

EVALUATION COMPARATIVE DE LA VALEUR DE CONSERVATION DE DIFFERENTES AIRES PROTEGEES TANZANIENNES PAR LE BIAIS DE PIEGES PHOTOGRAPHIQUES

Thèse de Bachelor présentée par

Madame Lorraine Delisle

pour l'obtention du titre Bachelor of Science HES-SO en gestion de la nature

Septembre 2014

Conseiller scientifique / Encadrant
Florian Reinhard

Responsable TB / Représentant hepia
Yves Hausser

Responsable de la filière
Gestion de la Nature
Patrice Prunier

AVANT-PROPOS

Après trois années d'enseignement à la fois spécifique et varié, et de réalisation de divers projets, le cursus de la formation en gestion de la nature à hepia abouti sur une thèse de Bachelor. Cette thèse a pour objectif la réalisation d'un projet sur une période de dix semaines, mettant en application les éléments acquis lors de ces trois années de formation continue. Ce projet est un travail autonome et individuel, nous mettant dans la peau d'un professionnel en recherche appliquée.

La thèse de Bachelor se décompose, comme tous projets, en plusieurs parties : tout d'abord, une recherche littéraire (étude bibliographique et méthodologique précédemment effectuée), le travail de terrain (reconnaissance des lieux et récolte des données), le traitement et l'analyse des données, et enfin l'interprétation des résultats aboutissant sur une discussion. Le tout est synthétiquement rédigé pendant ces dix semaines de manière à ne pas excéder une cinquantaine de pages. Le tri de l'information et une formulation synthétique font partie intégrante de l'apprentissage de rédaction d'un rapport.

En plus d'un savoir scientifique et technique, le futur ingénieur en gestion de la nature doit être doté de qualités en communication. Il servira fréquemment d'intermédiaire entre le monde professionnel scientifique et le grand public. Le travail de sensibilisation et d'éducation fait également partie de ses cordes.

Dans ce cas précis, le travail de terrain s'effectue en Tanzanie, sur différentes aires protégées. L'outil de travail est le piège photographique dont les données récoltées sont des photos. Celles-ci sont traitées, analysées et comparées avec d'autres photos lors de suivis écologiques antérieurs de la région. L'organisation des tâches et la gestion des équipes font partie du travail de Bachelor.

Notes :

- Les photos dont la source n'est pas mentionnée sont des photos personnelles, prises au cours du travail de terrain.
- Lorsque la traduction française n'est pas assez précise, certains termes sont conservés dans leur langue originale. Certaines citations directes ont également été retranscrites, sans modification, en anglais.

REMERCIEMENTS

Pour débiter, je remercie avec ma plus grande sincérité Yves Hausser, responsable hepia et responsable des opérations de l'ADAP sans qui ce travail et expérience de vie n'auraient pas eu lieu. Je remercie également Sandy Mermod qui a effectué à plusieurs reprises des suivis écologiques sur les lieux de l'étude et sans qui je n'aurais pas eu une si bonne base de travail, nécessaire au bon déroulement de l'étude.

Un grand merci au personnel HES qui m'a soutenu et aidé au début et au terme de ce travail, à savoir David Hartlieb pour les tableaux de traitement de données, Lucien Guignet et Joanne Felix pour leur aide quant à l'utilisation des pièges photo et à Sandra Haesler pour ses conseils avant le départ. Je remercie le service financier HES ainsi que la filière Gestion de la Nature qui m'ont libéré des bourses d'études à l'étranger sans lesquelles je n'aurais pas pu partir.

Je remercie tout particulièrement ADAP, notamment Florian Reinhard et Baraka Melakiti. Je remercie IBA pour les locaux et le personnel (Godifrey Maganga manager d'IBA, Jovin Kinyaiya comptable, Abedi Bakari cuisinier de brousse, Hamisi Juma, Yahaya et DJ Salim chauffeurs, Dicksoni Malembeka, Adrew Mazamba, Philibert Kawoyoka, Petro Amando dit « Kossovo » et Ediga Emiluli, Village Game Scouts) qui m'a aidé et soutenu tout au long du travail de terrain, sans lequel l'étude n'aurait pas été possible.

Je remercie les membres de la Wildlife Division pour m'avoir permis de conduire mon étude sur Rukwa Game Reserve, tout particulièrement Josse Mwang'ombe, le Project Manager et les deux Assistants Project Manager : M. Barabara et Marc Chua, ainsi que M. Bila responsable des équipements, qui m'a été d'une grande aide, notamment dans des moments critiques ! Merci aux GW qui m'ont accompagné lors de mon travail de terrain : Georges Mwanakusha, James Kasapira et Andrew Kische.

Je remercie également la société de chasse Robin Hurt Safaris opérant sur Rukwa Game Reserve, pour avoir ouvert les pistes facilitant l'accès à de nombreuses zones et pour son accueil. Ainsi que plus particulièrement Athman Salmin et Thabbit Ally qui m'ont accordé de leur temps pour mes interviews.

Je souhaite aussi exprimer ma gratitude à ma famille pour le soutien moral et financier, à Adrien Steinig également pour son soutien et pour ses nombreuses relectures et à Roxanne Didier pour sa présence rafraichissante sur le terrain et pour le temps qu'elle a accordé à mon interview.

ACRONYMES ET ABREVIATIONS

ADAP	Association pour le Développement des Aires Protégées – ONG suisse
AP	Aire Protégée
BKZ	Beekeeping Zone – Aire protégée multi-usages
CBO	Community Based Organisation
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
CMR	Capture-Marquage-Recapture – Méthode de comptage
<i>CT days</i>	<i>Camera Trap days</i> en anglais – Effort de capture en nombre d’heures de fonctionnement des pièges photographiques
FBD	Forest and Beekeeping Division
FR	Forest Reserve – Zone où l’exploitation forestière est l’activité principale autorisée
GCA	Game Controlled Area - Zone où la chasse sportive est la principale activité autorisée
GR	Game Reserve – Aire protégée où la chasse sportive est la principale activité autorisée
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit – Organisation allemande pour l’aide au développement
GW	Game Warden – Garde travaillant pour la Wildlife Division
hepia	Haute Ecole du Paysage, d’Ingénierie et d’Architecture de Genève
HQ	Head Quarter – Bureaux de la direction
IBA	Inyonga Beekeeper Association – Association de villageois apiculteurs issus d’Inyonga
METT	Management Effectiveness Tracking Tool – Méthodologie d’évaluation de l’efficacité de gestion d’une aire protégée
NP	National Park – Aire protégée où le tourisme de vision est la principale activité autorisée
MIKE	Monitoring of Illegal Killing of Elephant – Programme de lutte anti-braconnage
MoU	Memorandum of Understanding – Accord passé entre TFF, FBD et IBA
MNRT	Ministry of Natural Resource and Tourism
PP	Pièges Photographiques – Matériel de comptage
RAI	Relative Abundance Index – Indice d’Abondance Relative, méthode d’évaluation de l’abondance d’espèces animales
RAPPAM	Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management – Méthodologie d’évaluation de l’efficacité de gestion d’une aire protégée

Rukwa GR-n	Rukwa Game Reserve North – Rukwa est divisée en trois blocs de chasse : Nord (Mlele South), Sud et Centre
RHS	Robin Hurt Safaris – Société de chasse privée (ainsi que Tanzanian Big Game Safaris et Wildfootprints)
SIG	Système d’Information Géographique
TANAPA	Tanzania National Parks – Organisme parastatal gestionnaire des parcs nationaux
TAWIRI	Tanzania Wildlife Research Institute
TWPF	Tanzanian Wildlife Protection Funds – Principal financier de la WD
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
USD	Dollars américains – Monnaie internationale et de comparaison
VGS	Village Game Scout – Gades villageois
WCPA	World Commission on Protected Areas
WD	Wildlife Division – Organe gouvernemental de gestion des GR
WMA	Wildlife Management Area – Zone où l’activité principale est la chasse

TABLE DES MATIERES

1	INTRODUCTION	1
1.1	Contexte.....	1
1.1.1	La Tanzanie.....	1
1.1.2	La zone d'étude.....	4
1.1.3	Aires protégées.....	5
1.1.4	L'ADAP et autres travaux.....	7
1.2	Problématique et intérêt.....	9
1.3	Questions de recherche.....	10
1.4	Hypothèses.....	10
1.4.1	Influence de l'intensité d'échantillonnage.....	10
1.4.2	Influence de la gestion.....	10
1.5	Objectifs.....	11
1.5.1	Suivi par des pièges photo avec intensité d'échantillonnage accrue.....	11
1.5.2	Etude des facteurs de gestion.....	11
2	MATERIEL ET METHODES	12
2.1	Suivi par des pièges photo avec intensité d'échantillonnage accrue.....	12
2.1.1	Matériel.....	12
2.1.2	Méthode et collecte des données.....	14
2.1.3	Traitement des données.....	15
2.1.4	Méthode d'analyse des données.....	15
2.2	Etude des facteurs de gestion.....	16
2.2.1	Méthode et collecte des données.....	16
2.2.2	Méthode de traitement et d'analyse des données.....	17
2.3	Contraintes.....	18
3	RESULTATS	19
3.1	Suivi par des pièges photo avec intensité d'échantillonnage accrue.....	19
3.1.1	Inventaire.....	19
3.1.2	Fréquence de capture.....	21
3.1.3	Distribution.....	22
3.2	Etude des facteurs de gestion.....	23
3.2.1	Mlele.....	23
3.2.2	Rukwa GR-n.....	28
4	DISCUSSION	38
4.1	Suivi par des pièges photo avec intensité d'échantillonnage accrue.....	38
4.1.1	Relativisation des résultats à la lumière de la réalité.....	38
4.1.2	Hypothèses de départ.....	38
4.1.3	Les pièges photographiques.....	41
4.1.4	Recommandations.....	45

