.66456	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	5	-	Porc-épic <i>sp.</i>	-	-	-	-	06.79915	031.66615	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	6	-	Hyène tachetée	-	-	-	-	06.79877	031.66920	-	Open miombo	IND	Traces	-	X
	7	-	<i>Redunca sp.</i>	-	-	-	-	06.79877	031.66920	-	Open miombo	IND	Traces	X	-
	8	-	Hippotrague noir (?)	-	-	-	-	06.79877	031.66920	-	Open miombo	IND	Traces	X	-
	9	-	Zèbre des plaines	-	-	-	-	06.79708	031.67063	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	10	-	Phacochère commun	-	-	-	-	06.79948	031.66438	-	Open miombo	IND	Crottes	X	-
15.09	11	-	Eléphant d'Afrique	-	-	-	-	06.79188	031.67877	-	Open miombo	IND	Arbre écorcé et site de repos	X	X
	12	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	06.76031	031.79230	-	Bushland	IND	Crottes	X	-
	13	-	Zèbre des plaines	-	-	-	-	06.75640	031.78998	-	Bushland	IND	Traces	X	-
	14	-	Eléphant d'Afrique	-	-	-	-	06.74990	031.77975	-	Miombo	IND	Crottes	-	X
	15	-	Eléphant d'Afrique	-	-	-	-	06.74748	031.77506	-	Open miombo	IND	Os	-	X
	16	-	Hyène tachetée	-	-	-	-	06.74748	031.77506	-	Open miombo	IND	Traces	X	-
	17	-	Chat sauvage (?)	-	-	-	-	06.74748	031.77506	-	Open miombo	IND	Traces	X	-
	18	-	Potamochère	-	-	-	-	06.74525	031.77311	-	Bushland	IND	Crottes	-	X
	19	-	Buffle d'Afrique	-	-	-	-	06.74525	031.77311	-	Bushland	IND	Traces	X	-
	20	-	Porc-épic <i>sp.</i>	-	-	-	-	06.74525	031.77311	-	Bushland	IND	Crottes	-	X
16.09	21		Oryctérope	-	-	-	-	06.79557	031.66206	-	Open miombo	IND	Terrier	X	-
	22		Eléphant d'Afrique	-	-	-	-	06.79557	031.66206	-	Open miombo	IND	Crottes et site de nourrissage	-	X
	23		Dik-dik de Kirk	-	-	-	-	06.79358	031.66317	-	Miombo	IND	Crottes	-	X
	24		Eland du Cap (?)	-	-	-	-	06.79358	031.66317	-	Miombo	IND	Crottes	-	X
	25		Céphalophe couronné	-	-	-	-	06.78313	031.66441	-	Open miombo	IND	Traces	X	-
	26		Hippotrague noir (?)	-	-	-	-	06.78313	031.66441	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	27		Eland du Cap (?)	-	-	-	-	06.78313	031.66441	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	28		Buffle d'Afrique	-	-	-	-	06.78313	031.66441	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	29		Eland du Cap (?)	-	-	-	-	06.77731	031.65655	-	Open miombo	IND	Crottes	X	X
	30		Porc-épic <i>sp.</i>	-	-	-	-	06.77613	031.65180	-	Open miombo	IND	Traces sur route	X	-
28.09	31		Chat sauvage (?)	-	-	-	-	06.77613	031.65180	-	Open miombo	IND	Traces sur route	X	-
	32		Hyène tachetée	-	-	-	-	06.77613	031.65180	-	Open miombo	IND	Traces sur route	X	-
	33		Girafe	-	-	-	-	06.78755	031.65567	-	Open miombo	IND	Traces sur route	X	-
	34		Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	06.81102	031.68131	-	Miombo	IND	Traces	X	-
	35	-	Bubale de Lichtenstein	-	-	-	-	06.54501	031.67940	-	Mbuga	IND	Crâne	-	X
	36	-	Buffle d'Afrique	-	-	-	-	06.50654	031.63764	-	Mbuga	IND	Crottes	-	X
	37	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	06.50654	031.63764	-	Mbuga	IND	Crottes	-	X
	38	-	Grand koudou (?)	-	-	-	-	06.57220	031.80469	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	39	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	06.57302	031.80404	-	Open miombo	IND	Traces	-	X
	40	-	Oryctérope	-	-	-	-	06.57302	031.80404	-	Open miombo	IND	Terrier	-	X
29.09	41	-	Hyène tachetée	-	-	-	-	06.57526	031.80426	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	42	-	Eland du Cap (?)	-	-	-	-	06.57526	031.80426	-	Grassland	IND	Traces	-	X
	43	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	06.57526	031.80426	-	Grassland	IND	Crottes	-	X
	44	-	Phacochère commun	-	-	-	-	06.57714	031.80437	-	Grassland	IND	Crottes	-	X
	45	-	Girafe	-	-	-	-	06.57714	031.80437	-	Grassland	IND	Traces	X	-
	46	-	Porc-épic <i>sp.</i>	-	-	-	-	06.56718	031.80482	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	47	-	Grand koudou (?)	-	-	-	-	06.57031	031.80649	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	48	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	06.57234	031.80453	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	49	-	Céphalophe <i>sp.</i>	-	-	-	-	06.57369	031.80440	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	50	-	Oryctérope	-	-	-	-	06.57369	031.80440	-	Open miombo	IND	Terrier	-	X
08.10	51	-	Phacochère commun	-	-	-	-	06.57426	031.80451	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	52	-	Hyène tachetée	-	-	-	-	06.57492	031.80492	-	Open miombo	IND	Crottes (latrine)	-	X
	53	-	Girafe	-	-	-	-	06.57492	031.80492	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	54	-	Phacochère commun	-	-	-	-	06.57567	031.80428	-	Forêt riveraine	IND	Boutis	X	-
	55	-	Dik-dik de Kirk	-	-	-	-	06.57652	031.80422	-	Grassland / bushland	IND	Traces et crottes	X	X
	56	-	Lièvre roux de Smith	-	-	-	-	06.57251	031.80427	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	57	-	Oryctérope	-	-	-	-	06.57087	031.80449	-	Open miombo	IND	Terrier	X	-
	58	-	Buffle d'Afrique	-	-	-	-	06.56743	031.80496	-	Forêt riveraine / open miombo	IND	Crottes	X	-
	59	-	Porc-épic <i>sp.</i>	-	-	-	-	06.56743	031.80496	-	Forêt riveraine / open miombo	IND	Crottes	-	X
	60	-	Eland du Cap (?)	-	-	-	-	06.56743	031.80496	-	Forêt riveraine / open miombo	IND	Traces	-	X
	61	-	Hippotrague noir	-	-	-	-	06.56617	031.80537	-	Open miombo	IND	Traces	X	-

Novembre 2009

ANNEXE 12: Détail observation indirecte à pied - hors transects [suite 2]

13.10	138	-	Eland du Cap (?)	-	-	-	-	06.79977	031.66010	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	139	-	Phacochère commun	-	-	-	-	06.79956	031.66192	-	Open miombo	IND	Crottes	X	-
	140	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	06.79900	031.66590	-	Miombo	IND	Traces et crottes	X	X
	141	-	Zèbre des plaines	-	-	-	-	06.79926	031.66665	-	Mbuga	IND	Crottes	-	X
	142	-	Phacochère commun	-	-	-	-	06.79977	031.66756	-	Open miombo	IND	Traces	X	-
	143	-	Eléphant d'Afrique	-	-	-	-	06.79932	031.66856	-	Miombo	IND	Arbre écorcé et cassé	-	X
	144	-	Oryctérope	-	-	-	-	06.79841	031.67054	-	Miombo	IND	Terrier	-	X
	145	-	Girafe	-	-	-	-	06.79841	031.67054	-	Miombo	IND	Traces	-	X
	146	-	Lièvre sauteur	-	-	-	-	06.79772	031.67151	-	Miombo	IND	Crottes et restes de nourriture (herbes)	X	X
	147	-	Dik-dik de Kirk	-	-	-	-	06.79698	031.67273	-	Miombo	IND	Crottes	-	X
	148	-	Hippotrague noir (?)	-	-	-	-	06.79318	031.67714	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	149	-	Guib harnaché (?)	-	-	-	-	06.79510	031.67365	-	Miombo	IND	Crottes	-	X
	150	-	Porc-épic sp.	-	-	-	-	06.79510	031.67365	-	Miombo	IND	Crottes	-	X
	151	-	Potamochère	-	-	-	-	06.79522	031.67271	-	Miombo	IND	Boulis	X	-
	152	-	Oryctérope	-	-	-	-	06.79701	031.67039	-	Bushland	IND	Terrier	-	X
	153	-	Cynocephale	-	-	-	-	06.79983	031.66003	-	Forêt riveraine / open miombo	IND	Traces	X	-
14.10	154	-	Mangouste des marais	-	-	-	-	06.79980	031.66087	-	Forêt riveraine / open miombo	IND	Traces	X	-
	155	-	Guib harnaché (?)	-	-	-	-	06.79980	031.66087	-	Forêt riveraine / open miombo	IND	Traces	X	-
	156	-	Léopard	-	-	-	-	06.79435	031.65777	-	Miombo	IND	Crottes sur route	-	X
	157	-	Hyène tachetée	-	-	-	-	06.79435	031.65777	-	Miombo	IND	Traces	X	-
	158	-	Lion	-	-	-	-	06.70145	031.60206	-	Mbuga	IND	Traces sur route	X	-
	159	-	Potamochère	-	-	-	-	06.53276	031.76180	-	Miombo	IND	Crottes	-	X
	160	-	Girafe	-	-	-	-	06.53395	031.76396	-	Miombo	IND	Crottes	-	X
	161	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	06.53395	031.76396	-	Miombo	IND	Crottes	-	X
	162	-	Hippotrague noir (?)	-	-	-	-	06.57478	031.76574	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	163	-	Girafe	-	-	-	-	06.53506	031.76681	-	Open miombo	IND	Traces	X	-
	164	-	Chat sauvage (?)	-	-	-	-	06.53506	031.76681	-	Open miombo	IND	Traces	X	-
	165	-	Hippotrague noir (?)	-	-	-	-	06.53506	031.76681	-	Open miombo	IND	Traces	X	-
	166	-	Dik-dik de Kirk	-	-	-	-	06.53506	031.76681	-	Open miombo	IND	Traces	X	-
	167	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	06.53506	031.76681	-	Open miombo	IND	Traces	X	-
	168	-	Potamochère	-	-	-	-	06.53541	031.76934	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	169	-	Céphalophe sp.	-	-	-	-	06.53546	031.76958	-	Open miombo	IND	Traces	X	-
	170	-	Lièvre rous de Smith	-	-	-	-	06.53546	031.76958	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
14.10	171	-	Cynocephale	-	-	-	-	06.53512	031.77118	-	Open miombo	IND	Traces	X	-
	172	-	Eland du Cap (?)	-	-	-	-	06.53492	031.77215	-	Open miombo	IND	Traces	X	-
	173	-	Hyène tachetée	-	-	-	-	06.53492	031.77215	-	Open miombo	IND	Traces	X	-
	174	-	Girafe	-	-	-	-	06.53492	031.77215	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	175	-	Dik-dik de Kirk	-	-	-	-	06.53516	031.77544	-	Mbuga	IND	Crottes	-	X
	176	-	Redunca sp.	-	-	-	-	06.53516	031.77544	-	Mbuga	IND	Traces	X	-
	177	-	Phacochère commun	-	-	-	-	06.53516	031.77544	-	Mbuga	IND	Traces	X	-
	178	-	Buffle d'Afrique	-	-	-	-	06.53516	031.77544	-	Mbuga	IND	Crottes	-	X
	179	-	Eland du Cap (?)	-	-	-	-	06.53547	031.77643	-	Mbuga	IND	Crottes	-	X
	180	-	Lion	-	-	-	-	06.53810	031.77461	-	Mbuga	IND	Traces	-	X
	181	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	06.53810	031.77461	-	Mbuga	IND	Crottes	-	X
	182	-	Potamochère	-	-	-	-	06.53771	031.77371	-	Mbuga	IND	Boulis, restes de nourriture (fruits palmier Borassus sp.)	X	-
	183	-	Lièvre rous de Smith	-	-	-	-	06.53724	031.77301	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	184	-	Lièvre sauteur	-	-	-	-	06.53722	031.77223	-	Open miombo	IND	Terrier	-	X
	185	-	Buffle d'Afrique	-	-	-	-	06.53722	031.77223	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	186	-	Phacochère commun	-	-	-	-	06.53722	031.77223	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	187	-	Oryctérope	-	-	-	-	06.53722	031.77223	-	Open miombo	IND	Terrier	X	X
14.10	188	-	Potamochère	-	-	-	-	06.53676	031.77070	-	Miombo	IND	Crottes	-	X
	189	-	Zèbre des plaines	-	-	-	-	06.53676	031.77070	-	Miombo	IND	Crottes	-	X
	190	-	Hippotrague noir (?)	-	-	-	-	06.53656	031.77049	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	191	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	06.53656	031.77049	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	192	-	Lièvre rous de Smith	-	-	-	-	06.53656	031.77049	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	193	-	Grand koudou (?)	-	-	-	-	06.53649	031.76966	-	Open miombo	IND	Traces	X	-
	194	-	Céphalophe sp.	-	-	-	-	06.53649	031.76966	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	195	-	Oryctérope	-	-	-	-	06.53621	031.74287	-	Miombo	IND	Terrier	-	X
	196	-	Girafe	-	-	-	-	06.53813	031.73358	-	Open miombo	IND	Traces	-	X
	197	-	Bubale de L. / damalisque (?)	-	-	-	-	06.53877	031.73261	-	Miombo	IND	Os avec restes de peau	X	-
	198	-	Hyène tachetée	-	-	-	-	06.54023	031.73087	-	Miombo / escarpement	IND	Crottes	-	X
	199	-	Cynocephale	-	-	-	-	06.54023	031.73087	-	Miombo / escarpement	IND	Crottes	-	X
	200	-	Céphalophe sp.	-	-	-	-	06.54023	031.73087	-	Miombo / escarpement	IND	Crottes	-	X
	201	-	Oreotrague (?)	-	-	-	-	06.54023	031.73087	-	Miombo / escarpement	IND	Crottes	-	X
	202	-	Potamochère	-	-	-	-	06.54079	031.73017	-	Miombo	IND	Crottes	-	X
	203	-	Porc-épic sp.	-	-	-	-	06.54353	031.73128	-	Miombo	IND	Crottes	-	X
	204	-	Céphalophe sp.	-	-	-	-	06.54591	031.73201	-	Miombo	IND	Crottes	-	X
	205	-	Oreotrague (?)	-	-	-	-	06.54988	031.73298	-	Miombo / escarpement	IND	Crottes	X	-
14.10	206	-	Eland du Cap (?)	-	-	-	-	06.55075	031.73483	-	Miombo / escarpement	IND	Traces	-	X
	207	-	Hyène tachetée	-	-	-	-	06.55075	031.73483	-	Miombo / escarpement	IND	Crottes	-	X
	208	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	06.55132	031.74034	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	209	-	Buffle d'Afrique	-	-	-	-	06.55150	031.74112	-	Open miombo	IND	Os	-	X
	210	-	Hyène tachetée	-	-	-	-	06.55150	031.74112	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	211	-	Céphalophe couronné	-	-	-	-	06.55200	031.74609	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	212	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	06.55214	031.74781	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	213	-	Céphalophe sp.	-	-	-	-	06.55214	031.74781	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	214	-	Hyène tachetée	-	-	-	-	06.55214	031.74781	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	215	-	Oryctérope	-	-	-	-	06.55316	031.74954	-	Open miombo	IND	Terrier	-	X
	216	-	Céphalophe sp.	-	-	-	-	06.55342	031.75035	-	Open miombo	IND	Carcasse (animal tué dans les 24 h)	X	-
	217	-	Buffle d'Afrique	-	-	-	-	06.55400	031.75298	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	218	-	Oryctérope	-	-	-	-	06.55429	031.75482	-	Open miombo	IND	Terrier et site d'alimentation	X	-
	219	-	Dik-dik de Kirk	-	-	-	-	06.55423	031.75599	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	220	-	Céphalophe sp.	-	-	-	-	06.55423	031.75599	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	221	-	Hippotrague noir (?)	-	-	-	-	06.55330	031.75817	-	Miombo	IND	Crottes	-	X
	222	-	Grand koudou	-	(1)	-	-	06.55240	031.75880	-	Open miombo	IND	Grandes cornes d'un mâle ; décalottage effectué par braconniers il y a moins d'un an (prélèvement de la viande uniquement)	-	X
14.10	223	-	Hyène tachetée	-	-	-	-	06.55090	031.76020	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	224	-	Potamochère	-	-	-	-	06.54472	031.76134	-	Miombo	IND	Crottes	X	-
	225	-	Lièvre sauteur	-	-	-	-	06.54371	031.76120	-	Open miombo	IND	Crottes et restes de nourriture (herbes)	-	X
	226	-	Hippotrague noir (?)	-	-	-	-	06.54371	031.76120	-	Open miombo	IND	Crottes	-	X
	227	-	Porc-épic sp.	-	-	-	-	06.53629	031.76105	-	Miombo	IND	Crottes	-	X
	228	-	Potamochère	-	-	-	-	06.53629	031.76105	-	Miombo	IND	Crottes	-	X
	229	21h30	Hyène tachetée	-	-	-	-	06.53228	031.76097	-	-	IND	Vocalisation, entendue depuis le camp (pres de Msimba mbuga)	-	-

ANNEXE 12: Détail observation indirecte à pied - hors transects [suite 3]