4.2	Comparaison de l'efficacité de gestion et suggestions d'amélioration.....	46
4.2.1	Contexte.....	48
4.2.2	Planification.....	50
4.2.3	Intrants.....	50
4.2.4	Processus de gestion.....	51
4.2.5	Extrants.....	53
4.2.6	Résultats.....	53
5	CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	55
	BIBLIOGRAPHIE.....	56
	Articles scientifiques.....	56
	Littérature grise.....	57
	Autres.....	58
	Communications personnelles.....	58
	Sites internet.....	59
	TABLE DES ANNEXES.....	60

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : La Tanzanie et ses parcs nationaux	1
Figure 2 : Différentes pressions exercées sur les PA tanzaniennes	1
Figure 3 : Jeune lion mâle à Katavi NP	2
Figure 4 : Buffles à Katavi NP	3
Figure 5 : Carte du placement des PP en 2012 et en 2014	9
Figure 6 : Exemple de photo prise par un PP - date et heure marquées	12
Figure 7 : <i>Cuddeback capture</i>	13
Figure 8 : <i>Bushnell Trophy Cam HD</i>	13
Figure 9 : Elephant et léopard sur R1 2014	19
Figure 10 : Lièvre et galago à queue touffue capturés sur R1 2014	21
Figure 11: <i>Bdeogale crassicauda</i> et <i>Genetta angolensis</i> capturées sur R1 2014	22
Figure 120 : Ruche traditionnelle	24
Figure 131 : L'équipe de VGS en charge du suivi écologique	24
Figure 142 : Camp de l'ADAP à Mlele "Gofu"	25
Figure 154 : Camp d'apiculteurs	28
Figure 163 : Ossements de girafe	29
Figure 175 : Claie de boucanage	30
Figure 186: Léopard de nuit avec flash infra-rouge (<i>Bushnell</i>)	42
Figure 19 : <i>Galago moholi</i>	43

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Description des différents types d'AP	6
Tableau 2 : Cadre de la CMAP/UICN pour l'évaluation de la gestion des aires protégées et de leurs réseaux	16
Tableau 3 : Synthèse des bénéfices de l'intensification d'échantillonnage	39
Tableau 4 : Réglages des deux modèles de pièges photo	41
Tableau 5 : Types de captures des PP	41
Tableau 6 : Mesures comparatives	42
Tableau 7 : Différences de capture entre les deux pièges photo	44
Tableau 8 : Comparaison des indicateurs d'efficacité de la gestion	46
Tableau 9 : Nombre de braconniers arrêtés dans la zone d'étude	53
Tableau 10 : Evolution des populations de mammifères selon différents acteurs	53

RESUME ET MOTS-CLES

L'étude porte sur deux aires protégées tanzaniennes à statut UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) différent : Rukwa Game Reserve, catégorie UICN stricte et Mlele Beekeeping Zone, catégorie UICN moins stricte. Lors d'une étude précédente (Mermod, 2012), les résultats ont montré qu'il n'y avait pas de différence significative en termes de valeur de conservation entre les deux aires protégées. A partir de cette analyse nous émettons deux hypothèses :

- l'intensité d'échantillonnage utilisée pour arriver à cette conclusion n'était pas adéquate à la mise en évidence d'une différence significative entre les deux aires protégées ;
- la valeur de conservation est directement liée à la gestion des ressources naturelles qui est une activité indispensable, sensible et peu aisée et pas à la sévérité de la catégorie UICN.

Globalement les résultats tendent à montrer que quelle que soit l'intensité d'échantillonnage, il n'y a toujours pas de différence significative entre les deux aires protégées, mais cette valeur semble tout de même être légèrement plus élevée à Mlele BKZ qu'à Rukwa GR. Cependant à cause de la méthode et du matériel (modèle de pièges photographiques) utilisés, il est difficile d'extrapoler les résultats à la superficie totale des aires protégées étudiées. D'autres objectifs sont définis au cours de l'étude dans le but de comparer les deux modèles de pièges photo utilisés.

Quant à l'évaluation de l'efficacité de la gestion, les modes de gestion des deux aires protégées étant très différents et l'étude des facteurs d'efficacité limitée, il est difficile de se prononcer. Toutefois, les résultats tendent à montrer une meilleure organisation et transparence au sein d'IBA (Inyonga Beekeepers Association), gestionnaire de Mlele. Les intrants sont plus importants et permettent une meilleure surveillance et protection de l'aire protégée.

MOTS-CLES

Efficacité de la gestion, Pièges photographiques, Mammifères, Intensité d'échantillonnage, Homogénéité, Région de Katavi-Rukwa

1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

1.1.1 La Tanzanie

Généralités et particularités

La Tanzanie est un des plus grands pays de la côte est-africaine et s'étend sur 947'300km². Il est considéré comme un « megadiversity country » (Burgess *et al.*, 2004) pour sa richesse en faune, en flore, en milieux naturels et sa diversité topographique. Aujourd'hui le pays compte environ 792 aires protégées (AP) qui occupent 38 % du territoire tanzanien (cf. Figure 1: La Tanzanie et ses parcs nationaux). Ceci fait de la Tanzanie un des pays qui a la plus grande surface classée du monde (Stellmacher *et al.*, 2012).



Figure 1: La Tanzanie et ses parcs nationaux

Source : http://www.tanzaniaparks.com/tanzania_map.html

Dans un contexte de pauvreté, l'exploitation de la faune et des forêts forme une grande partie du revenu national brut. D'après The Citizen Reporter (2012), la Tanzanie devient une destination touristique de grande importance. Ce secteur économique est principalement basé sur la faune et donc dépend fortement de sa présence et de sa visibilité (Pettorelli *et al.*, 2009). De plus, ce domaine génère beaucoup d'emplois légaux et est une grande richesse pour le pays.

Menaces et pressions

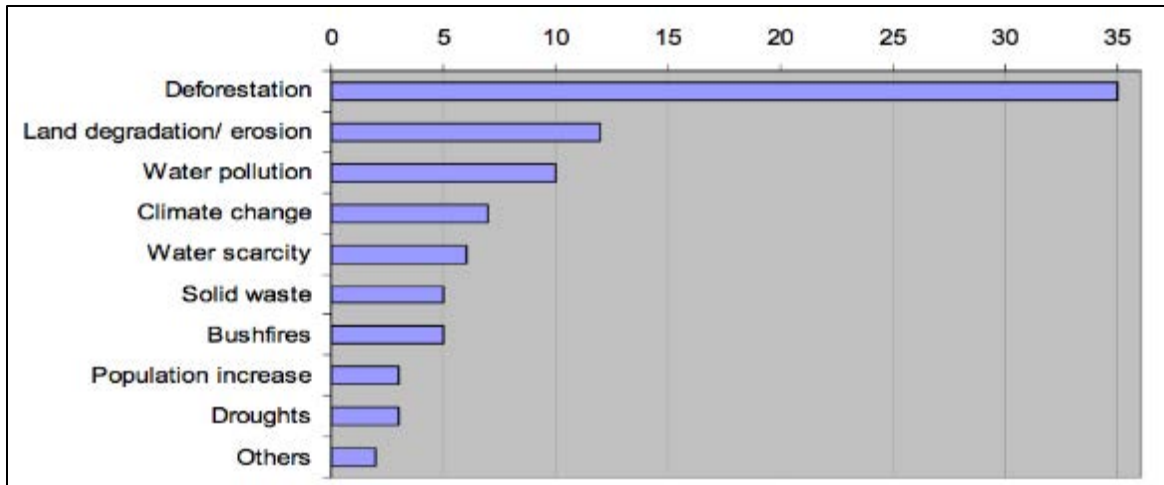


Figure 2 : Différentes pressions exercées sur les PA tanzaniennes

Source : Stellmacher *et al.*, 2012

De fortes pressions pèsent sur les ressources naturelles (cf. Figure 2 : Différentes pressions exercées sur les PA tanzaniennes), notamment sur la faune. Ces pressions ont été analysées et ne font pas l'unanimité quant à leur responsabilité sur le déclin des mammifères :



Figure 3 : Jeune lion mâle à Katavi NP

- La dégradation des habitats et la fragmentation des milieux par le changement rapide de l'occupation des terres, majoritairement à travers la déforestation pour le commerce et la création de terres cultivables, font partie des causes du déclin des mammifères (Caro 2008 et Craigie *et al.*, 2010).
- Il se pourrait également que ce soit dû aux maladies, cependant aucune épidémie n'a été détectée (Caro, 2008). Un travail plus approfondi avec des vétérinaires vaudrait la peine d'être effectué.
- La prédation pourrait être accrue, mais il y a peu de carnivores présents dans la zone : les lions (*Panthera leo* (Linnaeus, 1758)) (cf. Figure 3 : Jeune lion mâle à Katavi NP) et les hyènes (*Crocuta crocuta* Erxleben, 1777) se trouvent en basses densités, respectivement 0.07 et 0.19 individus/km² et ont donc peu d'influence sur les dynamiques de populations (Caro, 2008).
- La raréfaction des proies pourrait aussi être incriminée, mais pour les mêmes raisons que le

paramètre précédent, cela n'est pas significatif.