15.10	230	-	Eléphant d'Afrique	-	-	-	-	-	06.79876	031.66331	-	Forêt riveraine / open miombo	IND	Arbre écorcé (quelques mois)	-	x
	231	-	Porc-épic sp.	-	-	-	-	-	06.79876	031.66331	-	Forêt riveraine / open miombo	IND	Crottes	-	x
	232	-	Oryctérope	-	-	-	-	-	06.79768	031.66573	-	Open miombo	IND	Terrier	-	x
	233	-	Girafe	-	-	-	-	-	06.61713	031.70953	-	Mbuga	IND	Crâne	-	x
	234	-	Zèbre des plaines	-	-	-	-	-	06.80800	031.66700	-	Miombo	IND	Crottes	-	x
	235	-	Potamochère	-	-	-	-	-	06.80792	031.66654	-	Miombo	IND	Crottes	-	x
	236	-	Porc-épic sp.	-	-	-	-	-	06.80792	031.66654	-	Miombo	IND	Crottes	-	x
	237	-	Girafe	-	-	-	-	-	06.80759	031.66615	-	Miombo	IND	Site de nourrissage (arbre mangé)	-	x
	238	-	Hippopotrague noir (?)	-	-	-	-	-	06.80632	031.66541	-	Miombo	IND	Traces	x	-
	239	-	Phacochère commun	-	-	-	-	-	06.80552	031.66511	-	Miombo	IND	Boutis	x	-
16.10	240	-	Oryctérope	-	-	-	-	-	06.80345	031.66441	-	Miombo	IND	Terrier	-	x
	241	-	Lièvre sauteur	-	-	-	-	-	06.80345	031.66441	-	Miombo	IND	Terrier	-	x
	242	-	Eland du Cap (?)	-	-	-	-	-	06.80257	031.66349	-	Miombo	IND	Traces	-	x
	243	-	Girafe	-	-	-	-	-	06.80257	031.66349	-	Miombo	IND	Traces	-	x
	244	-	Oryctérope	-	-	-	-	-	06.80258	031.66136	-	Open miombo	IND	Terrier	-	x
	245	-	Zèbre des plaines	-	-	-	-	-	06.80291	031.66169	-	Open miombo	IND	Crottes	-	x
	246	-	Hippopotrague noir (?)	-	-	-	-	-	06.80306	031.66170	-	Open miombo	IND	Traces	x	-
	247	-	Phacochère commun	-	-	-	-	-	06.80310	031.66201	-	Open miombo	IND	Boutis	x	-
	248	-	Zèbre des plaines	-	-	-	-	-	06.80310	031.66201	-	Open miombo	IND	Crottes	-	x
	249	-	Eland du Cap (?)	-	-	-	-	-	06.80319	031.66225	-	Open miombo	IND	Crottes	-	x
19.10	250	-	Hippopotrague noir (?)	-	-	-	-	-	06.80420	031.66301	-	Open miombo	IND	Traces	x	-
	251	-	Phacochère commun	-	-	-	-	-	06.80696	031.66546	-	Open miombo	IND	Crottes	-	x
	252	-	Eléphant d'Afrique	-	-	-	-	-	06.80729	031.66541	-	Open miombo	IND	Crottes (ca. 2 mois)	-	x
	253	-	Zèbre des plaines	-	-	-	-	-	06.87777	031.66568	-	Open miombo	IND	Traces et crottes	x	x
	254	-	Buffle d'Afrique	-	-	-	-	-	06.80895	031.66661	-	Open miombo	IND	Traces	x	-
	255	-	Girafe	-	-	-	-	-	06.80926	031.66657	-	Open miombo	IND	Traces	x	-
	256	-	Hippopotrague noir (?)	-	-	-	-	-	06.80922	031.66672	-	Open miombo	IND	Crottes	-	x
	257	-	Lièvre sp.	-	-	-	-	-	06.80913	031.67096	-	Open miombo	IND	Crottes	-	x
	258	-	Dik-dik de Kirk	-	-	-	-	-	06.80915	031.67095	-	Open miombo	IND	Crottes	-	x
	259	-	Eléphant d'Afrique	-	-	-	-	-	06.80811	031.67300	-	Open miombo	IND	Traces	-	x
25.10	260	-	Eland du Cap (?)	-	-	-	-	-	06.80841	031.67393	-	Open miombo	IND	Crottes	-	x
	261	-	Oryctérope	-	-	-	-	-	06.80726	031.67597	-	Miombo	IND	Terrier	-	x
	262	-	Zèbre des plaines	-	-	-	-	-	06.80592	031.67397	-	Miombo	IND	Traces	x	-
	263	-	Antilope rouanne (?)	-	-	-	-	-	06.80661	031.66944	-	Miombo	IND	Crottes	-	x
	264	-	Eland du Cap (?)	-	-	-	-	-	06.80117	031.67554	-	Miombo	IND	Crottes	-	x
	265	-	Lièvre sauteur	-	-	-	-	-	06.80276	031.67443	-	Miombo	IND	Terrier et restes de nourriture (herbes)	x	-
	266	-	Potamochère	-	-	-	-	-	06.80441	031.67402	-	Miombo	IND	Crottes	-	x
	267	-	Oryctérope	-	-	-	-	-	06.80553	031.67267	-	Miombo	IND	Terrier	x	-
	268	-	Cynocéphale	-	-	-	-	-	06.80916	031.66518	-	Miombo	IND	Restes de nourriture	x	-
	269	-	Céphalophe sp.	-	-	-	-	-	06.79234	031.67367	-	Miombo	IND	Crottes	x	-
26.10	270	-	Buffle d'Afrique	-	-	-	-	-	06.79234	031.67367	-	Miombo	IND	Traces	x	-
	271	-	Girafe	-	-	-	-	-	06.79108	031.67623	-	Miombo	IND	Crottes	-	x
	272	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	-	06.79108	031.67623	-	Miombo	IND	Crottes	-	x
	273	-	Lièvre sauteur	-	-	-	-	-	06.79108	031.67623	-	Miombo	IND	Crottes	-	x
	274	-	Hippopotrague noir (?)	-	-	-	-	-	06.79214	031.67835	-	Miombo	IND	Crottes	-	x
	275	-	Chacal sp. (?)	-	-	-	-	-	06.79214	031.67835	-	Miombo	IND	Crottes	-	x
	276	-	Porc-épic sp.	-	-	-	-	-	06.79476	031.67993	-	Miombo	IND	Crottes	-	x
	277	-	Eléphant d'Afrique	-	-	-	-	-	06.80081	031.66145	-	Open miombo	IND	Crottes	-	x
	278	-	Zèbre des plaines	-	-	-	-	-	06.79497	031.66930	-	Open miombo	IND	Crottes	-	x
	279	-	Potamochère	-	-	-	-	-	06.79482	031.66997	-	Open miombo	IND	Crottes	-	x
27.10	280	-	Lièvre sauteur	-	-	-	-	-	06.80438	031.66423	-	Open miombo	IND	Crottes	-	x
	281	-	Céphalophe sp.	-	-	-	-	-	06.80438	031.66423	-	Open miombo	IND	Crottes	-	x
	282	-	Lièvre sp.	-	-	-	-	-	06.80546	031.66456	-	Open miombo	IND	Crottes	-	x
	283	-	Girafe	-	-	-	-	-	06.80205	031.66732	-	Forêt riveraine / open miombo	IND	Crottes	-	x
	284	-	Eland du Cap (?)	-	-	-	-	-	06.80205	031.66732	-	Forêt riveraine / open miombo	IND	Crottes	-	x
	285	-	Buffle d'Afrique	-	-	-	-	-	06.80039	031.66743	-	Open miombo	IND	Crottes	-	x
	286	-	Bubale de L. / damalisque	-	-	-	-	-	06.55397	031.83756	-	Bushland / open miombo	IND	Crottes	x	-
	287	-	Buffle d'Afrique	-	-	-	-	-	06.69943	031.82326	-	Mbuga	IND	Crottes	-	x
	288	-	Phacochère commun	-	-	-	-	-	06.69943	031.82326	-	Mbuga	IND	Crottes	-	x
	289	-	Antilope rouanne (?)	-	-	-	-	-	06.69943	031.82326	-	Mbuga	IND	Crottes	-	x

ANNEXE 13: Cartes de répartition des espèces observées dans la BKZ subdivisées par ordres

A: Artiodactyles

B: Perissodactyles

C: Lagomorphes

D: Rongeurs

E: Primates

F: Afrothériens

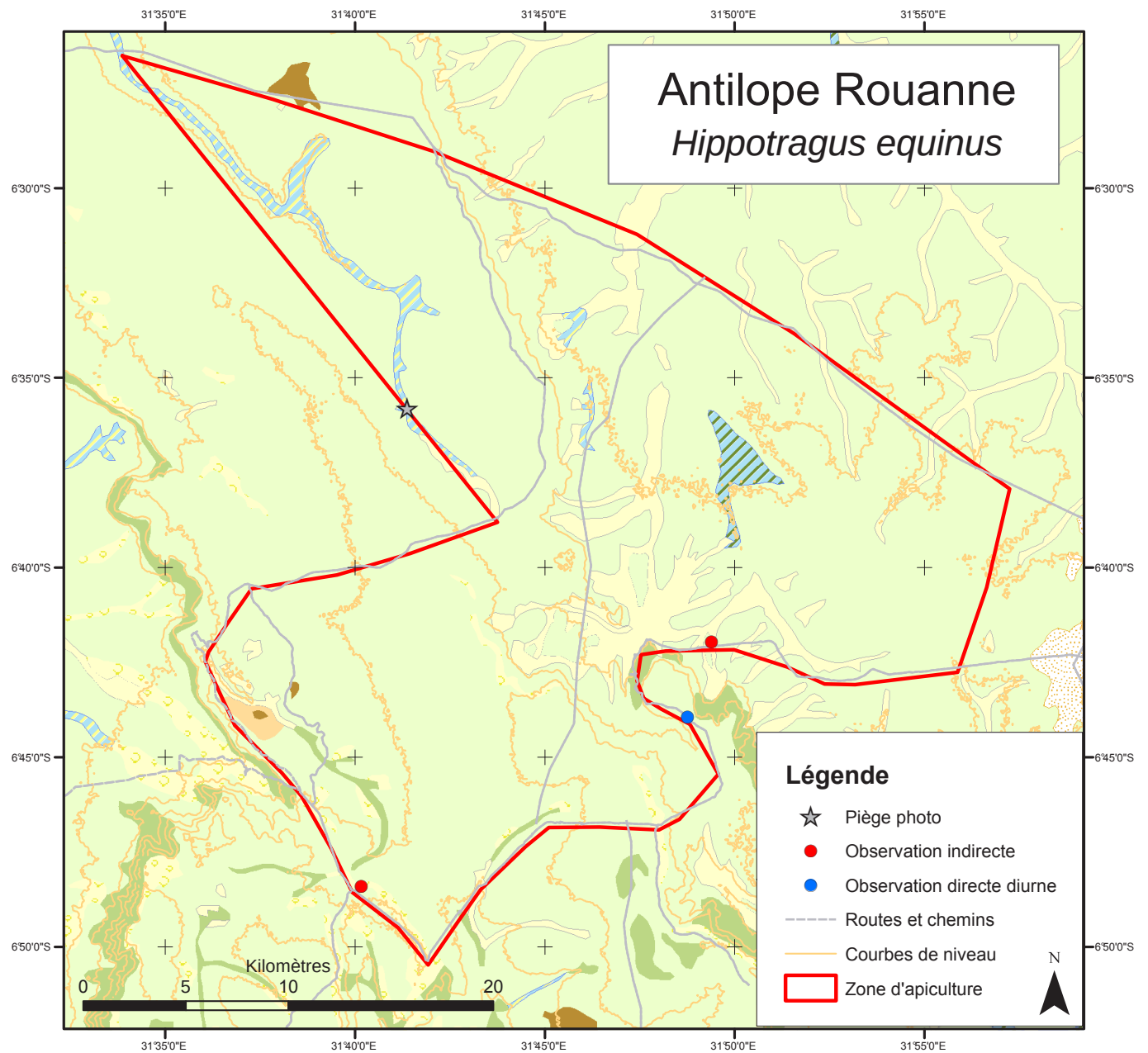
G: Carnivores

H: Autres classes (oiseaux et reptiles)