- La chasse illégale est probablement le phénomène qui supprime le plus d'animaux à l'année (Caro, 2008), mais il est toujours très délicat et difficile d'avoir des données. A une plus grande échelle, la tâche de surveillance semble des plus ardue, puisque même des officiers gouvernementaux sont corrompus et collaborent directement ou indirectement avec le réseau de braconniers (Felister, 2014).
- L'augmentation des précipitations depuis 25 ans pourrait engendrer une baisse de la disponibilité en nourriture (Caro, 2008), mais le changement est trop faible pour être une menace significative (Craigie *et al.*, 2010).
- La chasse sportive, lorsque les quotas de chasse ne sont pas attribués pertinemment, notamment pour les deux espèces phares chassables : le lion et le grand koudou (*Tragelaphus strepsiceros* (Pallas, 1766)). L'exploitation sélective des carnivores et des ongulés a des effets collatéraux négatifs sur les populations, en plus de la réduction directe due aux prélèvements (Milner *et al.*, 2007), elle crée un déséquilibre du sex-ratio en faveur des femelles, restreint la durée de vie des mâles et limite le taux de fécondité et le nombre d'accouplements.

La chasse sportive

La chasse sportive est polyfonctionnelle : en plus d'être un moyen de gestion de la faune sauvage, c'est également une attraction touristique qui permet des entrées financières qui profitent ainsi à la gestion des GR et donc à la protection des valeurs à conserver. Cependant, si la gestion de ces GR n'est pas adéquate, notamment au niveau des quotas attribués à chaque bloc, l'activité devient une menace pour ces valeurs.

Depuis 2011, la Tanzanie regroupe près de 190 concessions de chasse¹ recouvrant un total de 200'000km² (Baldus *et al.*, 2004). Plus de 60 espèces peuvent être chassées. Le buffle (*Syncerus caffer* Sparman, 1779), le léopard (*Panthera pardus* (Linnaeus, 1758)) et le lion sont les espèces clés de la chasse sportive. Elles génèrent 42 % de taxes liées à la chasse touchées par la Wildlife Division (Baldus *et al.*, 2004). La viabilité de la Tanzanie comme premier lieu de chasse est clairement dépendante du maintien des populations de ces trois espèces (principalement le buffle, cf. Figure 4 : Buffles à Katavi NP). Les quotas de lions et de léopards semblent trop élevés par rapport à leur capacité de résilience. Les quotas concernant les éléphants ne sont pas très élevés, mais les populations régressent considérablement dû au fort braconnage de cette espèce (Baldus *et al.*, 2004).



Figure 4 : Buffles à Katavi NP

En 2004, le tourisme de chasse est la forme de tourisme la plus intéressante économiquement et joue un rôle important pour le développement des aires protégées (Baldus *et al.*, 2004). Ce type de tourisme a commencé dans les années 1920. Des blocs de chasse sont amodiés à des compagnies de chasse, nationales pour la majorité. Les prix sont attribués à chaque bloc, indépendamment de leur taille, mais en fonction de leur catégorie UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) : cela va de 60'000 USD (dollars américains) pour les aires protégées de catégorie I à 5'000 USD pour celles de catégorie V². Les prix sous-estiment considérablement la valeur des blocs. Les périodes de chasse sont de juillet à décembre. Les blocs sont amodiés pendant 5 ans et peuvent ou non être amodiés à une autre société de chasse pour le quinquennal suivant, certains opérateurs sont installés depuis près de 25 ans (Baldus *et al.*, 2004). L'amodiation d'une durée de 5 ans ne motive pas les amodiataires à une exploitation durable de la faune (cf. Annexe 1 : Tanzania Hunting Concession Allocation For 2013-2018). Les quotas de chasse sont ajustés chaque année, ils sont, de nos jours, utilisés pour des rentrées financières (Baldus *et al.*, 2004). A l'heure actuelle de nombreux blocs de chasse sont officiellement alloués à des sociétés de chasse nationales. Celles-ci sous-louent leurs blocs à d'autres compagnies, souvent étrangères à un prix significativement plus élevé. Par exemple, la Game Controlled Area (GCA) située à Mlele est officiellement allouée à Wild Footprints Ltd, mais la compagnie Tanzanian Big Game Safaris l'exploite. La différence du prix des taxes est un financement qui ne parvient pas au gouvernement et donc ne bénéficie pas à la gestion des aires protégées.

¹ <http://dar-es-salaam.wantedinafrica.com/news/8009/changes-to-tanzanias-hunting-rules.html>, site internet consulté le 30 juin 2014

² <http://dar-es-salaam.wantedinafrica.com/news/8009/changes-to-tanzanias-hunting-rules.html>, site internet consulté le 30 juin 2014

40 % des quotas établis doivent être tirés sans quoi une taxe supplémentaire est imputée à la société de chasse. L'établissement de quotas est très délicat. Développer des suivis écologiques sur plusieurs années pour établir ces quotas n'est pas facile et coûteux. Au lieu de cela, les quotas sont établis selon plusieurs indicateurs empiriques tels que la qualité et l'âge des animaux tirés l'année précédente, qui peuvent fournir des informations sur la convenance du taux d'exploitation et évaluer l'impact de la chasse sur les populations de mammifères. Les quotas sont ensuite réajustés afin de limiter ces impacts les années à venir à travers une gestion adaptative (Baldus *et al.*, 2004). Des restrictions extérieures à la Wildlife Division sont mises en place par la CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) concernant le nombre d'animaux exportés par année, issus de la chasse au trophée, afin de contrôler le commerce animal (Baldus *et al.*, 2004). Les clients doivent être munis d'un permis de chasse et diverses taxes doivent être versées à la Wildlife Division (Baldus *et al.*, 2004).

En plus de la sous-taxation mentionnée précédemment, les organismes fiscaux sont dans l'incapacité de taxer toutes les exploitations des ressources naturelles, ce qui contribue à réduire les ressources financières perçues par le gouvernement. L'organisation de la Wildlife Division, organe gouvernemental qui régit les Game Reserve (GR), Game Controlled Area (GCA), etc. est à l'heure actuelle en plein changement. Alors qu'elle est encore directement rattachée au gouvernement, elle va se transformer en un organisme parastatal pour devenir la Tanzanian Wildlife Authority, tout comme Tanzania National Park (TANAPA). Cela implique notamment que les rentrées financières via les taxes payées par les sociétés de chasse et les touristes ne seront plus déversées au gouvernement, mais resteront dans le système de la Wildlife Division et seront directement réinjectées dans les départements liés à la gestion. De nos jours, seul un faible pourcentage des taxes perçues par la Wildlife Division est retourné à la gestion des Game Reserve.

Grâce à sa richesse biologique, la Tanzanie est un pays où de nombreuses études ont été menées. Cependant certaines zones ont été scrupuleusement parcourues tandis que d'autres, telles que l'ouest du pays l'ont été beaucoup moins. Cette dernière n'est étudiée que depuis la deuxième moitié du 20^{ème} siècle et fait partie du Global 200 Ecoregions in Tanzania pour sa valeur naturelle : le miombowoodland (Burgess *et al.*, 2004) (cf. Annexe 2 : Global 200 Ecoregions in Tanzania).

1.1.2 La zone d'étude

Ecosystème

La région de Katavi est située dans l'ouest de la Tanzanie (cf. Annexe 3 : Carte Situation de la région d'étude). Le paysage de l'écosystème Katavi-Rukwa est une mosaïque de milieux (cf. Annexe 4 : Carte des milieux et hydrographie) comprenant le miombo qui est une forêt tropicale claire dominée par les arbres de genres *Combretum* et *Terminalis*, des plaines herbeuses inondées de façon saisonnière, des petits lacs et de zones humides marécageuses (Gardner *et al.*, 2007). Le climat est bimodal : saison sèche de mai à octobre et saison des pluies de novembre à avril. La zone d'étude se trouve au nord-est de Katavi National Park (NP), dans le nouveau district de Mlele. La zone est caractérisée par deux hauts plateaux (1'000m et 1'400m d'altitude) (cf. Annexe 5 : Carte des reliefs) séparés par un escarpement qui est un des bras du grand rift est-africain (Fischer *et al.*, 2013).

La grande diversité en milieux de la zone d'étude permet la présence de nombreuses espèces végétales et animales. Comme dit précédemment, la conservation de la présence et de la visibilité des grands et moyens mammifères est un enjeu de taille pour la Tanzanie, puisque ces animaux sont au centre de l'attractivité touristique et donc contribuent à l'économie du pays.

Population et activités

La région de Katavi s'étend sur 43'843km² où vit une population de 564'600 habitants. Parmi les 30 régions de la Tanzanie, Katavi est de taille moyenne et a un des plus faibles effectifs d'habitants³. Elle est composée de deux districts : Mlele et Mpanda. L'agglomération la plus proche de la zone d'étude est Inyonga (11'790 habitants)⁴.

Jusqu'au milieu du 20^{ème} siècle les habitants étaient des chasseurs-cueilleurs. De nos jours, l'économie des populations locales repose principalement sur l'agriculture. Toutefois, ces populations ont conservé une forte dépendance à l'utilisation directe des ressources naturelles (Hausser *et al.*, 2009). Ceci est particulièrement marqué à la fin de la saison sèche, où l'insécurité alimentaire est grave et les ressources naturelles sont nécessaires, ce qui incite à l'exploitation de la faune sauvage par la chasse et des plantes sauvages par la cueillette. La zone librement et légalement accessible pour tout le monde aux alentours des villages d'Inyonga est de surface très limitée : les populations locales n'ont pas accès aux aires protégées qui les entourent (640km² de surfaces accessibles pour 22 villages) (Hausser *et al.*, 2009) à moins d'être munis de permis pour pratiquer l'extraction forestière et l'apiculture. Quant à la chasse de consommation, elle n'est pas autorisée dans les réserves alentours, le droit de chasse étant exclusivement réservé à l'amodiatiaire. La présence de réfugiés burundais ainsi que le développement d'Inyonga et des villages alentours accroissent le nombre d'habitants, et augmentent de ce fait la pression exercée sur les ressources naturelles (Hausser *et al.*, 2009).