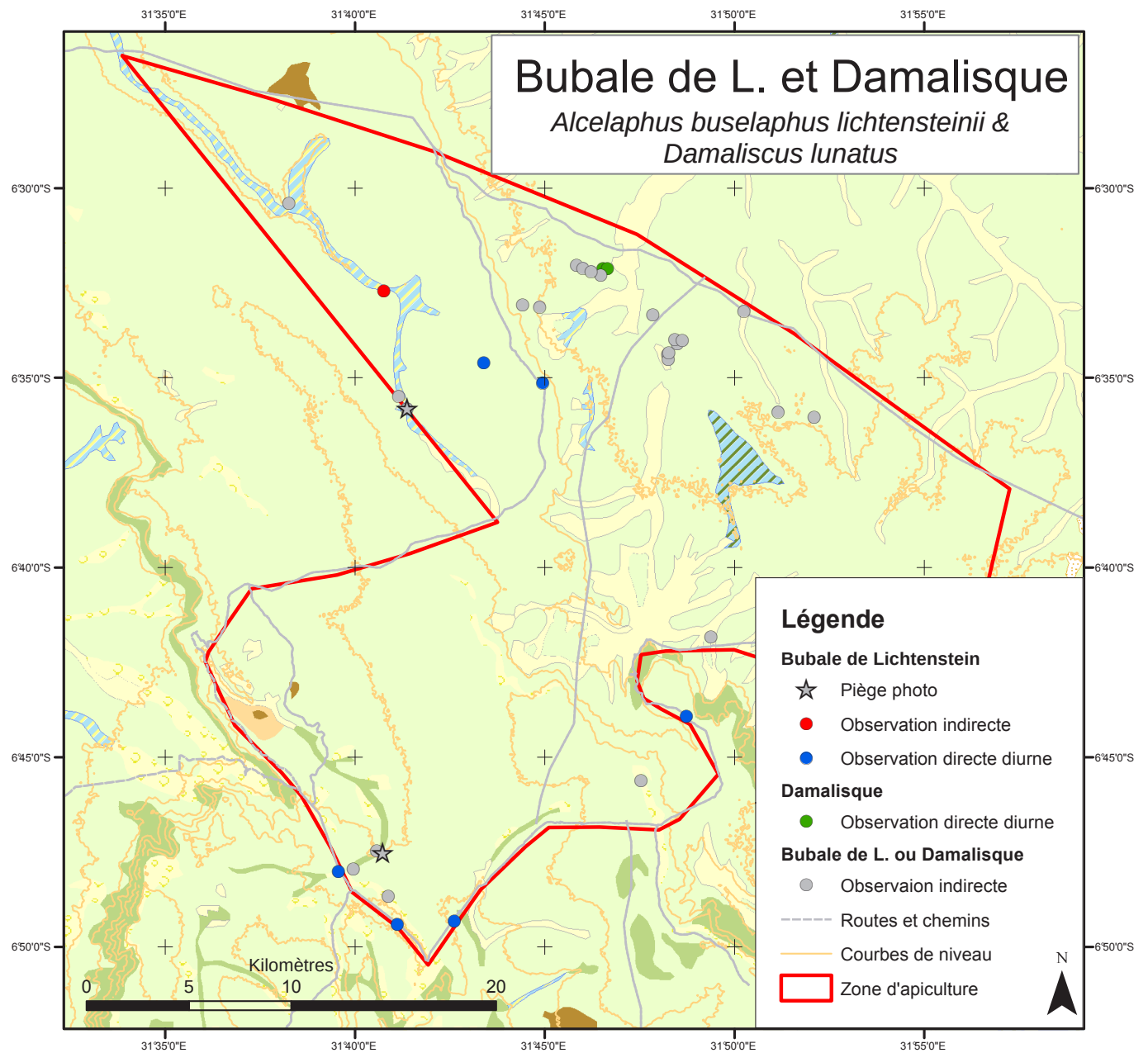
ANNEXE A

ARTIODACTYLES

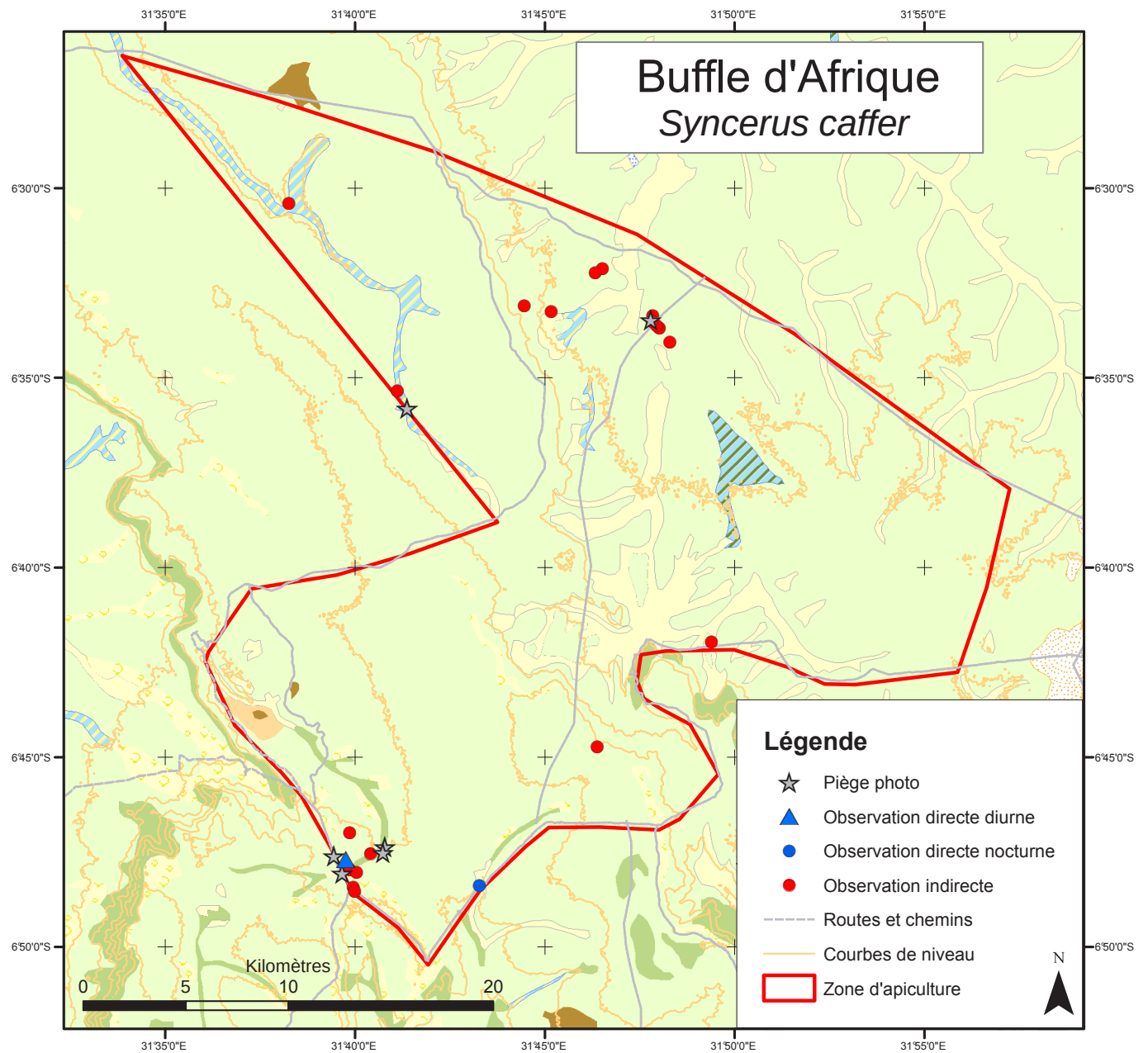
ANNEXE A1



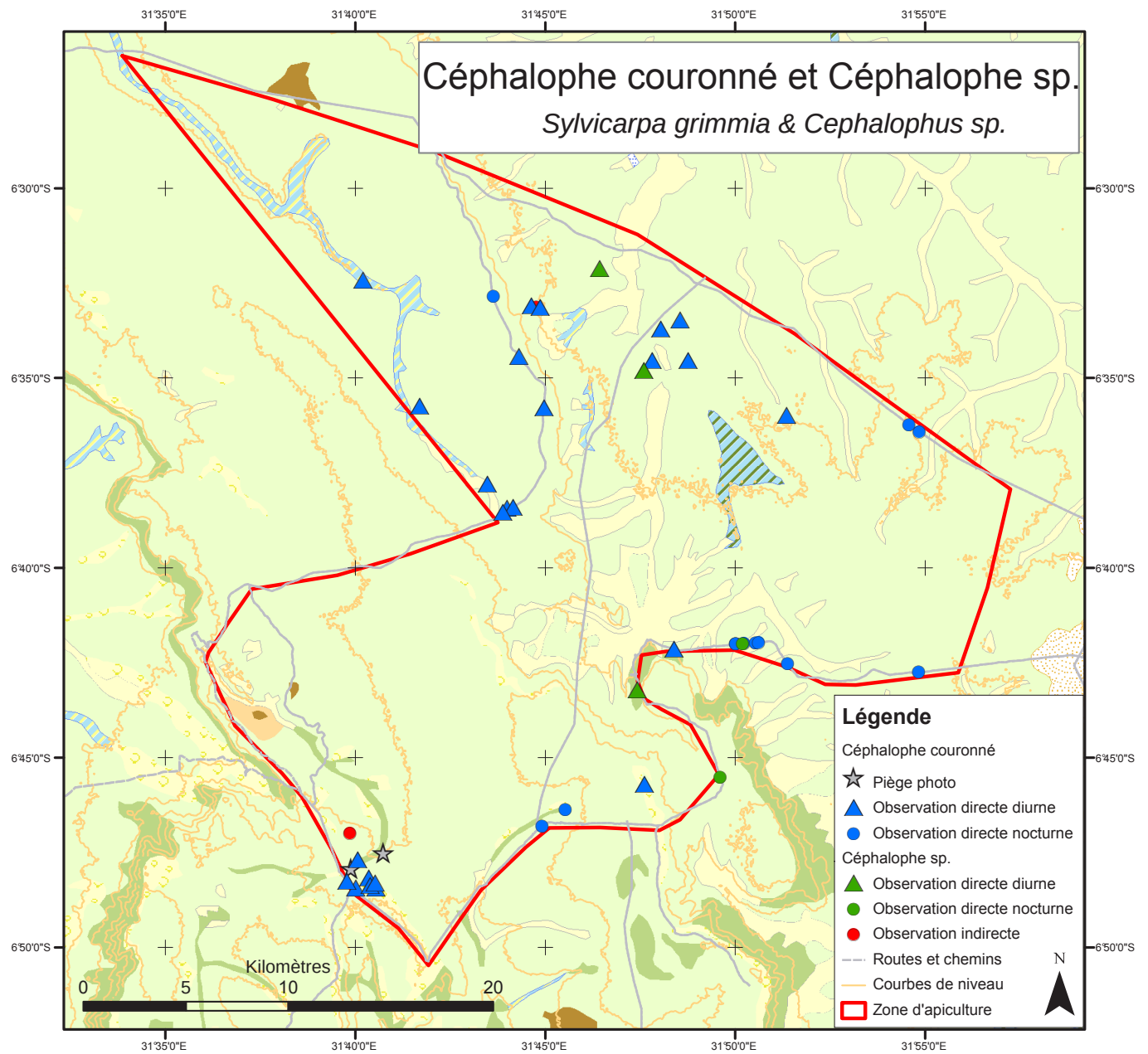
ANNEXE A2



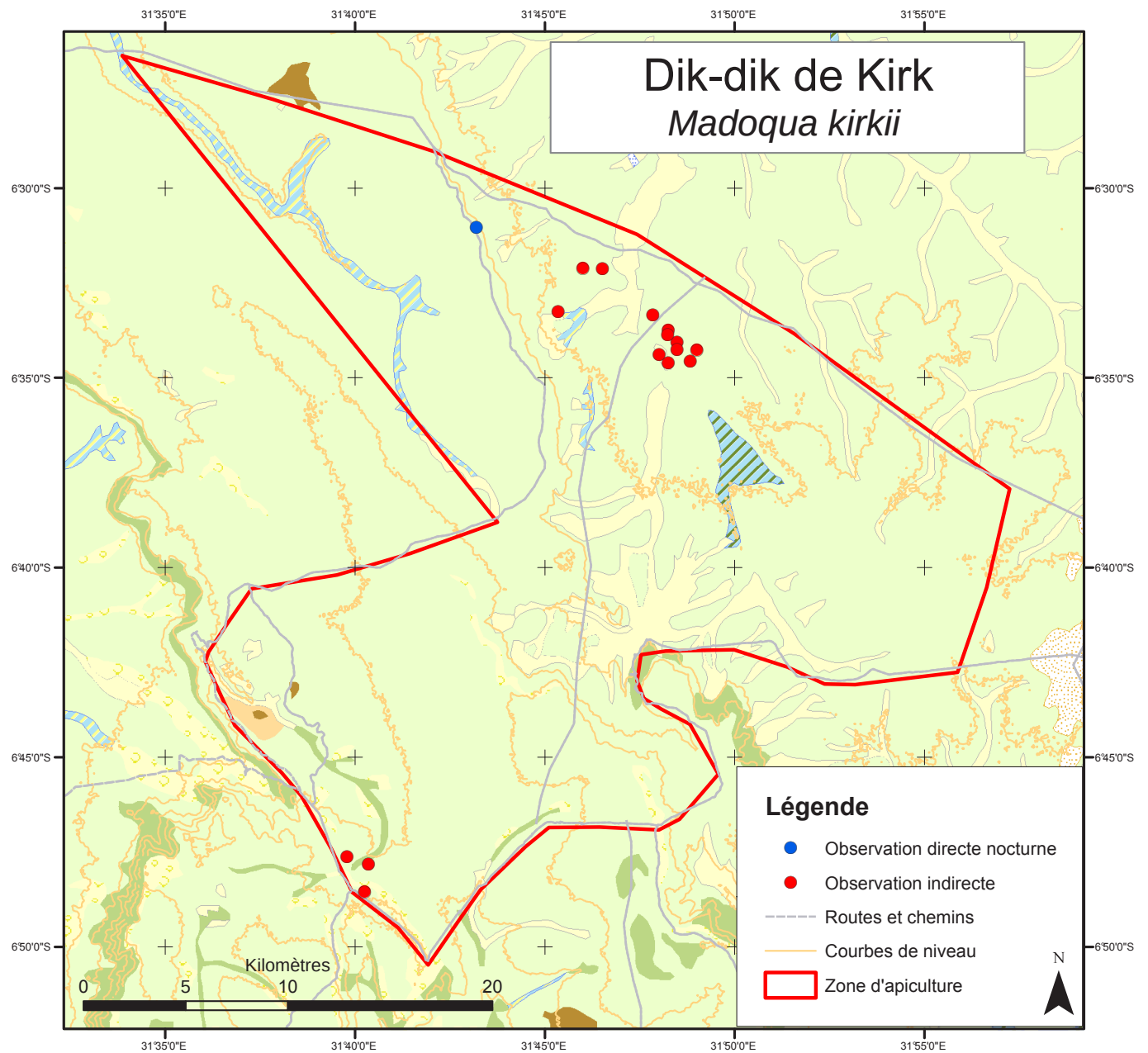
ANNEXE A3



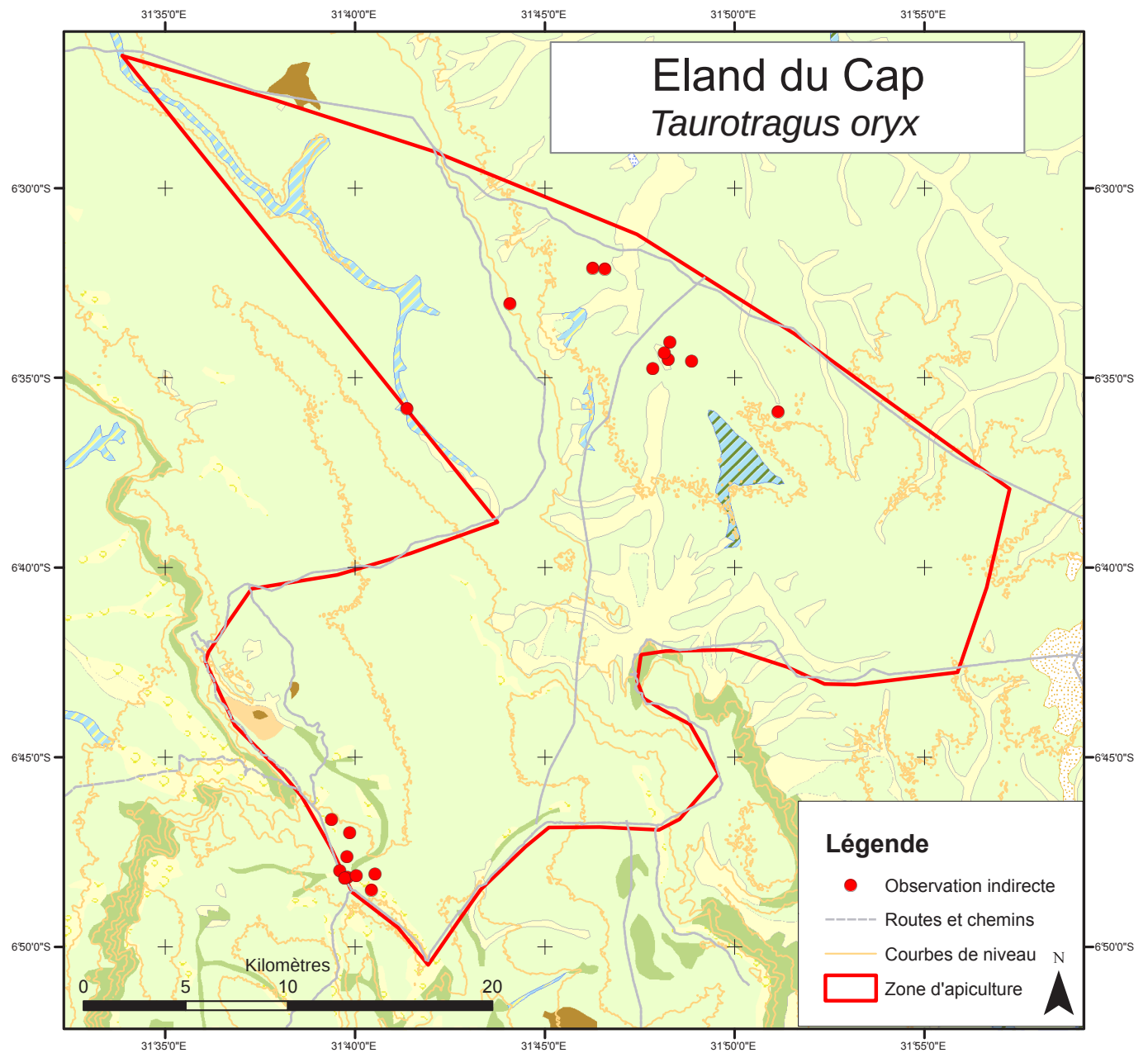
ANNEXE A4



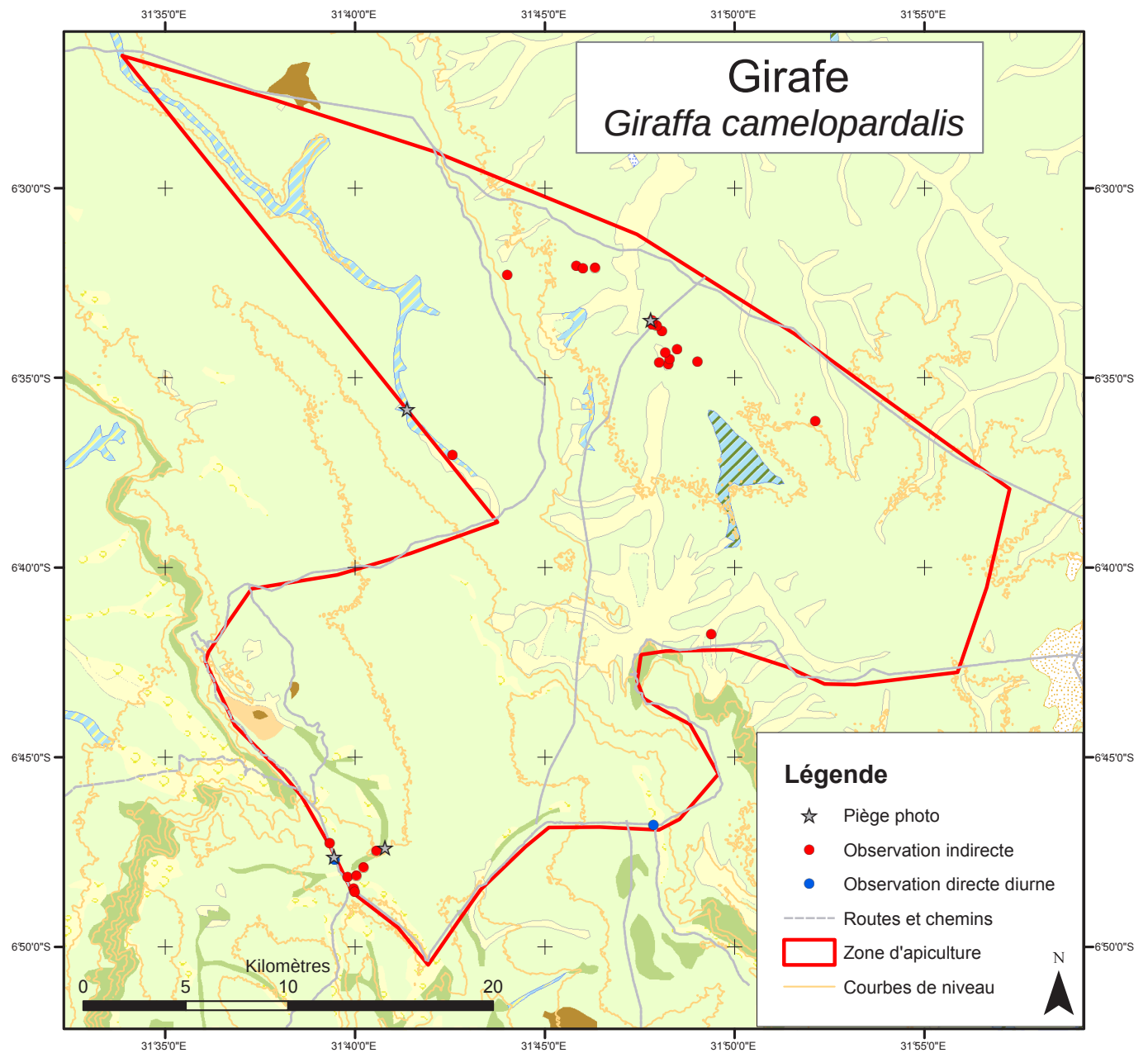
ANNEXE A5



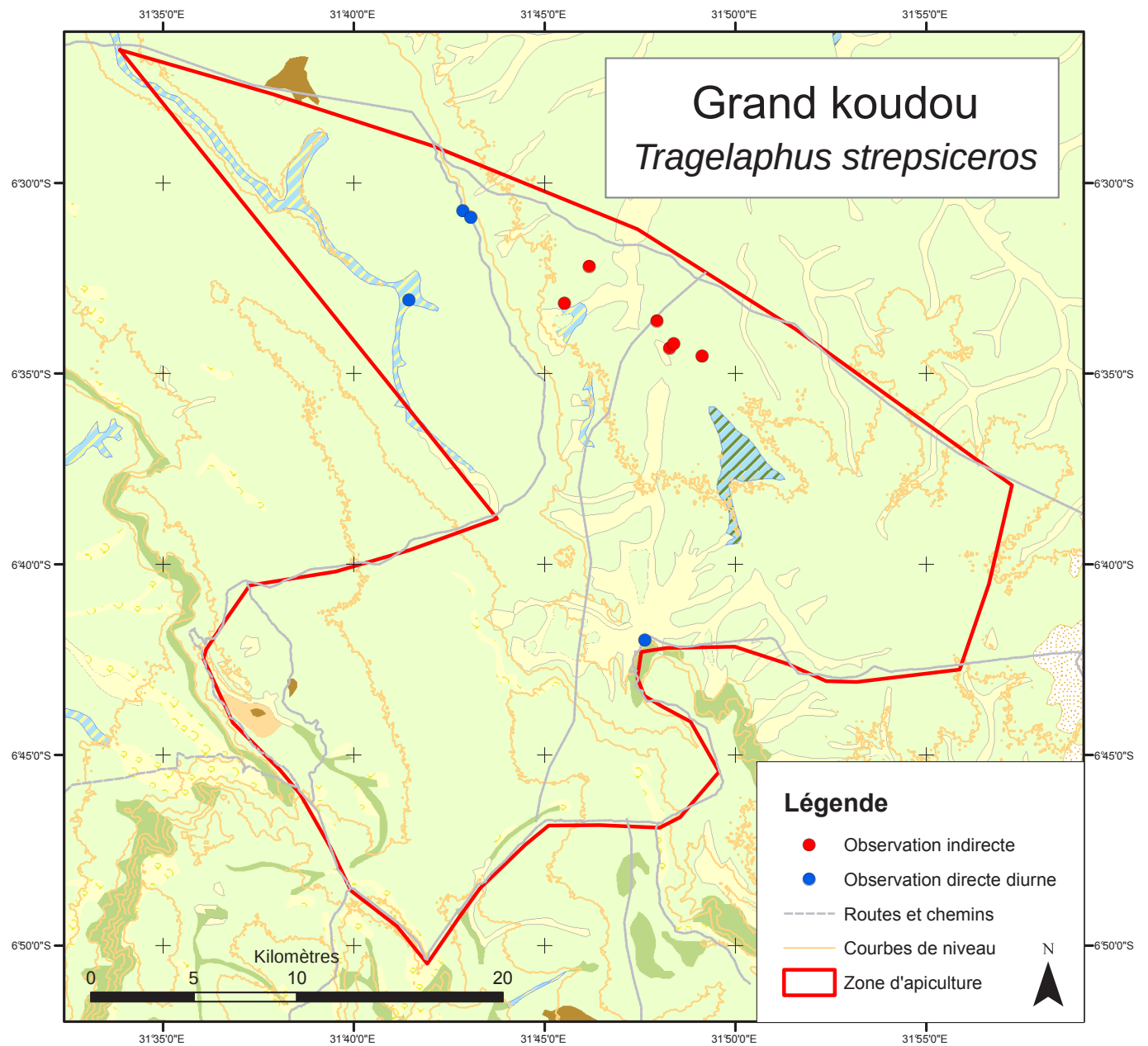
ANNEXE A6



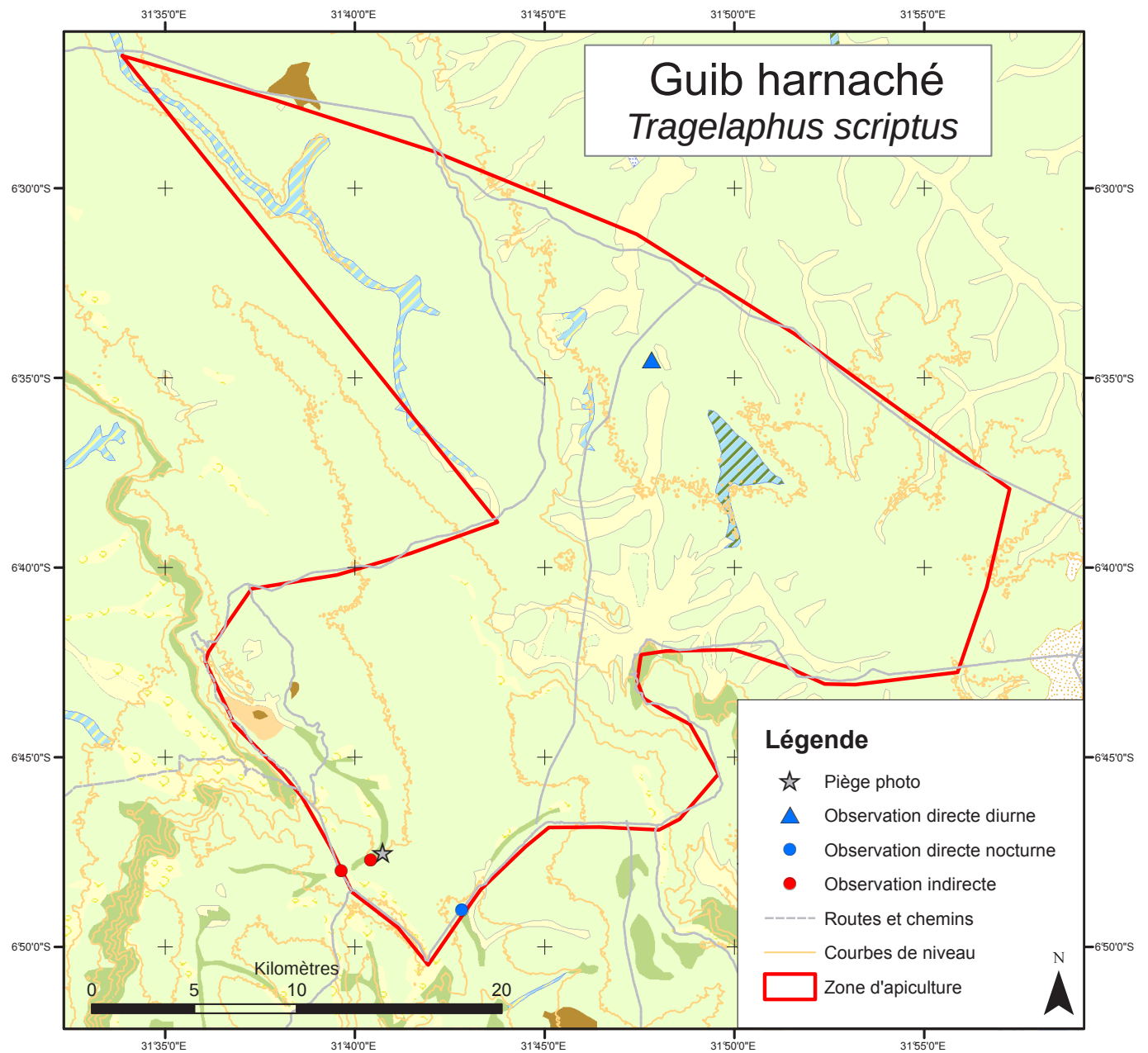
ANNEXE A7



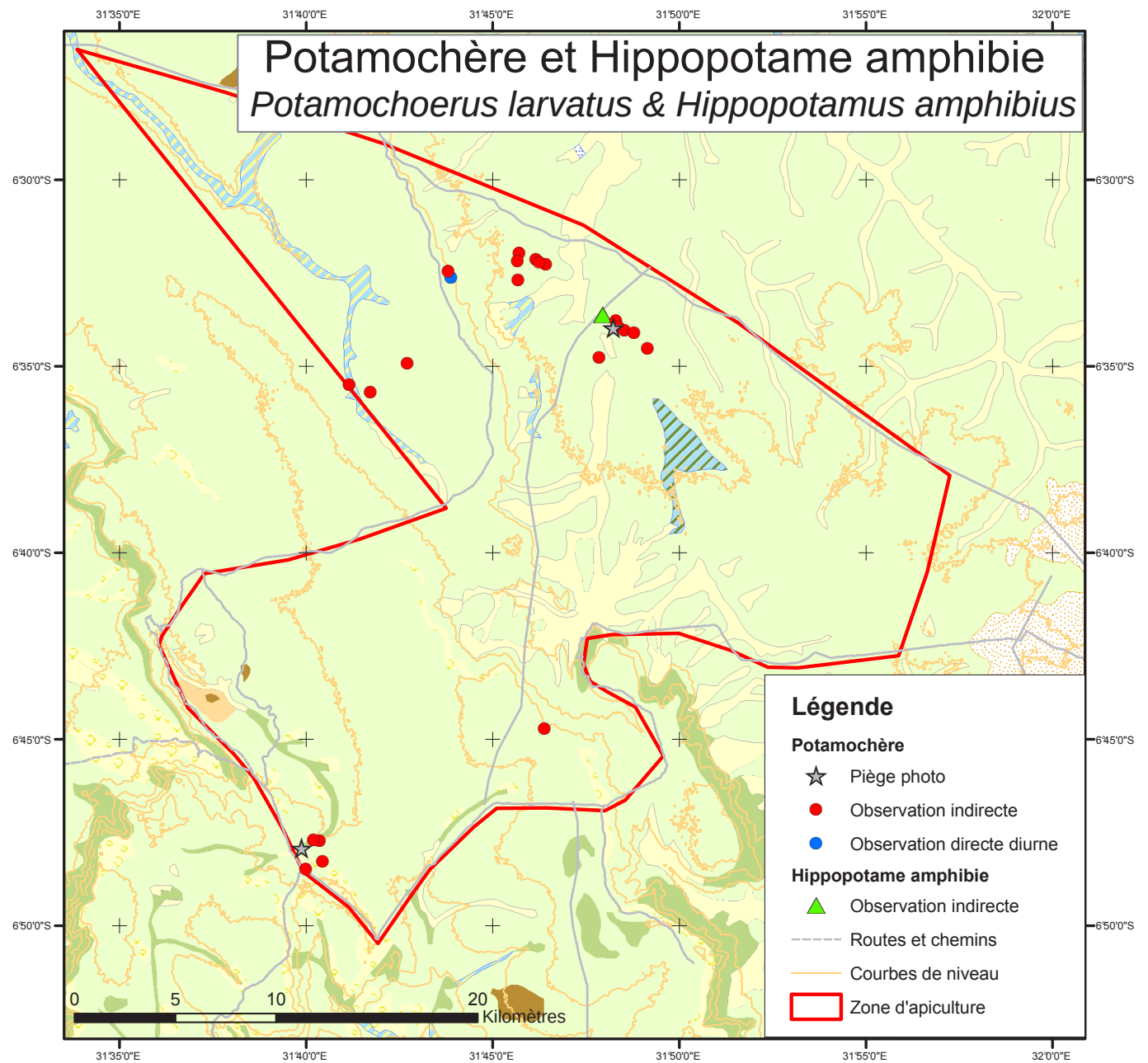
ANNEXE A8



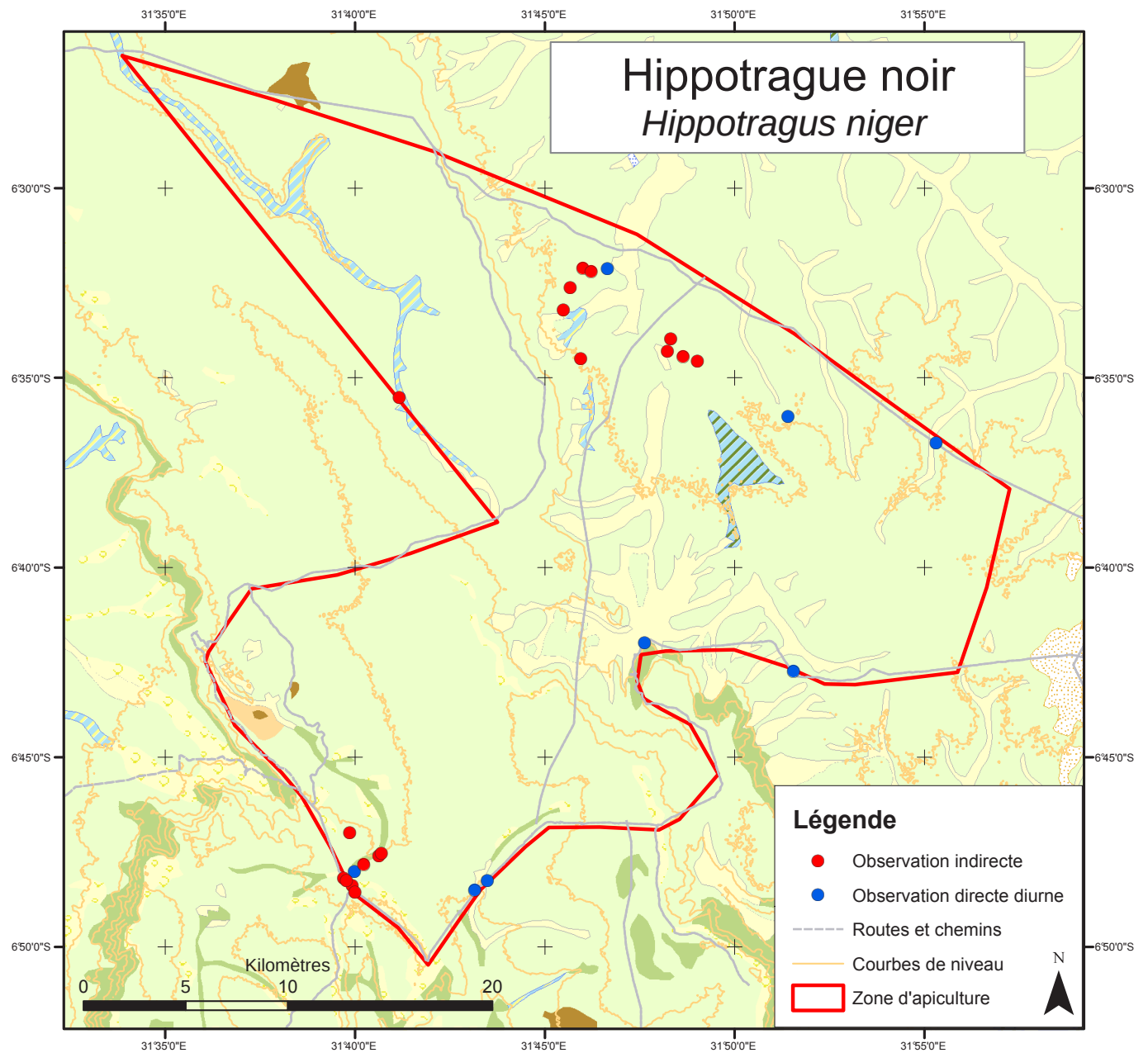
ANNEXE A9



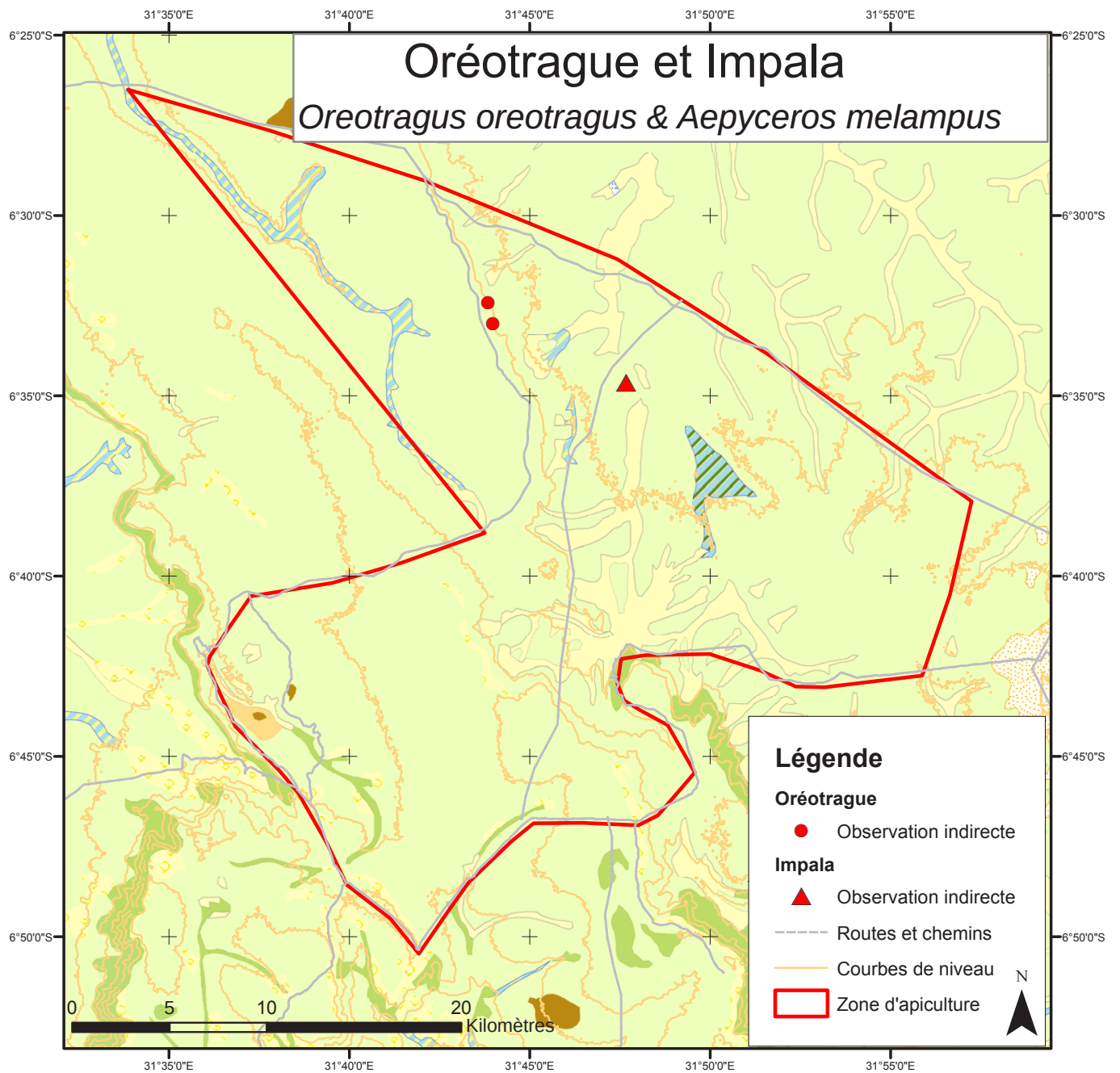
ANNEXE A10



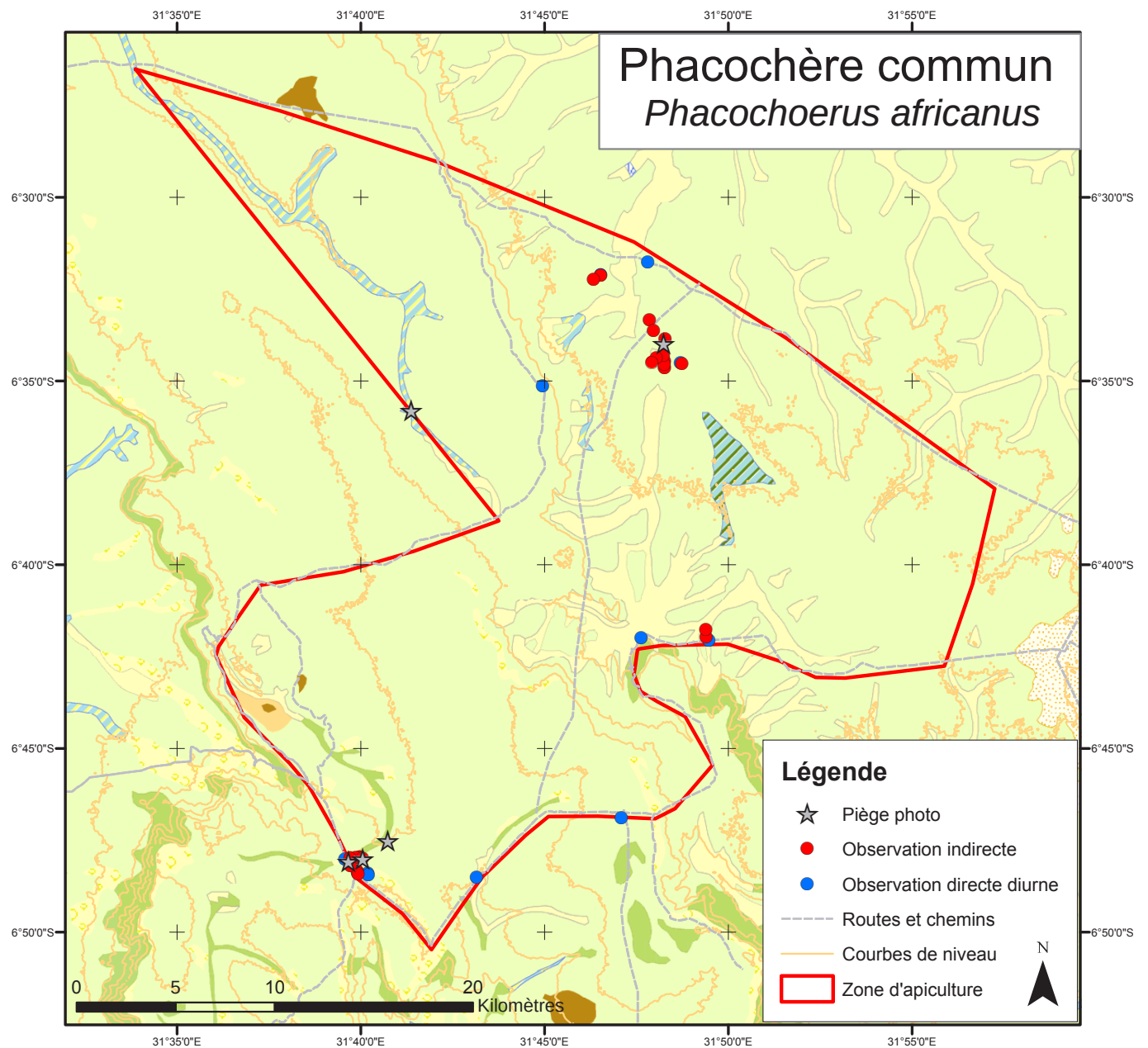
ANNEXE A11



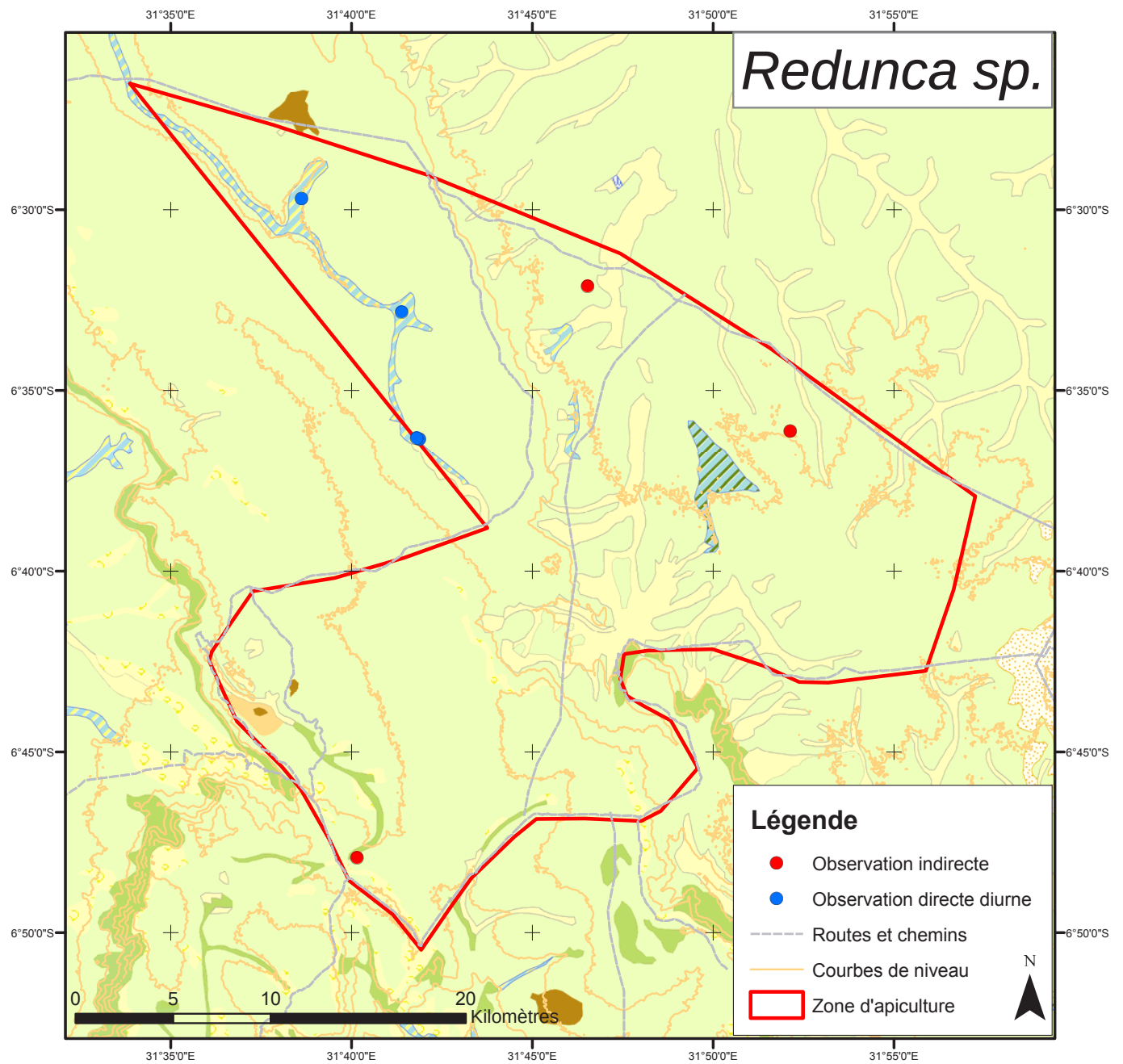
ANNEXE A12



ANNEXE A13



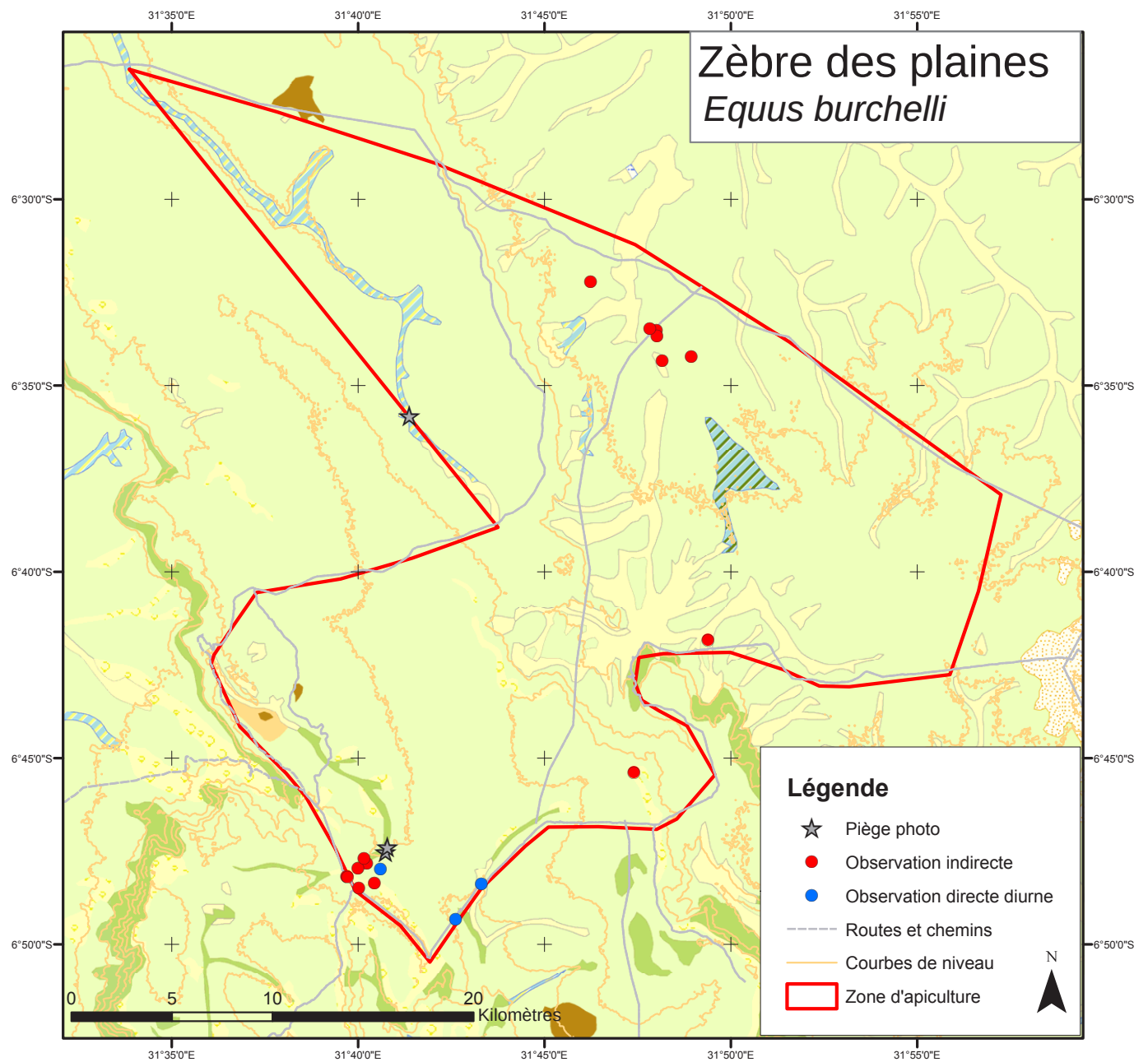
ANNEXE A14



ANNEXE B

PERISSODACTYLES

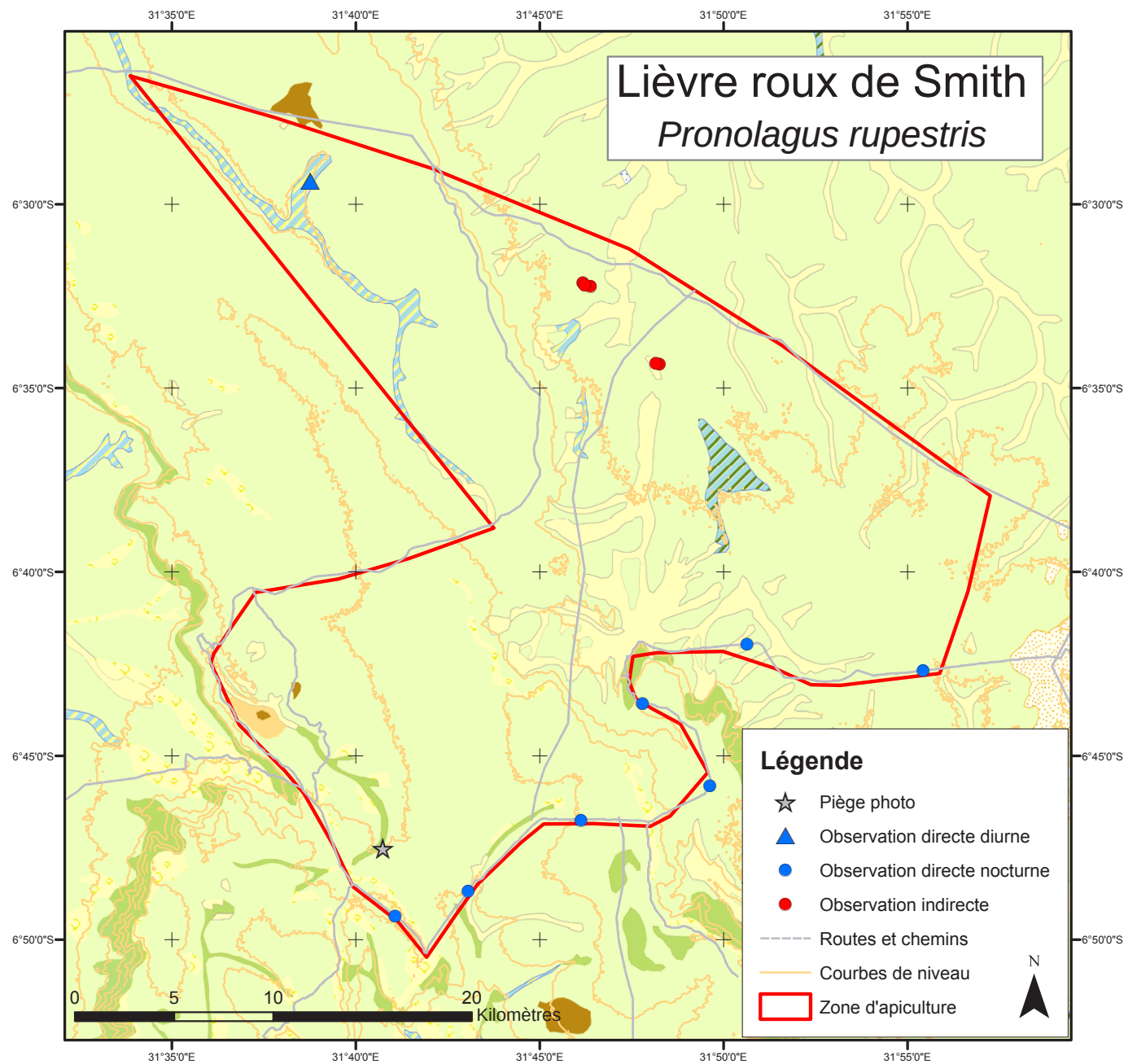
ANNEXE B1



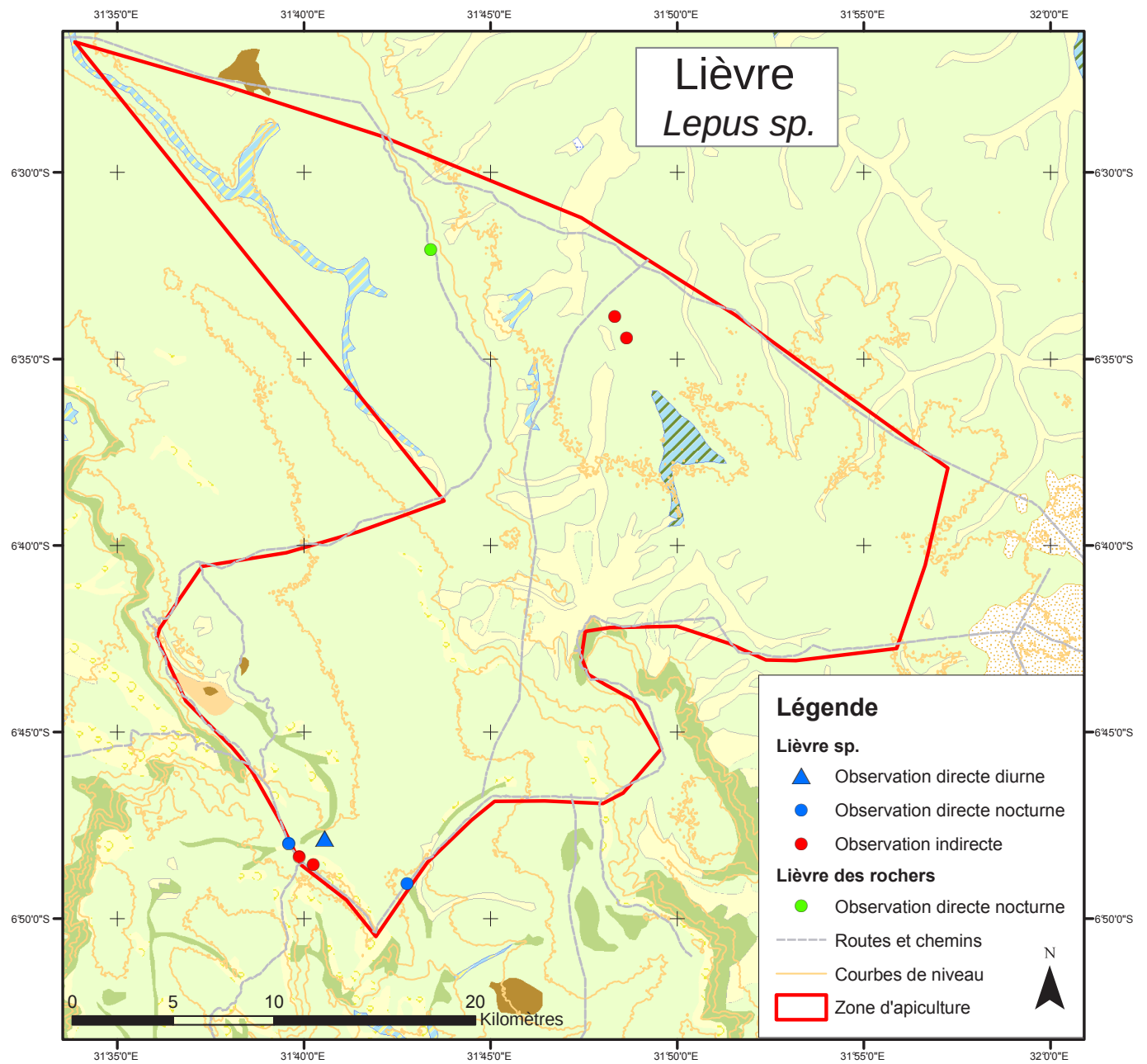
ANNEXE C

LAGOMORPHES

ANNEXE C1



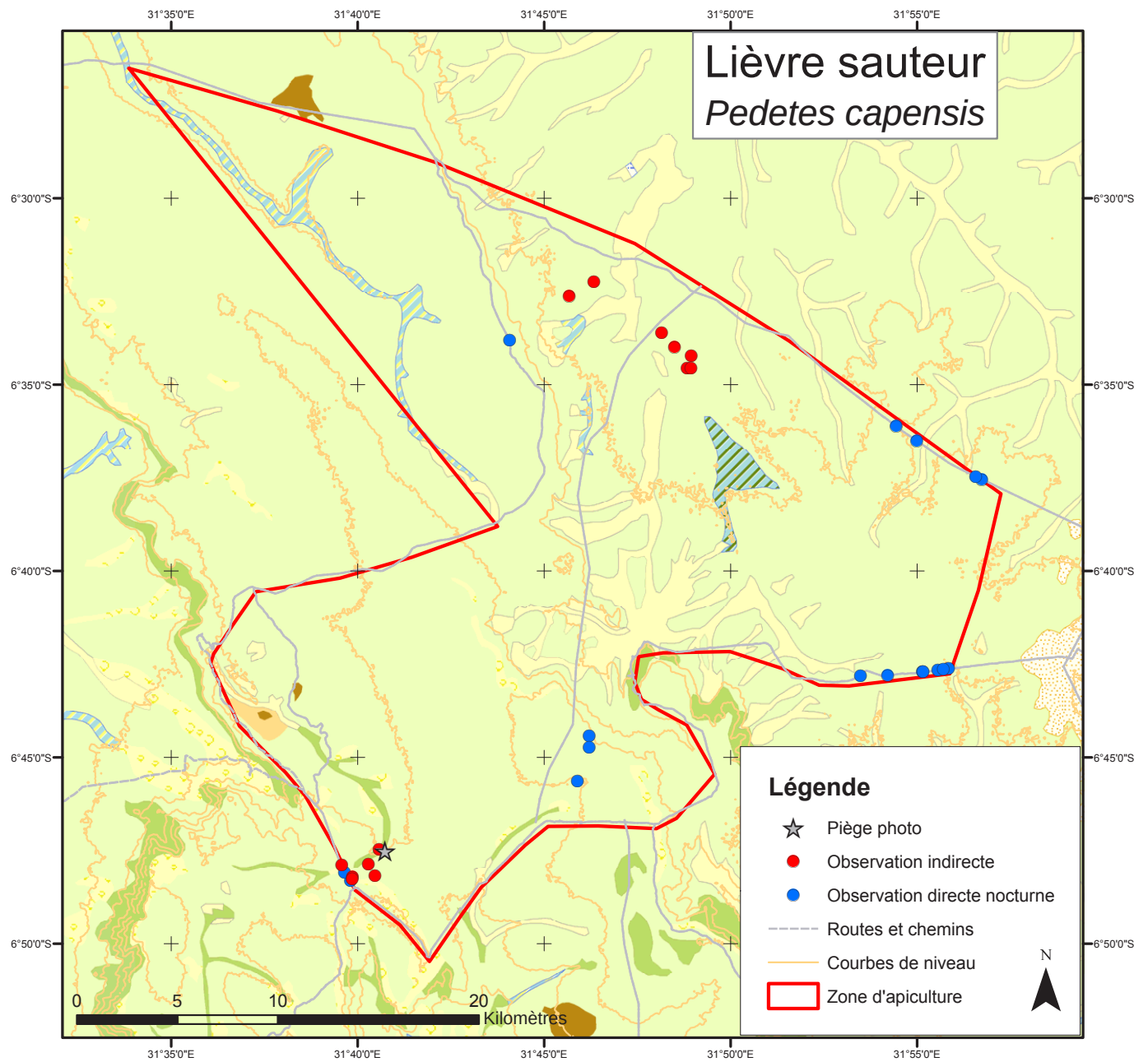
ANNEXE C2



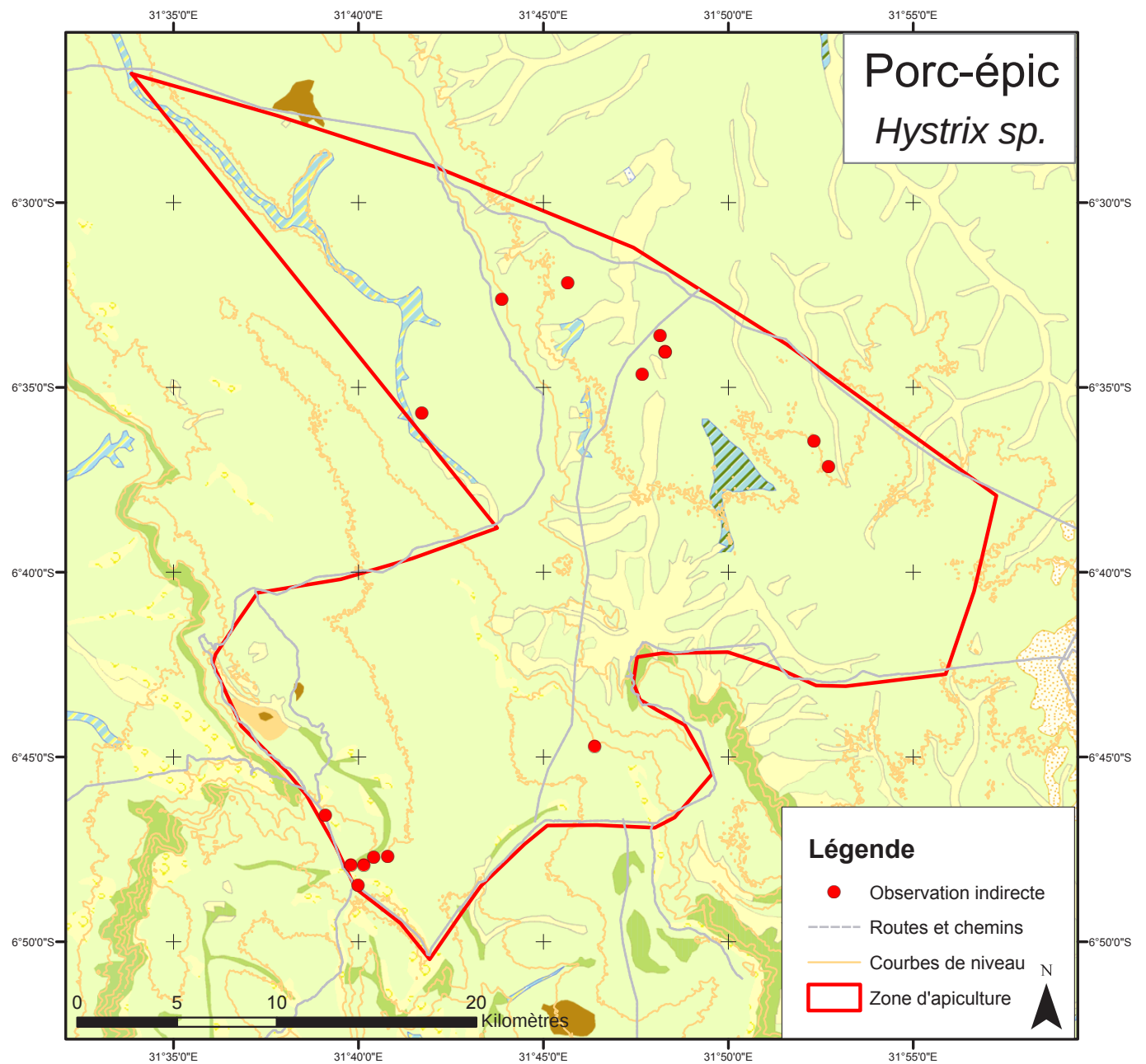
ANNEXE D

RONGEURS

ANNEXE D1



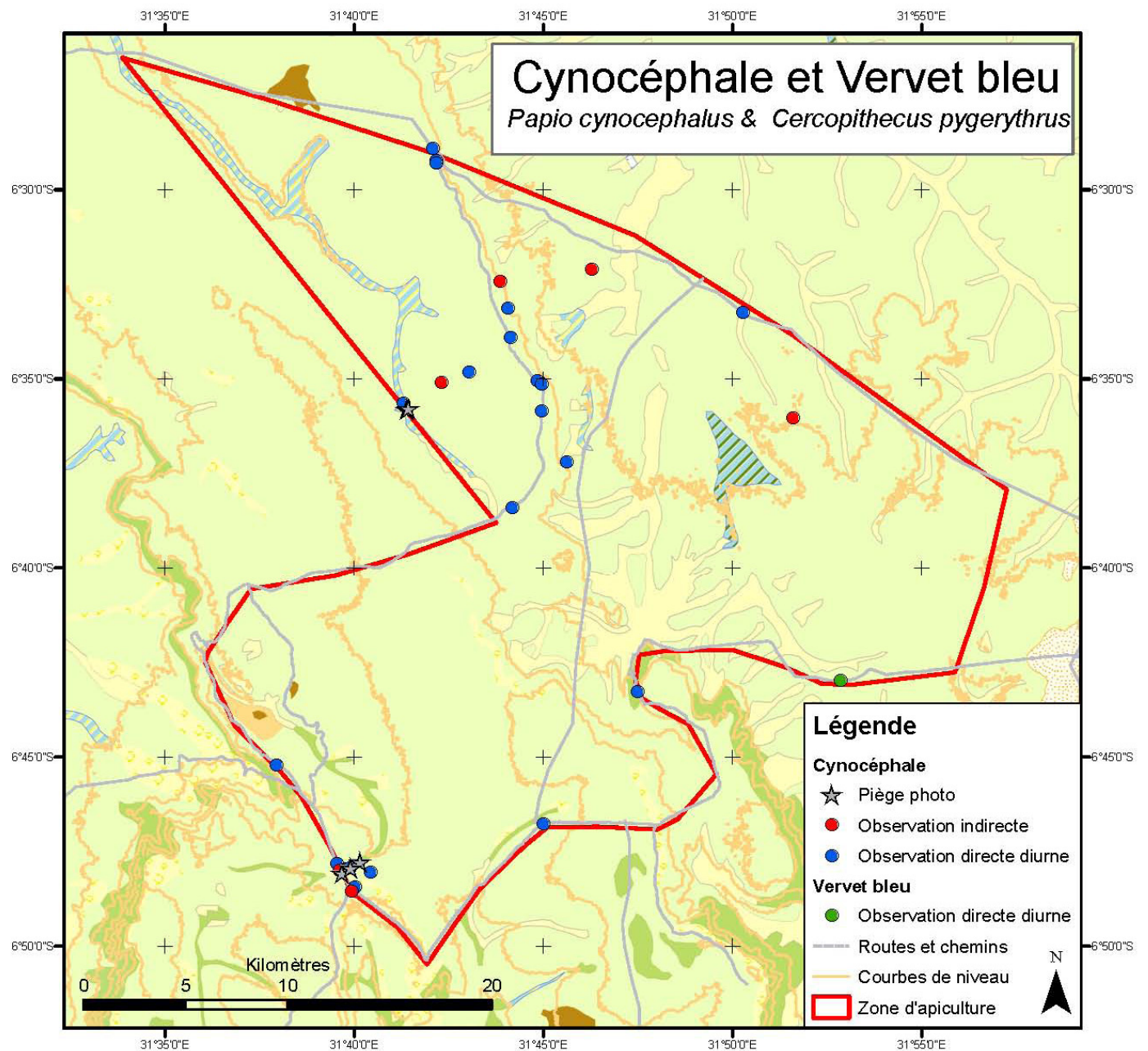
ANNEXE D2



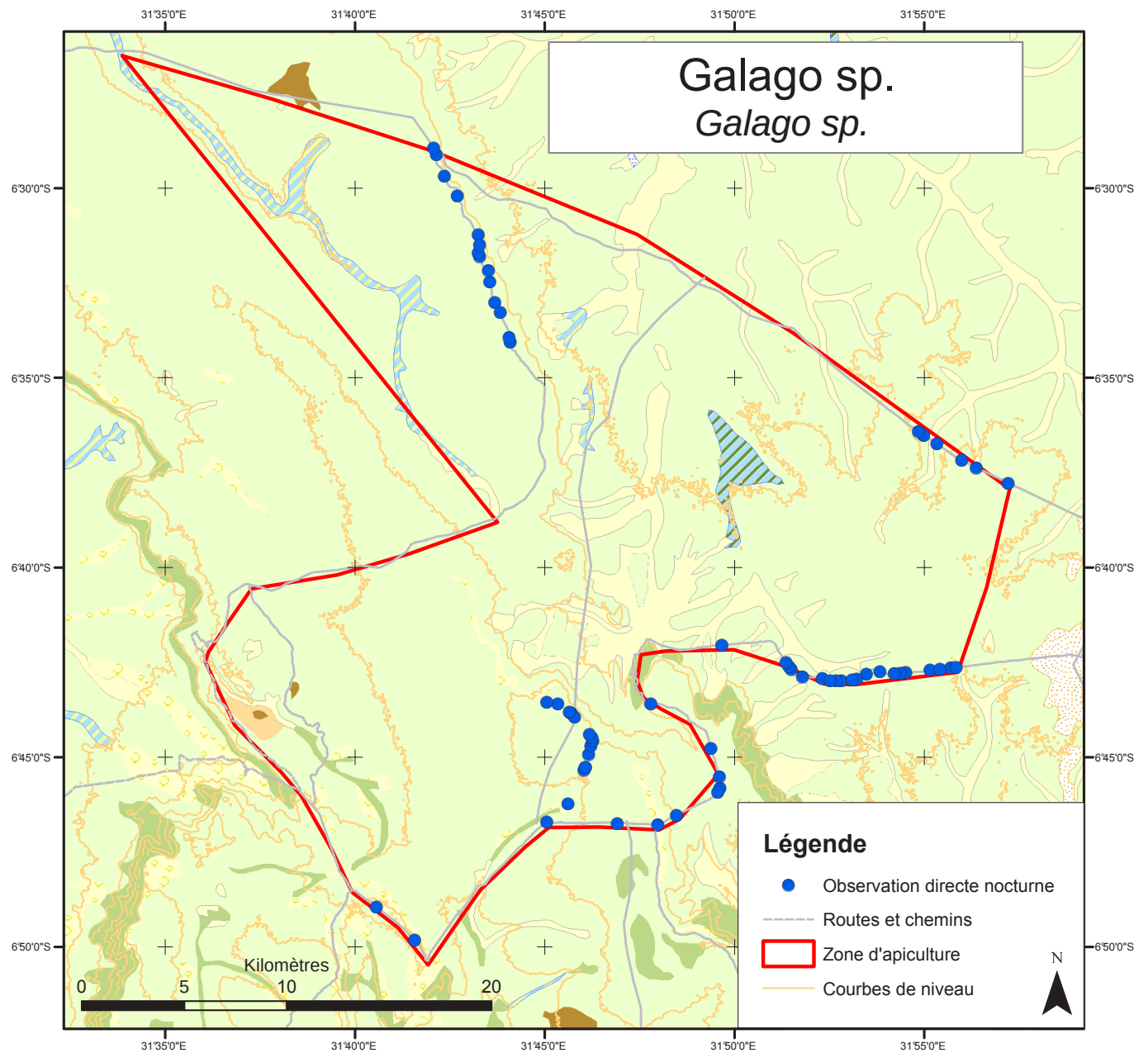
ANNEXE E

PRIMATES

ANNEXE E1



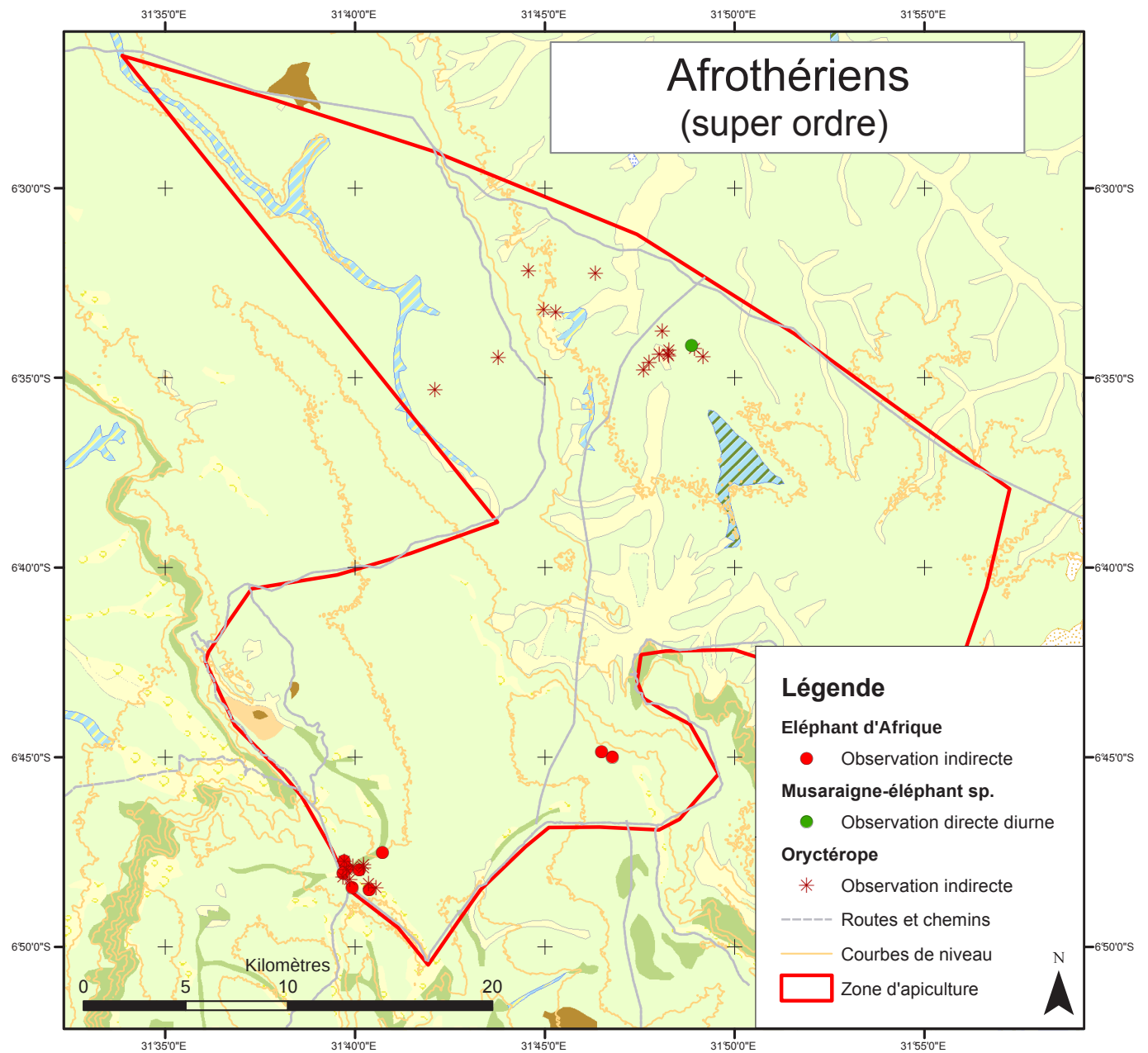
ANNEXE E2



ANNEXE F

AFROTHERIENS

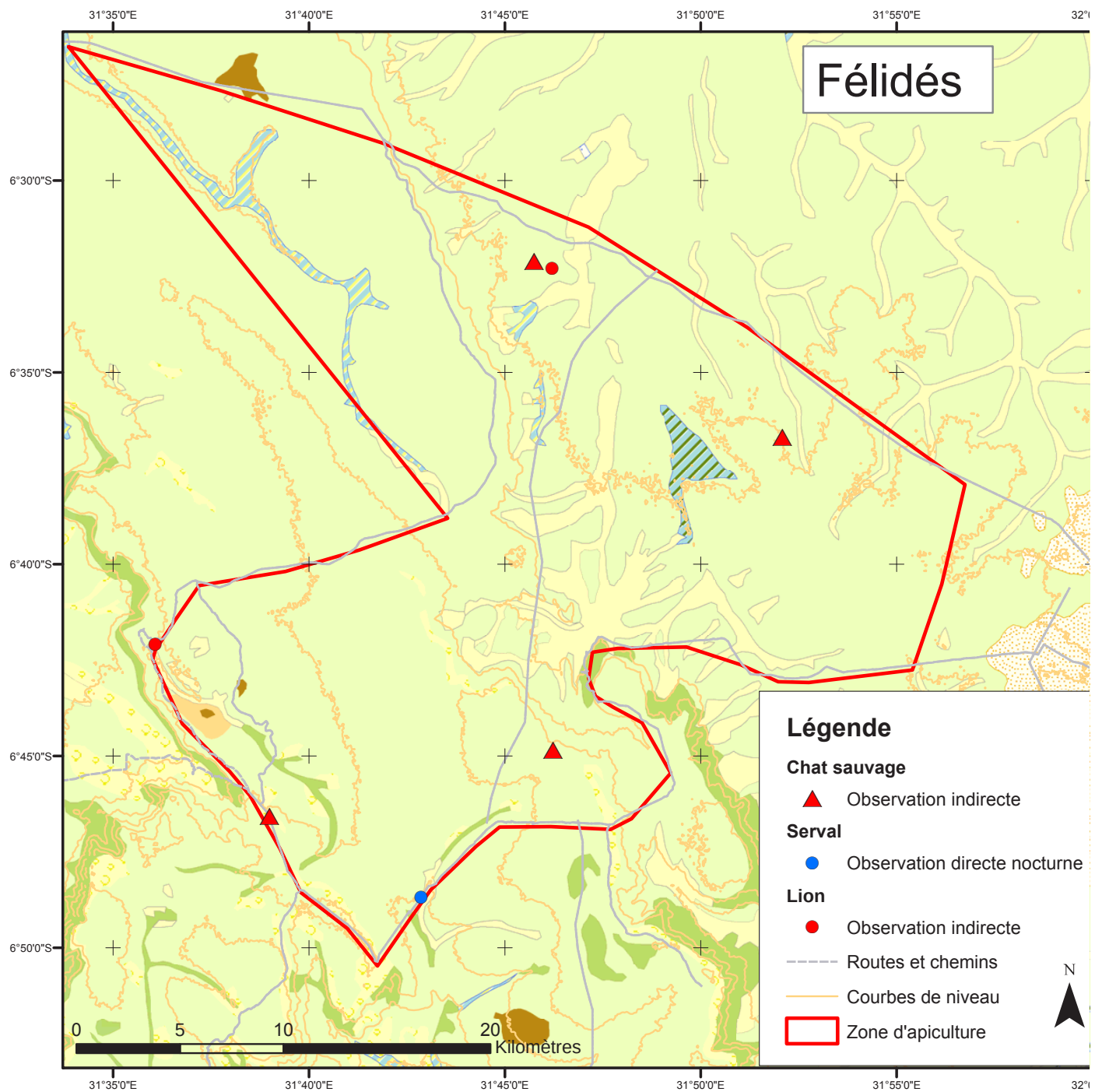
ANNEXE F1



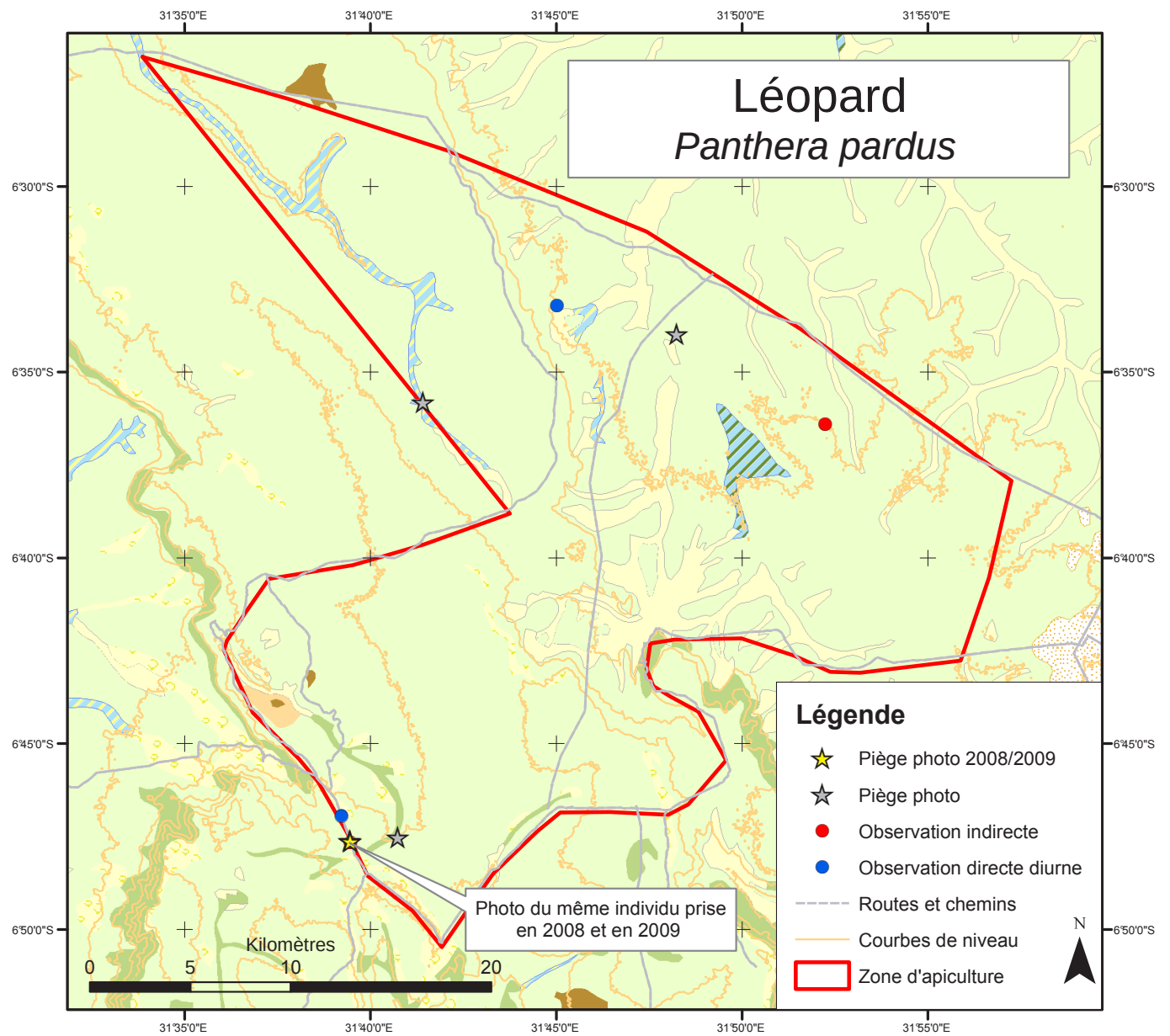
ANNEXE G

CARNIVORES