Les aires protégées étudiées

Ce travail porte sur une zone géographique restreinte de 2'093km². Cette zone est partagée entre deux portions d'aires protégées. La première est Mlele Beekeeping Zone (BKZ) qui fait partie de Mulele Hills Forest Reserve (FR). Mulele Hills FR s'étend sur 2'350km² et Mlele BKZ sur 850km². La deuxième partie est un des blocs de chasse situé sur Rukwa Game Reserve. L'ensemble de la GR a une surface de 4'194km², et la portion de la zone étudiée, le bloc Mlele South s'étend sur 1'243km².

L'étude ne traite que de ces deux portions d'aires protégées car ces deux surfaces sont adjacentes. Elles présentent les mêmes caractéristiques écosystémiques et sont donc comparables.

1.1.3 Aires protégées

Les aires protégées : généralités et zone d'étude

Afin de conserver la faune qui est chère à l'économie du pays, des aires protégées ont été mises en place dès la période coloniale. La Tanzanie a le plus grand réseau d'aires protégées d'Afrique (Baldus *et al.*, 2004 et Burgess *et al.*, 2004). Déjà à l'époque coloniale les populations locales n'ont plus pu utiliser les terres et les ressources naturelles qui se trouvaient sur les surfaces protégées. Les aires protégées n'ont pas toute la même valeur en termes de protection et de conservation. Elles sont classées selon des catégories UICN qui représentent des normes pour la planification et la gestion.


Dudley *et al.* (2008) définit une aire protégée de la manière suivante : « Un espace géographique clairement défini, reconnu, consacré et géré, par tout moyen efficace, juridique ou autre, afin d'assurer à long terme la conservation de la nature ainsi que les services écosystémiques et les valeurs culturelles qui lui sont associés ».

³ <http://www.statoids.com/utz.html>, site internet consulté le 30 juin 2014

⁴ <http://www.geonames.org/search.html?q=inyonga&country=TZ>, site internet consulté le 30 juin 2014

Tableau 1: Description des différents types d'AP

Dénomination des aires protégées	Catégorie UICN associée	Institution de gestion	Type de gouvernance	Base légale	Activité principale
National Park (NP)	I - II	TANAPA	Parastatale	National Park Ordinance	Tourisme de vision
Game Reserve (GR)	IV	Wildlife Division (WD)	Gouvernementale	Wildlife Act and Regulation	Chasse au trophée
Forest Reserve (FR)	VI	Tanzanian Forest Service (TFS) ou District	Gouvernementale (national ou régional)	Forest Act	Exploitation forestière
Bee Reserve	VI	TFS ou District	Gouvernementale (national ou régional)	Forest Act	Apiculture
Wildlife Management Area (WMA)	VI	Community Based Organisation (CBO)	Cogestion de la WD et le District	Wildlife Act and Regulation	Chasse de non consommation
Village Land Forest Reserve	VI	CBO et Village Environmental Management Committee	Gestion par les communautés locales et cogestion gouvernementale	Forest Act	Exploitation forestière
Beekeeping Zone (BKZ)	VI	CBO et District	Gestion par les communautés locales et cogestion gouvernementale	Forest Act	Apiculture

 Type d'aires protégées concernées par l'étude

Chaque aire protégée correspond à une catégorie UICN allant de I à VI (cf. Tableau 1: Description des différents types d'AP), I étant la plus stricte et VI la plus tolérante vis-à-vis des activités que l'on peut y pratiquer. L'annexe 6 (Tableau récapitulatif des différentes catégories UICN) présente les institutions, les cadres politiques, légaux et réglementaires, les types de gouvernance et les activités autorisées dans chacune des catégories. En règle générale, les appellations (NP, GR...) correspondent à une catégorie spécifique, or parfois, malgré leur appellation, certaines aires protégées mériteraient un statut UICN plus élevé ou inférieur. Par exemple, les GR en Tanzanie sont de catégorie IV, mais elles sont gérées comme les aires protégées de catégorie II (Hausser, 2014 com. pers. 23.07.2014) : quasiment aucun usage pour les populations locales n'est toléré, les activités développées sont uniquement liées à la chasse au trophée pour les touristes et à la recherche scientifique.

Cette étude porte sur une Game Reserve (catégorie IV) et une Beekeeping Zone (catégories VI). Les seules activités autorisées dans les GR sont la chasse sportive, dont le droit de chasse est exclusivement réservé à l'amodiatraire (sociétés de chasse et les clients étrangers), l'apiculture dans Kasege *community use zone* (partie nord du bloc de chasse Mlele South) et la recherche scientifique. Les BKZ sont considérées comme des zones multi-usages, où peuvent être pratiquées diverses activités telles que l'apiculture, le tourisme, de la recherche ou encore la chasse au trophée.

Notion de valeur de conservation

Le type de catégorie UICN est défini en fonction des objectifs et de la valeur de conservation de l'aire à protéger. Cette valeur peut être définie selon deux entrées : biologique ou socio-culturelle. Ici, elle est majoritairement définie selon l'entrée biologique, par la densité et la diversité de la faune et le nombre d'individus et d'espèces sur Liste Rouge, mais également selon certains critères socio-économiques complémentaires.

Bien que certains auteurs tels que Pearman *et al.* (2006) suggèrent une appréciation de la valeur de conservation en évaluant la sécurité des communautés biotiques, des zones naturelles expertisées, des zones reliques contiguës de forêt, des zones contiguës de zones humides non modifiées, et de l'ensemble de ces régions combinées, cette étude ne se concentrera pas sur les milieux. Ce travail ne traitera que la diversité chez les grands et moyens mammifères, car ils présentent une valeur économique (chasse et tourisme) et biologique (valeur intrinsèque). Il est regrettable de ne pas traiter les autres groupes et règnes par faute de temps et de moyens, mais contrairement aux grands et moyens mammifères, ceux-ci ne présentent pas de tels enjeux en terme d'économie liée à l'utilisation des ressources.

Concernant la végétation, comme beaucoup de forêts tropicales sèches dans le monde (Banda *et al.*, 2008), la richesse spécifique de la forêt mixte de la région de Katavi-Rukwa est dominée par des espèces de la famille des Fabacées. De manière générale, les genres dominants dans cet écosystème particulier sont *Markhamia*, *Grewia*, *Terminalia*, *Syzygium*, *Acacia* et *Combretum*. Les genres les plus diversifiés sont *Combretum*, *Terminalia*, *Sclerocaria* et *Mar-khamia*. Plusieurs espèces à haute valeur commerciale (*Pterocarpus angolensis* DC., *Sterculia quinqueloba* (Garcke) K. Schum.) se trouvent dans ces forêts et sont localement abondantes. Elles sont sujettes aux coupes illégales en dehors des aires protégées qui menacent actuellement ces taxons (Banda *et al.*, 2008). Les forêts tropicales sèches dans le monde sont pour la majorité menacées, car elles offrent des ressources en bois d'une valeur de plus en plus importante pour les populations humaines qui s'accroissent et les coupes sont de plus en plus fréquentes (Banda *et al.*, 2008).

1.1.4 L'ADAP et autres travaux

ADAP

L'ADAP (Association pour le Développement des Aires Protégées) est une organisation non-gouvernementale suisse basée à Genève. « Son but est d'aider les communautés locales à faire des ressources naturelles un facteur de développement par la conservation des écosystèmes. Son approche contribue ainsi à la protection de nombreux écosystèmes qui subissent des pressions de plus en plus importantes, principalement en raison de la croissance démographique et de la pauvreté grandissante, ainsi qu'à l'amélioration des conditions de vie des communautés locales »⁵.

L'association collabore avec l'hepia (Haute Ecole du Paysage, d'Ingénierie et d'Architecture) de Genève où des élèves de la filière Gestion de la Nature effectuent leur thèse de Bachelor en parallèle des projets de recherche lancés par l'ADAP. Plusieurs thèses de Bachelor ont été réalisées en Tanzanie, dans la région de Katavi sur différents sujets : la conservation des grands et moyens mammifères, le tourisme, la production et l'exportation de miel, la chasse, la gestion d'une zone communautaire, etc.

⁵ <http://www.adap.ch>, site internet consulté le 15 mars 2014

Dernier travail de Bachelor sur la zone d'étude

La dernière thèse de Bachelor effectuée par Sandy Mermod en 2012 portait sur la comparaison de la diversité spécifique de deux aires protégées à statut de protection différent. Ces deux aires sont Rukwa GR et Mlele BKZ. Une des conclusions sur laquelle l'étude aboutie est qu'il n'y a pas de différence significative au niveau de la diversité spécifique dans chacune des zones (sauf pour une espèce : l'éléphant, qui était abondamment capturé sur Rukwa et absent sur Mlele), alors que le résultat attendu était que Rukwa de catégorie UICN IV présenterait des fréquences de captures et une diversité plus importantes que Mlele BKZ de catégorie UICN VI moins stricte. Avec un tel résultat, il a été possible d'en déduire que le statut n'a pas d'incidence sur la biodiversité conservée.

La méthode utilisée par Mermod s'appuie sur 4 quadrats de 100km², dont les mailles délimitent des cellules qui mesurent 4km². 12 pièges photographiques (PP) sont installés de manière aléatoire dans chacun des quadrats. Cette méthode a été utilisée pour la première fois en 2011 sur Mlele BKZ, puis en 2012 par Mermod S. sur Mlele BKZ et Rukwa GN North. En 2013 l'opération a été effectuée avec un changement de l'intensité d'échantillonnage, avec 36 PP par quadrat, soit un PP par intersection. Cette méthode est détaillée plus loin dans le chapitre « 2.1.2 Méthode et collecte des données ».

Richesse spécifique

Une cinquantaine d'espèces de mammifères a été recensée à Mlele BKZ en 2011 (Hausser *et al.*, 2014 in review): 18 espèces de Carnivores, 18 espèces d'Ongulés, 3 de Primates, 2 de Prosimiens, 3 espèces d'Afrotheriens, 1 espèce de Lagomorphe et 4 espèces de Rongeurs. Parmi ces espèces, 4 se trouvent sur la Liste Rouge UICN : le lycaon (*Lycaon pictus* Temminck, 1820) considéré comme en danger (EN) selon les critères UICN, l'éléphant (*Loxodonta africana* Cuvier, 1825) dont le statut est décrit comme vulnérable (VU), le léopard dont le statut est NT quasi-menacé et l'hippopotame (*Hippopotamus amphibius* Linnaeus, 1758) (VU). Toujours selon Hausser *et al.* (2014 in review), le céphalophe couronné (*Sylvicapra grimmia* Linnaeus, 1758), le phacochère (*Phacochoerus africanus* Gmelin, 1788), le babouin jaune (*Papio cynocephalus* Linnaeus, 1766), le zèbre (*Equus quagga boehmi* Boddaert, 1785), la girafe (*Giraffa camelopardalis* Linnaeus, 1758) et le bubale de Lichtenstein (*Alcelaphus b. lichtensteinii* Peters, 1849) sont les espèces les plus répandues. Parmi les carnivores, les plus fréquemment rencontrés sont la hyène, le léopard, la genette d'Angola (*Genetta angolensis* Bocage, 1882) et le ratel (*Mellivora capensis* Schreber, 1776). Cette étude (Hausser *et al.*, 2014 in review) a été menée en associant plusieurs méthodes : pièges photo (PP), observations indirectes, transects en véhicules, transects à pieds, observations fortuites depuis un véhicule et observations fortuite à pieds.

Lors de l'étude menée en 2012 sur Mlele BKZ et Rukwa GR-n par Mermod, un total de 27 espèces ont été capturées sur Rukwa GR-n et 28 sur Mlele BKZ, l'éléphant étant l'espèce faisant défaut à Mlele. Cette étude a été menée par une méthode sensiblement similaire à celle utilisée en 2011.

Waltert *et al.* (2008) a recensé 26 espèces de moyens et grands mammifères (en excluant donc les petits mammifères et les primates) en plus des petites antilopes sur Katavi NP et Rukwa GR. Cette étude a été menée en 2004 avec la méthode des transects à pied et en véhicules.

L'annexe 7 (Liste des espèces précédemment recensées) présente une liste des espèces observées avec les méthodes d'observation sur la zone lors de différentes études antérieures.

1.2 PROBLEMATIQUE ET INTERET

Comme cela a été expliqué précédemment, de nombreuses menaces pèsent sur les milieux et les espèces du pays. La conservation et une gestion durable des habitats et des espèces sont les objectifs majeurs des aires protégées telles que les GR, les GCA et les BKZ, notamment pour la grande faune qui est le principal mode de valorisation de GR et des GCA par la chasse au trophée. La durabilité des prélèvements légaux et des revenus économiques est un enjeu de taille.

Peu de données sont disponibles sur les aires protégées à bas statut de catégorie UICN, ce travail contribue à combler ce manque en continuant l'étude débutée en 2008 sur Mlele BKZ. L'intérêt de cette étude est de poursuivre le suivi effectué par Mermod en 2012 afin de questionner l'incidence du mode de gestion sur la biodiversité présente dans les aires protégées, puisque l'étude démontre que la catégorie UICN n'a que peu d'influence sur la faune. Il est d'ailleurs dénoncé par plusieurs auteurs dont Craigie *et al.* (2010) que les aires strictement protégées à haute catégorie UICN ne sont pas toujours efficaces malgré leurs coûts (Hausser *et al.*, 2014 in review).

Comme mentionné précédemment, l'étude a été conduite avec 4 quadrats de 12 PP. Or « ce calibrage est trop grand ou trop petit par rapport aux domaines vitaux de plusieurs espèces, mais son but est de maximiser le nombre d'espèces qui peuvent être capturées en tenant compte du nombre de pièges à disposition » (Mermod, 2012). Ayant pu rassembler plus de PP, nous allons augmenter l'intensité de pose (cf. Figure 5 : Carte du placement des PP en 2012 et en 2014) pour avoir ainsi une meilleure représentativité des microhabitats, ce qui doit permettre de diminuer la probabilité de manquer des espèces.

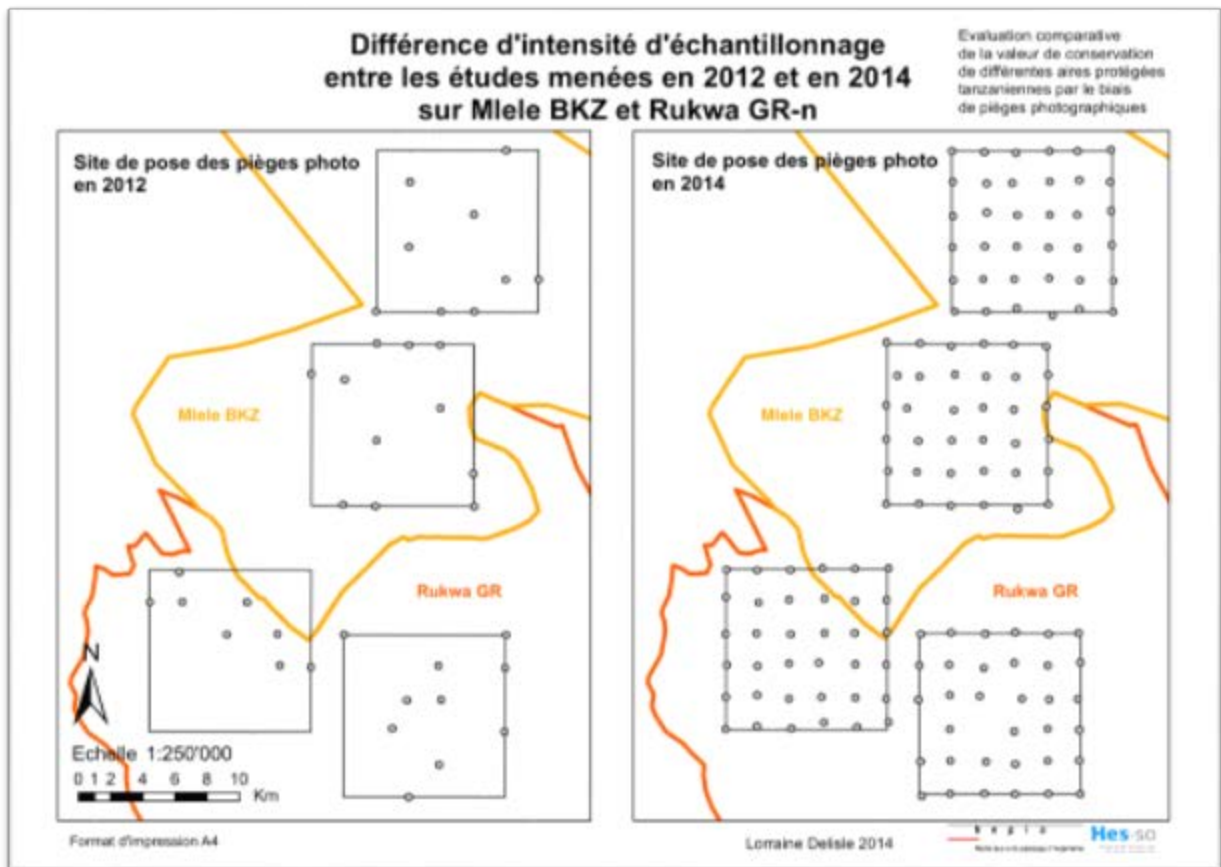


Figure 5 : Carte du placement des PP en 2012 et en 2014

1.3 QUESTIONS DE RECHERCHE

Afin de bien saisir le lien entre la problématique et l'étude, des formulations sous forme de questions de recherche sont proposées. L'étude antérieure (Mermod 2012) met en évidence qu'il n'y a pas de différence significative concernant la valeur de conservation de Rukwa GR-n et de Mlele BKZ. Or cela était inattendu à la vue de la différence de catégorie UICN des deux aires protégées. De ce fait, la question de recherche peut être formulée de la manière suivante : « **Comment expliquer l'absence de différence de valeur de conservation entre les deux aires protégées ?** »

De ce questionnement découlent deux interrogations qui serviront de plan pour la suite de l'étude :

1. « *Dans quelles mesures l'intensité d'échantillonnage de l'étude de 2012 explique-t-elle les résultats de Mermod ?* »
2. « *En quoi les facteurs liés à la gestion expliquent l'absence apparente de différences entre la diversité de Mlele BKZ et de Rukwa GR-n ?* »

1.4 HYPOTHESES

Deux hypothèses découlent des questionnements précédents :

- l'intensité d'échantillonnage de l'étude menée par Mermod en 2012 n'a pas permis de mettre en évidence la différence de valeur de conservation entre les deux aires protégées ;
- l'efficacité de la gestion des aires protégées influence le niveau de biodiversité et donc la valeur de conservation.

1.4.1 Influence de l'intensité d'échantillonnage

Comparaison interannuelle : 2012-2014

Pour rappel, en 2012 il y avait 12 PP par quadrat de 100km² disposés de manière aléatoire, et lors de cette étude, il y a 36 PP par quadrat de 100km² disposés de manière systématique. Soit trois fois plus. L'hypothèse est que cette augmentation de l'intensité d'échantillonnage générera une amélioration supérieure à un facteur de 3 de manière qualitative et quantitative.

Comparaison intersites : Mlele BKZ Rukwa GR-n

En 2012, avec une même intensité d'échantillonnage, les résultats ne montraient pas de différence significative en termes de valeur de conservation entre les deux aires protégées. Avec le changement de maillage, on émet l'hypothèse qu'une différence pourra être mise en évidence.