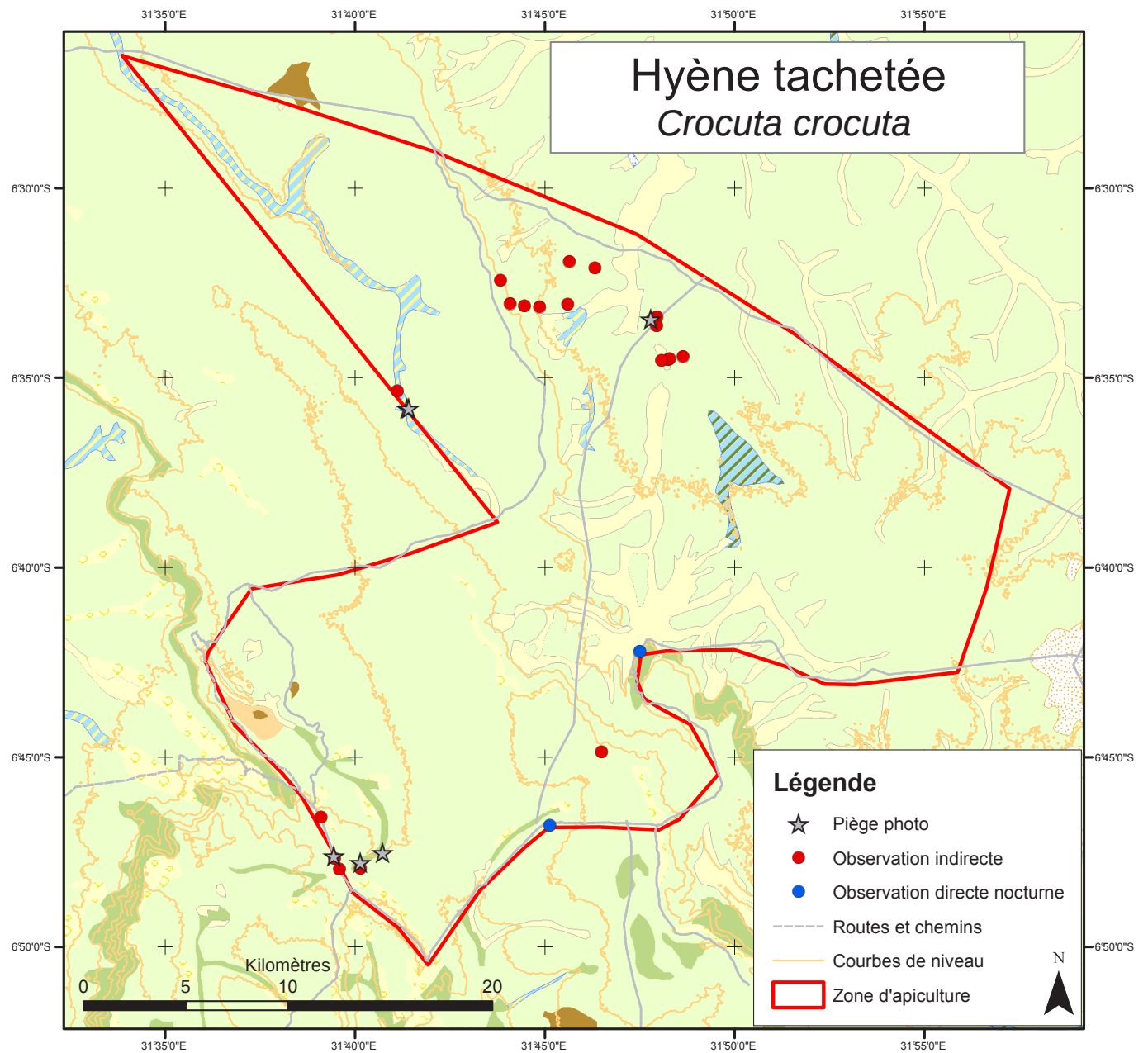
ANNEXE G1



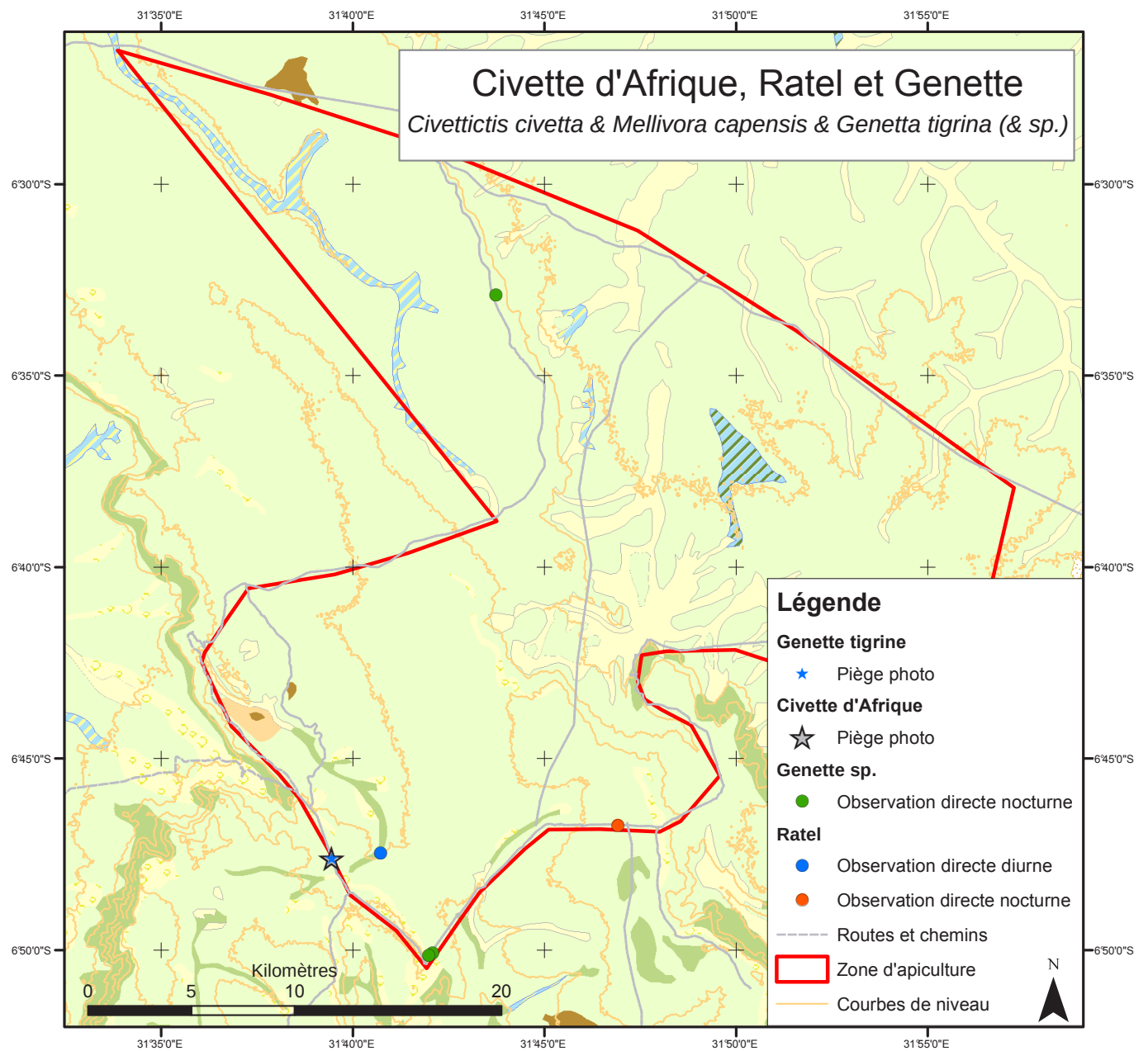
ANNEXE G2



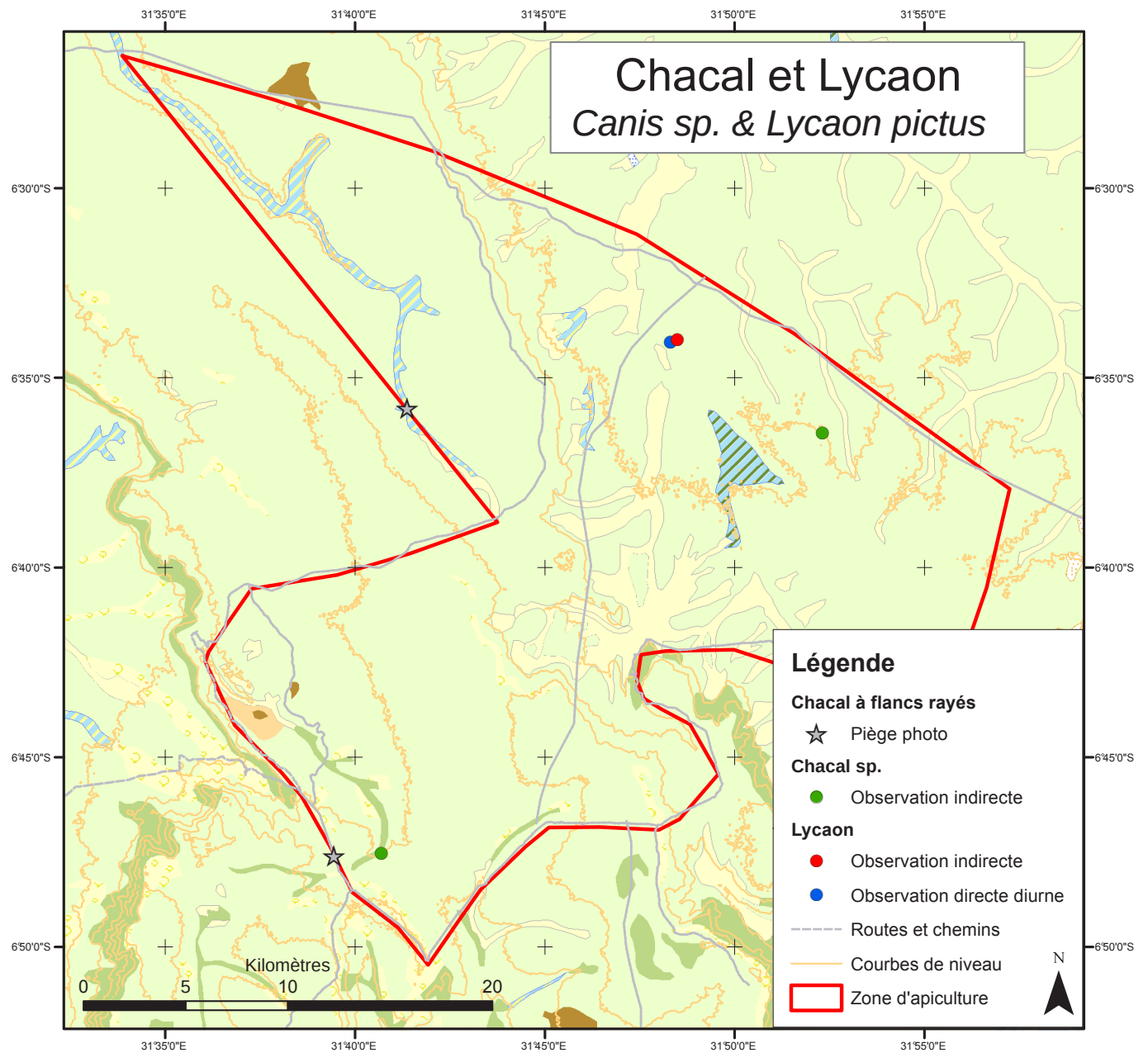
ANNEXE G3



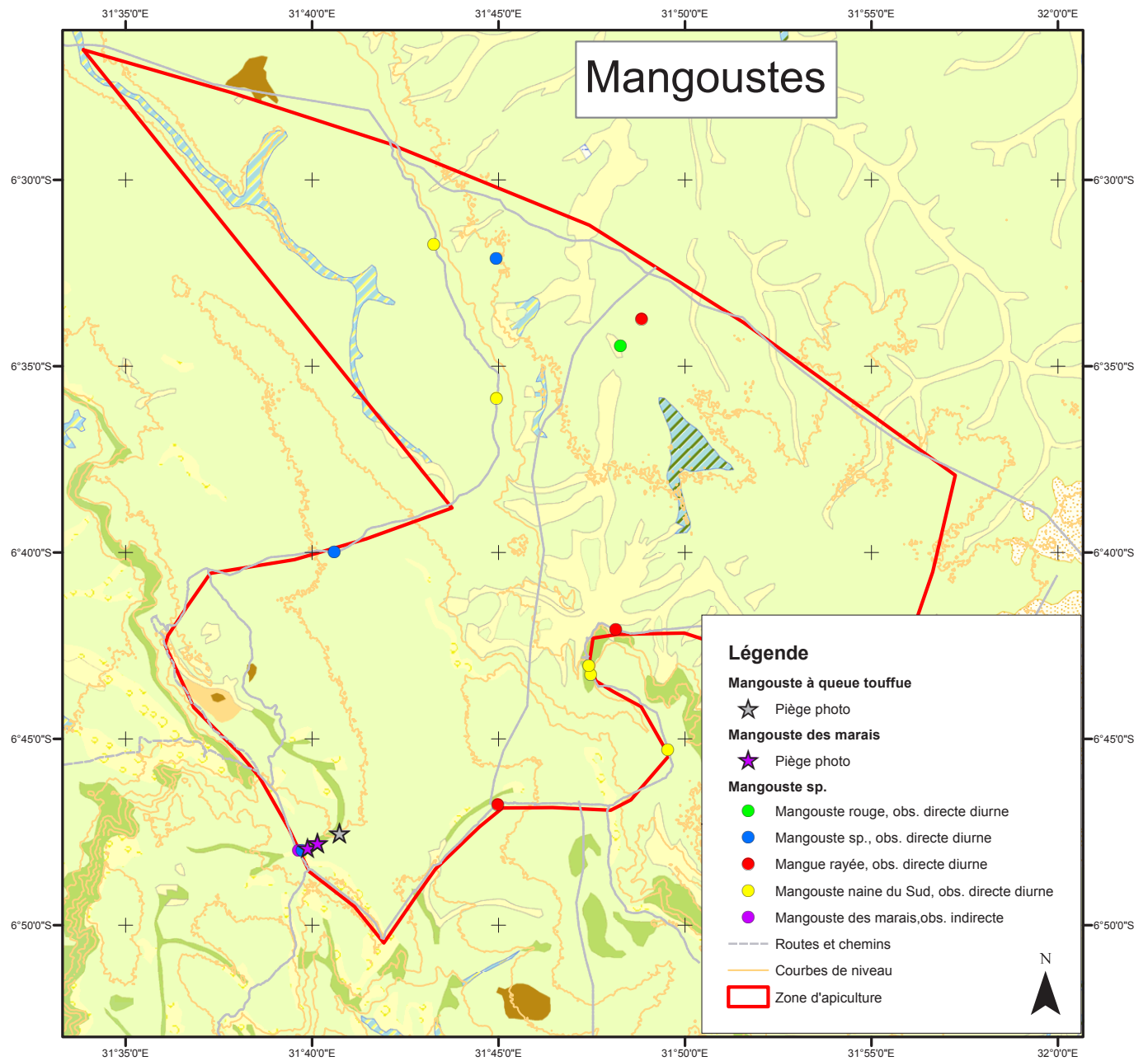
ANNEXE G4



ANNEXE G5



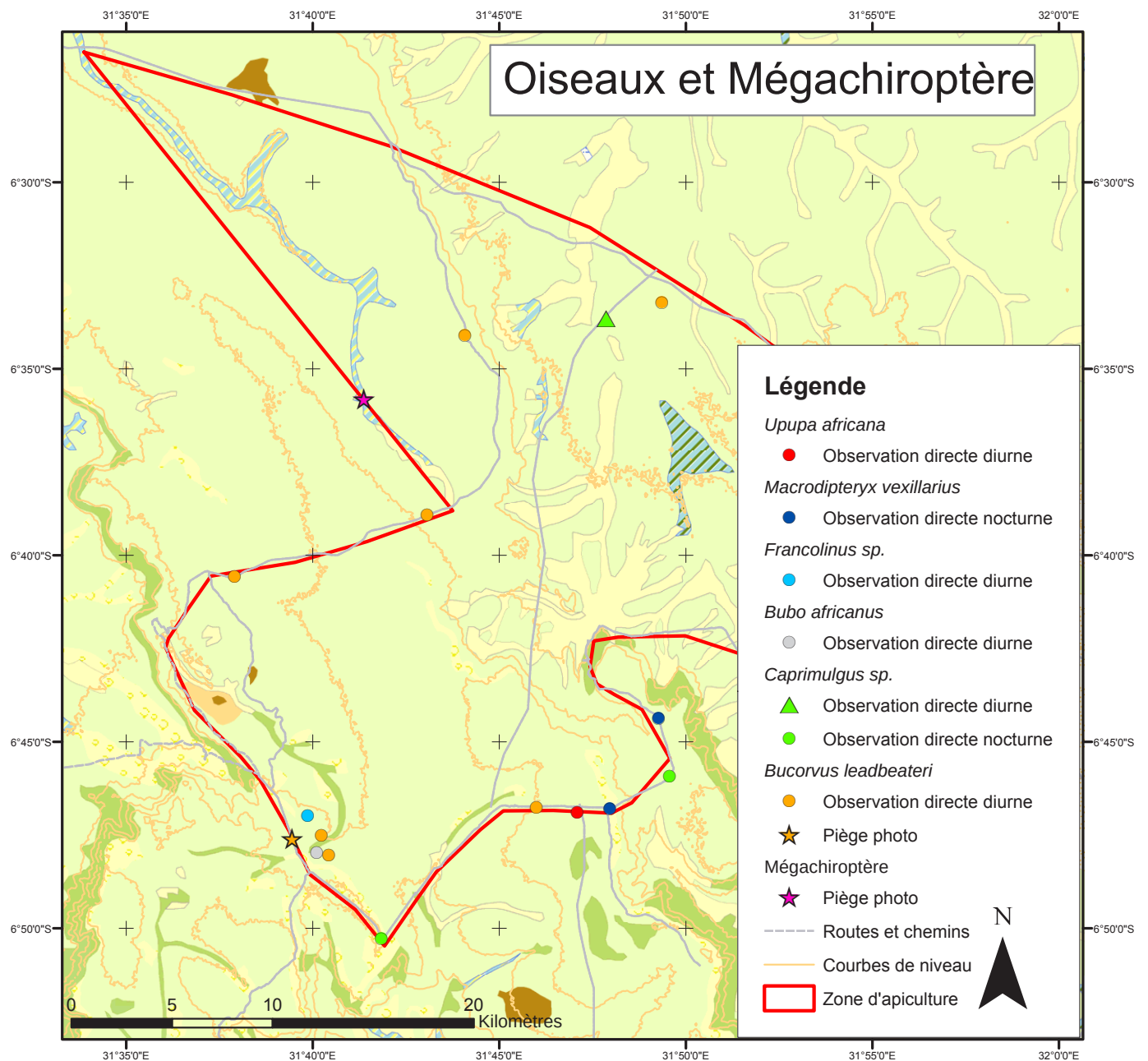
ANNEXE G6



ANNEXE H

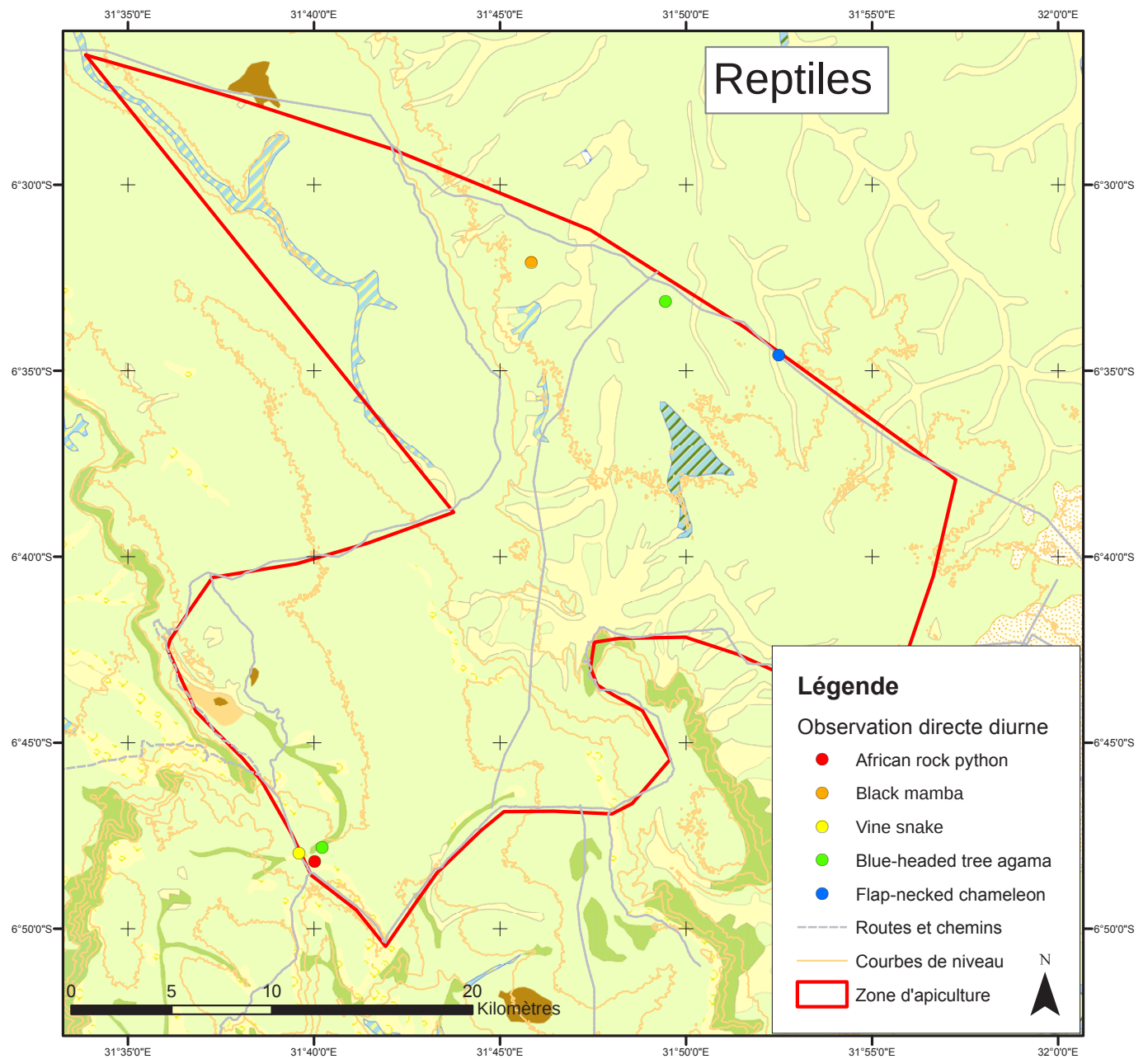
AUTRES CLASSES (OISEAUX ET REPTILES)

ANNEXE H1



Le mégachiroptère, malgré il fait partie de la classe des mammifères, a été inséré dans la même carte des oiseaux, ceci pour éviter de faire une carte pour lui seul.

ANNEXE H2



ANNEXE 14: Résultats de Fischer (2007), Juget (2008) et Vimercati (2009)

	ESPECE	PIEGES	OBS. DIR.	OBS. IND.
1	Antilope rouanne	9	7 8 9	7 9