1.4.2 Influence de la gestion

Comparaison interannuelle 2012-2014

Après la réattribution de nombreux blocs de chasse en 2013, la société de chasse Robin Hurt Safaris a perdu 5 de ses 8 blocs de chasse et a ainsi repris son activité dans le bloc de Mlele South. Aucune activité n'a été exercée entre 2010 et 2013 sur ce bloc. Bien que la Wildlife Division soit responsable de la surveillance des GR, les équipes inspectent prioritairement les zones où l'activité touristique est présente. Aucune patrouille n'a donc été effectuée sur Rukwa GR-n pendant ces 3 années par manque de personnel, de matériel et de budget. La zone était donc libre d'accès. Maintenant que la société de chasse, Robin Hurt Safaris (RHS) a repris son activité, des pistes ont été ouvertes et la majorité de la zone est accessible en véhicule. De ce fait, il est plus aisé pour les patrouilles de la Wildlife Division de surveiller la zone. De plus, la présence des clients de la société de chasse sur le terrain, limite le braconnage. L'hypothèse n'est pas que cette présence va modifier les tendances des populations

d'animaux, mais qu'elle va influencer sur les migrations des animaux qui se déplacent où ils se sentent en sécurité. On s'attend donc à ne pas voir une dégradation de la valeur de conservation de Rukwa GR-n.

Comparaison intersites

Les habitats et la disponibilité en nourriture et en eau sont des facteurs écologiques qui influencent la présence, la diversité et la répartition des mammifères. Cependant, des facteurs anthropiques influencent également l'état des populations de mammifères tels que la répartition humaine, et le braconnage. L'hypothèse est donc que l'absence de différence de valeur de conservation constatée par Mermod (2012) entre les deux aires protégées est liée aux facteurs de gestion.

1.5 OBJECTIFS

1.5.1 Suivi par des pièges photo avec intensité d'échantillonnage accrue

Conduire une session de pose de PP sur 4 quadrats de 36 PP chacun, sur Rukwa GR North. Une fois les photos collectées, analyser le nombre d'espèces capturées et mettre en avant celles qui sont sur Liste Rouge. Analyser la fréquence de capture de chaque espèce et établir une carte présentant leur répartition.

Comparaison interannuelle

Comparer les résultats de 2012 avec ceux de 2014 sur Rukwa GR-n

- pour mesurer les effets de l'accroissement de l'intensité de pose des PP
- et pour voir si on peut constater des modifications dans les populations d'animaux

Comparaison intersites

Comparer les résultats de Rukwa 2014 avec ceux de Mlele 2013. Deux années où le suivi écologique a été effectué sur 4 quadrats de 36 PP. Présenter les différences observées.

Objectifs secondaires

Calculer l'indice d'abondance relative (RAI – Relative Abundance index) des espèces les plus rependues et fréquemment capturées. Les résultats seront alors évalués grâce aux connaissances du terrain déjà acquises afin de se faire sa propre opinion concernant cet outil dont l'efficacité et la pertinence sont fortement discutées.

Mettre en place la méthode de Marquage Capture Recapture (CMR) sur les léopards, si le nombre de captures et la qualité des photos le permettent, afin d'estimer leur densité.

1.5.2 Etude des facteurs de gestion

Analyser la gestion de chacune des aires protégées, comparer les résultats dans le but d'effectuer une évaluation comparative de leur effectivité. Cet objectif permettra de fournir des informations sur la façon d'améliorer la gestion et ainsi de fournir des recommandations à IBA (Inyonga Beekeepers Association, organe de gestion de Mlele BKZ) et au Project Manager de Rukwa GR.

Comparer les résultats du suivi 2014 sur Rukwa GR-n avec ceux de Mlele BKZ 2013. Vérifier si les résultats issus de l'étude de 2014 sont cohérents avec ceux collectés en 2011 et 2012.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 SUIVI PAR DES PIEGES PHOTO AVEC INTENSITE D'ECHANTILLONNAGE ACCRUE

2.1.1 Matériel

Historique

Les pièges photo ont permis d'accroître nos connaissances sur les populations animales et leurs relations avec leur environnement. Le pionnier des pièges photo, ou de la photo à distance (« remote photography»), est Carl Georg Schilling, il y a plus d'un siècle (Kucera *et al.*, 2011). Des années 1950 aux années 1990, les expériences se multiplient, de nouvelles espèces sont découvertes, l'utilisation devient plus malléable, la précision augmente, l'utilisation peut se faire dans des conditions de plus en plus rudes (froides notamment), le flash est finalement inventé et c'est le début des études comportementales, de l'écologie des espèces et de la reconnaissance individuelle. Ces grands progrès de la technologie permettent désormais de faire des études de la faune sauvage à un coût très raisonnable (Kucera *et al.*, 2011).



Figure 6 : Exemple de photo prise par un PP - date et heure marquées

Utilisation

Selon Sollmann *et al.* (2013), Dias Espartosa *et al.* (2011) et Tobler *et al.* (2008) la méthode des PP se prête très bien au comptage de moyens et grands mammifères. Elle est souvent utilisée car elle présente de nombreux avantages :

- Elle est facile d'utilisation
- Elle n'est pas intrusive et ne dérange donc pas la faune,
- Elle permet d'accumuler des données sur des grandes surfaces sans trop d'effort.

- Par rapport à la méthode la plus souvent utilisée, à savoir l'observation depuis des transects, elle permet de standardiser une démarche dans des milieux hétérogènes et fermés, car la méthode des transects nécessite une bonne visibilité.
- Elle permet de capturer une faune plus diversifiée, par rapport à leurs mœurs (nocturnes, diurnes) et leur taille, dans de nombreux habitats différents.
- Elle n'est pas dépendante du temps qu'il fait si on compare avec la méthode des comptages de traces qui exige un sol adéquat et humide pour que l'impression se fasse correctement.
- Elle fonctionne en autonomie complète. Les seuls facteurs limitants étant l'espace sur la carte mémoire et la charge des batteries. Le nombre d'enregistrements est indépendant du nombre de visites sur le terrain, ce qui n'est pas le cas pour des observations directes sur transects.
- L'heure et la date sont toujours indiquées ce qui permet d'effectuer ultérieurement des analyses sur l'activité des espèces (cf. 011).
- Figure 6 : Exemple de photo prise par un PP - date et heure marquées) (Tobler *et al.*, 2008).
- Elle produit des données, à savoir les photos, transmissibles, durables et vérifiables.
- Ses coûts sont faibles sur le long terme.

Cependant il faut également faire attention à la différence de détectabilité de chaque espèce. Certaines préfèrent se déplacer le long des routes, des pistes ou le long des cours d'eau plutôt que de manière aléatoire. Certaines espèces sont semi-arboricoles et ne seront alors pas toujours capturées par le PP dont le champ de vision est limité. La différence de probabilité de capture de chaque espèce dépend également de l'ampleur de leur niche écologique respective. Plus elle est large, plus l'espèce va se faire photographier (total sur tous les PP mis en place), mais individuellement, chaque PP la capturera moins de fois par rapport à une espèce dont l'amplitude écologique est plus réduite. Finalement, il n'est pas anodin de noter que les coûts initiaux sont élevés (Dias Espartosa *et al.*, 2011).

Les PP utilisés sont des *Cuddeback capture* et des *Bushnell Trophy* (cf. Figure 7 : *Cuddeback capture* et Figure 8 : *Bushnell Trophy Cam HD*).



Figure 7 : Cuddeback capture

<http://www.sportsmansguide.com/product/index/Cuddeback-capture-flash-game-camera-refurbished?a=808627>



Figure 8 : Bushnell Trophy Cam HD

<http://www.Bushnell.com/wildlife/trail-cameras/trophy-cam/trophy-cam-hd-1>

2.1.2 Méthode et collecte des données

Cette méthode a été développée par Fischer en 2011 : quatre quadrats de 100km² sont définis sur Rukwa GR-n. Les quadrats sont positionnés en fonction des contraintes d’accessibilité et de topographie. Pour les mêmes raisons que la méthode d’échantillonnage (reproductibilité et comparaison), les mêmes quadrats que l’étude précédente seront utilisés, bien qu’un des quatre quadrats se situe en partie sur Mlele BKZ. Ces quadrats sont quadrillés de mailles mesurant 4km² et un PP est systématiquement posé à chaque intersection, soit 36 PP par quadrat.

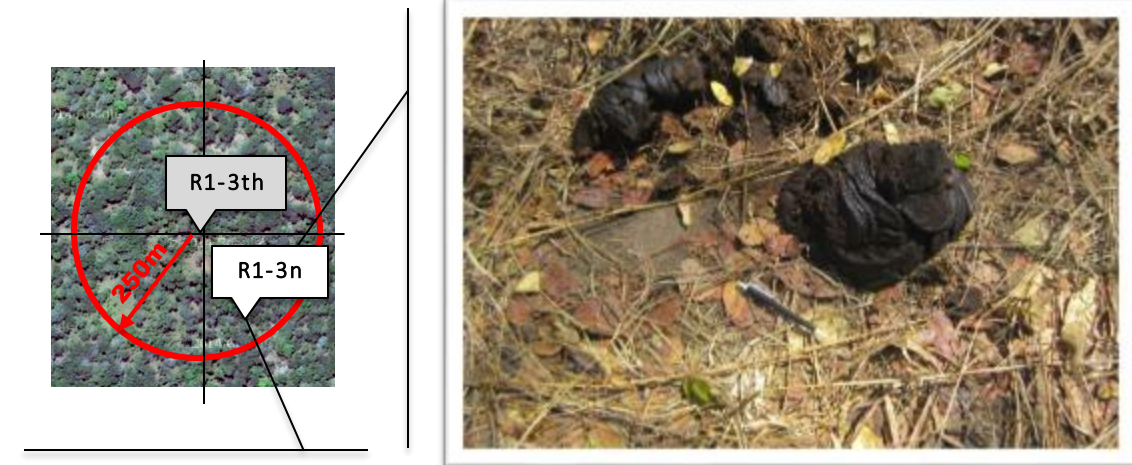


Figure 9 : Crottes de buffle



Figure 10 : Sente d'animaux

Les appareils seront positionnés sur le terrain à 250 m à la ronde de l’intersection théorique définie préalablement sur la carte, où on trouvera des traces d’activités animales, afin d’augmenter la probabilité de capture (cf. Figure 10 : Sente d’animaux

et Figure 9 : Crottes de buffle). Chaque emplacement sera enregistré au moyen d’un GPS *Garmin eTrex 10* et *30*. Etant donné que le but est de capturer des moyens et grands mammifères, les PP seront installés à un arbre à 60-100 cm de hauteur (Fischer *et al.*, 2013). La marche à suivre réalisée par

Mermod en 2012 a été réutilisée, celle-ci se trouve en annexe 8 (Collecte des données au moyen des pièges photo). Pour chaque site une ligne du protocole renseignant la date et l’heure de pose et dépose, les coordonnées GPS, l’habitat, le numéro du PP, du cadenas, de la carte mémoire et le nom du point doit être remplie (cf. Annexe 9 : Protocole de terrain). Après quelques jours d’activité, une vérification du bon fonctionnement est effectuée sur les PP les plus accessibles afin d’assurer le succès de l’échantillonnage.