2	Bubale de Lichtenstein	9	7 8 9	7 8 9
3	Buffle d'Afrique	9	8 9	7 8 9
4	Céphalophe couronné	8 9	7 8 9	7 8 9
-	Céphalophe sp.		9	9
5	Chacal à flancs rayés	9	7	
6	Chat sauvage		7 8	9 (?)
7	Civette d'Afrique	(8) 9		
8	Cynocéphale	8 9	7 8 9	7 8 9
9	Damalisque		7 8 9	9 (?)
10	Dik-dik de Kirk		7 8 9	7 8 9
11	Ecureuil terrestre		9	
12	Eland du Cap			9 (?)
13	Eléphant d'Afrique	8		7 8 9
14	Galago sp.		7 8 9	
15	Genette d'Angola		8	
16	Genette d'Europe	8	8	
17	Genette tigrine	9	8 9	
-	Genette sp.		7 9	
18	Girafe	9	7 8 9	7 8 9
19	Grand koudou		7 8 9	9 (?)
20	Guib harnaché	8 9	7 9	7 8 9
21	Hippopotame amphibie			9
22	Hippotrague noir		7 8 9	7 8 9
23	Hyène tachetée	8 9	9	7 8 9
-	Hyène sp.			7
24	Impala	8	7	7 8 9
25	Léopard	8 9	7 8 9	7 8 9
26	Lièvre des rochers		9	
27	Lièvre du Cap		7 8	
-	Lièvre sp.		9	
28	Lièvre roux de Smith	9	9	9
29	Lièvre sauteur	9	7 8 9	7 8 9
30	Lion		7 8	7 8
31	Lycaon		9	9
32	Mangouste à queue blanche	8	7 8	
33	Mangouste à queue touffue	9		
34	Mangouste des marais	9		9
35	Mangouste naine du Sud		7 8 9	8
36	Mangue rayée		8 9	
37	Mangouste rouge		9	
-	Mangouste sp.		7 9	
38	Mégachiroptère	9		
39	Musaraigne-éléphant		9	
40	Nagor		7	
41	Nandinie		7	
-	Oréotrague			9 (?)
42	Oryctérope			7 9
43	Phacochère commun	9	7 8 9	7 8 9
44	Porc-épic sp.			7 9
45	Potamochère		7 8 9	7 8 9
46	Ratel	(8)	9	7
-	Redunca sp.		7 8 9	9 (?)
47	Silver monkey cluster	8		
48	Thryonomys sp. (cane rat)		8	
49	Vervet bleu	8	8 9	
50	Zèbre des plaines	9	7 8 9	7 8 9

Lors de la lecture de ce tableau, il faut faire attention à l'interprétation de certaines données.

La présence du chat sauvage, de l'éland du Cap, du nagor (*Redunca redunca*), de la nandinie (*Nandinia binotata*) et de l'oréotrague est à considérer comme potentielle.

Jusqu'à présent, leur présence n'a pas pu être confirmée à l'intérieur de la BKZ.

La présence des différentes espèces de genettes et de lièvres est aussi potentielle: mieux vaut se limiter au genre (lièvre sp. et genette sp.).

7 Données de l'étude de Fischer (2007)

8 Données de l'étude de Juget (2008)

9 Données de la présente étude (2009)
(en gras les nouvelles observations)