Les PP sont collectés après environ 21 jours d’activité, comme l’indique le calendrier initial présenté en annexe 10 (Calendrier initial). Une fois les cartes mémoire vidées, les PP sont remontés au bureau d’IBA au village d’Inyonga ou au Head Quarter de Rukwa à Mlele afin de vérifier leur bon fonctionnement et de pouvoir recharger les batteries. Il y a 4 quadrats à couvrir en environ 7 semaines, ils sont alors couverts en 2 sessions, 2 quadrats par session.

L'organisation de la charge des batteries est délicate : il n'y a pas d'électricité sur la zone d'étude. Les batteries ont été chargées une première fois en Suisse avant le départ. Etant vides à l'arrivée à Inyonga, elles ont été remises en charge pendant quelques jours. Dès que la collecte d'un quadrat est terminée, les batteries sont rechargées au Head Quarter de Rukwa pendant deux ou trois jours.

Les points GPS sont enregistrés à chaque rencontre avec des animaux afin de compléter l'inventaire par quadrat si nécessaire.

2.1.3 Traitement des données

Après avoir été chargées sur un ordinateur, toutes les photos sont visionnées et répertoriées dans un tableau Excel, réalisé à cet effet. Les informations du protocole sont également retranscrites dans le tableur. Certaines informations ont dû être complétées et/ou corrigées, notamment l'heure de certaines séries de photos où AM et PM ont été confondus.

- Photo utile : photo où une activité animale ou humaine est visible.
- Photo indépendante : lorsqu'un animal de la même espèce passe plusieurs fois devant le même PP en l'espace de 30 min, une seule des photos est considérée comme indépendante (à moins que l'animal soit individuellement identifiable : sexe, pelage, cicatrices, âge, etc.). Lors de la présence d'un troupeau qui reste plusieurs heures devant le PP, seule la photo présentant le plus d'individus est indépendante.
- Photo dépendante : plusieurs photos de suite qui présentent un animal de la même espèce sans distinction particulière, les photos seront dépendantes de la première. La première est considérée comme indépendante.

Parmi les photos utiles, les photos indépendantes sont différenciées des dépendantes. Seules les indépendantes sont gardées pour l'analyse afin de ne pas surévaluer la détectabilité relative.

- L'effort d'échantillonnage (ou effort de recherche) est le nombre d'heures de fonctionnement qui a été calculé en soustrayant le nombre d'heures pendant lesquelles les PP n'ont pas fonctionné. Cet effort se calcule en *Camera Trap days* (CT days). Les heures sont arrondies à l'heure pleine inférieure. En divisant ce nombre d'heures par 24, on obtient le nombre de CT days: le nombre de jours pendant lequel les PP ont fonctionné.
- Fréquence de capture : nombre de fois où une espèce est capturée par pièges, divisé par le nombre de CT days. Cela donne une indication sur l'abondance relative des espèces.

Toutes les photos sont visionnées, mais seules les photos utiles sont traitées dans un tableur Excel par souci de temps, car le nombre de photos prises par PP est très élevé. Parmi les photos utiles, seules celles montrant des moyens ou grands mammifères identifiables sont considérées pour cette étude. Les tableaux Excel sont synthétisés afin de permettre une meilleure analyse.

2.1.4 Méthode d'analyse des données

L'objectif final étant de pouvoir comparer les données répertoriées durant ce travail avec celles récoltées en 2012 sur Rukwa et celles récoltées en 2013 sur Mlele.

La valeur de conservation est ici relative. C'est-à-dire qu'elle sera comparée entre deux sites avec différents facteurs et qu'elle ne sera pas définie dans l'absolu. C'est d'ailleurs l'intérêt de la comparaison. L'analyse se concentre sur le nombre d'espèces différentes détectées par site et par quadrat, le nombre d'espèces sur Liste Rouge UICN, et leur fréquence de capture respective. Le but étant de comparer la diversité spécifique de chaque site, en tentant d'expliquer les différences ainsi que d'estimer une abondance relative de chaque espèce par site. Selon Carbone *et al.* (2001), la densité à laquelle se trouve une espèce peut se calculer en divisant le nombre de *Camera Trap days* par le nombre d'individus indépendant capturés de l'espèce en question. Cependant, un bon nombre

d’auteurs (Liu *et al.*, 2012, Sollmann, 2013 et Foster, 2012) tirent la sonnette d’alarme concernant cette méthode, car il est délicat d’extrapoler et de convertir cette fréquence de capture en densité, ce qui est fréquemment pratiqué. En plus d’être inadéquat, c’est souvent sur cette base que des plans de gestion et d’action sont planifiés pour des espèces en danger voire en voie de disparition. D’après eux, il y a de nombreux biais. Cette étude sert alors de test pour cette méthode afin de voir quels types de résultats cela engendre et avec le recul et les connaissances de la zone, tenter de voir si oui ou non la méthode est adéquate.

2.2 ETUDE DES FACTEURS DE GESTION

2.2.1 Méthode et collecte des données

Sur la base du cadre pour l’évaluation de l’efficacité de la gestion d’aires protégées (Hockings *et al.*, 2008) et de différentes méthodologies telles que la Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management (RAPPAM) (Ervin, 2003) ou la Management Effectiveness Tracking Tool (METT) (Stolton *et al.*, 2007), une sorte de mini-méthodologie sous forme d’un guide d’évaluation (cf. Annexe 11 : Guide d’évaluation) a été établie afin de pouvoir évaluer l’efficacité de la gestion de Rukwa GR-n et celle de Mlele BKZ. Le guide d’évaluation met en avant les thèmes à évaluer défini par le cadre d’évaluation (cf. Tableau 2 : Cadre de la CMAP/UICN pour l’évaluation de la gestion des aires protégées et de leurs réseaux) de l’efficacité de la gestion d’aires protégées, et pour chacun d’entre eux, des indicateurs ont été déterminés. Selon Hocking *et al.* (2008) : « les indicateurs sont les variables quantitatives ou qualitatives qui fournissent des informations utiles au sujet d’un critère et qui peuvent servir pour aider à dresser l’état du statut et des tendances de l’efficacité d’une aire protégée. » Ici, les indicateurs ont été choisis de manière à être comparables : ce sont des données quantitatives ou une présence/absence de documents de gestion.

Tableau 2 : Cadre de la CMAP/UICN pour l’évaluation de la gestion des aires protégées et de leurs réseaux

Éléments du cycle de gestion	Conception		Pertinence		Production de résultats	
	Contexte	Planification	Intrants	Processus	Extrants	Résultats
Point focal de l’évaluation	Évaluation de l’importance, des menaces et de la politique environnementale	Évaluation de la conception et de la planification de l’aire protégée	Évaluation des ressources nécessaires pour mener la gestion	Évaluation de la façon dont la gestion est menée	Évaluation de la mise en œuvre des programmes et activités de gestion ; fourniture de biens et de services	Évaluation des résultats et de la mesure dans laquelle ils ont atteint les objectifs
Critères évalués	Signification/ valeurs Menaces Vulnérabilité Parties prenantes Contexte national	Législation et politique en matière d’aires protégées Conception du système d’aires protégées Conception des aires protégées Planification de la gestion	Ressources disponibles pour l’administration en charge Ressources disponibles pour l’aire protégée	Pertinence des processus de gestion et mesure dans laquelle les processus en place ou acceptés sont mis en œuvre	Résultats des activités de gestion Services et produits	Impacts : effets de la gestion par rapport aux objectifs

L’acquisition des données pour l’évaluation se fait dans ce travail par le biais d’entretiens semi-directifs. Selon la Fiche Technique Euréval (2010), un entretien semi-directif est une « technique de recueil d’informations qualitatives permettant de rassembler des faits et opinions des personnes interrogées sur un sujet donné ». L’entretien semi-directif offre une certaine liberté de parole dans un

cadre relativement strict. Les personnes avec lesquelles le contact est pris occupent des positions différentes dans le champ de l'étude et représentent un point de vue différent. Elles sont choisies en fonction de la problématique et des hypothèses de l'étude. « Les entretiens ont pour fonction de recueillir des données et mettre au jour certains indicateurs qui permettront de vérifier ou non les hypothèses. Mais aussi de faire naître des hypothèses » (Lefèvre, 2011). La prise de contact s'est généralement effectuée par oral lors d'une rencontre de présentation formelle au début du travail par exemple.

Ces entretiens nécessitent un travail en amont : le guide d'entretien (cf. Annexe 12 : Guides d'entretiens). Cet outil est constitué de thématiques devant être abordées. Chaque thème est composé de questions plus ou moins ouvertes. Chaque question ou thématique correspond à un objectif de compréhension ou de connaissance précis. Ici, elles font référence au guide d'évaluation établi précédemment. Le guide d'entretien permet de comparer de manière systématique les différents entretiens (Lefèvre, 2011). En plus d'être en adéquation avec le guide d'évaluation, certains des thèmes abordés sont repris de l'étude de Mermod (2012).

Les personnes interrogées sont les gestionnaires respectifs des deux aires protégées, à savoir M. Josse Mwang'ombe Project Manager de Rukwa GR et M. Godifrey Maganga Manager de IBA, gestionnaire de Mlele BKZ. M. Maganga occupe ce poste depuis 3 ans et à la différence de M. Mwang'ombe, c'est son premier poste en tant que gestionnaire. M. Mwang'ombe a exercé dans d'autres GR avant Rukwa-Lwafi GR. M. Mark Chuwa, Assistant Project Manager, a complété certaines réponses. Salmin Athman, le camp manager du camp de Robin Hurt Safaris situé sur le block de chasse Mlele South (Rukwa GR-n) a également été interviewé ainsi qu'un chasseur professionnel, Thabit Ally. Malheureusement aucun contact n'a pu être établi avec la société de chasse Tanzanian Big Game Safaris, exerçant sur la GCA de Mlele BKZ.

2.2.2 Méthode de traitement et d'analyse des données

Lors des entretiens semi-directifs, la prise de note a été la seule technique utilisée dans le but d'enregistrer les réponses et les récits des personnes interviewées. Aucun enregistrement audio n'a été effectué, car cette méthode requiert beaucoup de temps lors du traitement des données, facteur limitant dans le cas de cette étude. Après chaque entretien, les notes ont été remises au propre. Certains thèmes abordés ont nécessité une recherche de documents de la part de l'interrogé, les informations n'ont donc pas toutes été récoltées au même moment.

Les réponses correspondant à chaque chapitre issu du cadre pour l'évaluation de l'efficacité de la gestion d'aires protégées (Hockings *et al.*, 2008) ont été analysées et évaluées. L'évaluation est qualitative, de manière à pouvoir donner un jugement et exprimer quelques critiques. Ces critiques sont ensuite retravaillées de manière à présenter des solutions d'amélioration.

Les résultats issus des indicateurs sont rédigés sous la forme d'un tableau afin de pouvoir aisément les comparer, *a posteriori*, entre les deux aires protégées.

2.3 CONTRAINTES

La société de chasse avait des clients jusqu'à une semaine après le début du calendrier théorique de l'étude. L'étude n'a alors débuté une fois les clients partis afin de limiter le dérangement et les risques d'accidents. Le travail a donc commencé le 28 juillet 2014 au lieu du 20 juillet 2014 (cf. Annexe 13 : Calendrier réel). Ce temps a été mis à contribution pour la reconnaissance des animaux et une meilleure compréhension des systèmes de gestion des parcs nationaux, des réserves de chasse et des zones réservées à l'apiculture.

Lors de l'établissement du calendrier théorique, le temps défini pour le travail de terrain avait été calculé en prenant en compte deux véhicules. Or un seul véhicule était disponible. Cela a rallongé considérablement le temps de pose et de collecte des PP : au lieu de trois jours pour la pose des deux premiers quadrats cela nous a pris quatre jours par quadrats et nous sommes rentrés à Inyonga entre les deux sessions. Cela nous a donc pris un total de dix jours au lieu de trois.

La personne connaissant le réseau de pistes récemment ouvertes par Robin Hurt Sarafis n'était pas présente. Si nous avions été en possession d'une carte avec les différentes pistes (récentes et plus anciennes) cela nous aurait occasionné un gain de temps considérable.

Deux des PP n'ont pas pu être placés à 250m à la ronde du point GPS théorique, comme décrit dans la méthodologie de pose, en raison de contraintes de terrains. La topographie présente un escarpement dont certaines pentes ne sont pas accessibles (falaises de l'escarpement), cependant celles-ci ne sont que peu parcourues par les moyens et grands mammifères. Pour des raisons de sécurité, certains milieux humides tels que des marais dont la végétation est dense et la visibilité est nulle, n'ont que partiellement été pénétrés : la traversée de zones gorgées d'eau dont la profondeur est inconnue n'a pas été effectuée, de plus la rencontre de faune se trouvant dans ces marais, telle que les buffles ou les éléphants, peut s'avérer dangereuse.

La pose des PP du second quadrat a contribué au retard du travail de terrain : aucun Game Warden (GW) n'était disponible le premier jour, nous avons alors commencé à poser les PP à une équipe, et une panne du véhicule de terrain a eu lieu le 2^{ème} jour. Le travail a débuté le 3^{ème} jour. Le même phénomène est arrivé lors de la pose du 3^{ème} quadrat.

Tous ces retards dus à diverses raisons engendrent à la fin de la période dédiée au travail de terrain un retard significatif, à tel point qu'il n'est malheureusement pas possible de poser le quatrième quadrat ni de récolter les données des deux derniers. Les données ont été récoltées par les VGS (Village Game Scout) et sont arrivées en Europe que tard dans l'avancée du travail (novembre). **L'analyse des résultats de Rukwa ne concerne donc que les quadrats R1 et R2.**

Ces divers aléas (pannes de voitures, organisation difficile, etc.) ont également contribué à la modification de l'effort de recherche. L'effort est censé être de 21 jours d'échantillonnage, cependant, il oscille entre 18 et 22 jours.

Tout le temps passé en brousse à poser ou récolter les PP n'a pas pu être mis à contribution pour la rédaction (pas d'électricité en brousse), ni pour l'avancement de la partie du travail concernant l'évaluation de la gestion. Cette évaluation permet de faire une mise en relation avec les résultats issus de l'étude avec les PP, mais n'est pas aussi approfondie que prévu. Il faut donc être averti que cette partie de l'étude ne représente pas 50 % du travail. Le travail de terrain consacré aux PP représente environ 90 % du temps passé en Tanzanie et 60% du temps passé en Suisse pour le traitement et l'analyse des données ainsi que pour la rédaction.

3 RESULTATS

3.1 SUIVI PAR DES PIEGES PHOTO AVEC INTENSITE D'ECHANTILLONNAGE ACCRUE

Comme expliqué précédemment, la valeur de conservation est relative dans cette étude et est définie grâce à une comparaison. L'analyse des résultats est effectuée en comparant les résultats des deux sites (Mlele et Rukwa) et des deux années d'études (2012 et 2014) et selon trois critères différents :

- L'inventaire spécifique : liste des espèces capturées, seuls les mammifères sont retenus pour cette étude. Les espèces sur LR sont mises en évidence.
- La fréquence de capture : chaque espèce présente un nombre de photos indépendantes différents. Lorsque l'on divise ce nombre par l'effort d'échantillonnage (*CT days*) on obtient la fréquence de capture. Cette fréquence de capture ne représente rien dans l'absolu. C'est un outil de comparaison tendant à montrer une densité relative des espèces.
- La distribution : ce facteur est mesuré par le nombre de PP (nombre de sites de capture) qui a capturé chaque espèce. Plus une espèce présente un chiffre élevé, plus sa distribution est large.

Les sets de données comparés entre eux sont Mlele M2 et M3 ainsi que R1 et R2 sur Rukwa. M2 et M3 sont les deux seuls quadrats à avoir été suivis pendant la saison sèche avec 36 PP, raison pour laquelle ils ont été sélectionnés pour la comparaison. M1 aurait été plus adéquat en termes de proximité géographique, mais le suivi a été conduit pendant la saison des pluies, ce qui ne convient pas pour cette comparaison, car Rukwa 2014 a été suivi lors de la saison sèche. Bien qu'au départ, 4 quadrats devaient être étudiés sur Rukwa, seuls deux parcourus ont pu être réalisés pour les raisons expliquées précédemment. Avec deux fois moins de surface couverte par l'étude, il y a deux fois moins de données à traiter et à analyser. Bien qu'il ait été difficile de traiter plus de données en si peu de temps, cette faible quantité engendre des difficultés à l'extrapolation des résultats à toute la surface des aires protégées étudiées, car l'échantillonnage ne s'est porté que sur 200km².

3.1.1 Inventaire

Comparaison intersites

On observe 32 espèces dont 3 (*Loxodonta africana*, *Panthera pardus* et *Lycaon pictus*) sur LR à Rukwa et 25 dont 2 (*Panthera pardus* et *Lycaon pictus*) sur LR à Mlele.



Figure 9: Elephant et léopard sur R1 2014

Espèces	M3 2013	M2 2013	R2 2014	R1 2014
<i>Alcelaphus b. liechtensteinii</i>	x	x	x	x
<i>Atilax paludinosus</i>				x
<i>Bdeogale crassicauda</i>	x			x
<i>Canis adustus</i>				x
<i>Cercopithecus a. pygerythrus</i>	x			
<i>Civettictis civetta</i>		x	x	x
<i>Crocuta crocuta</i>	x		x	x
<i>Crycetomys gambianus</i>				x
<i>Damaliscus lunatus</i>	x	x		
<i>Equus q. boehmi</i>	x	x	x	
<i>Galago moholi</i>				x
<i>Genetta angolensis</i>				x
<i>Genetta maculata</i>	x			
<i>Genetta maculata</i>				x
<i>Giraffa camelopardalis</i>	x	x	x	x
<i>Hippotragus equinus</i>	x	x		
<i>Hippotragus niger</i>	x	x	x	x
<i>Hystrix africae australis</i>	x	x		x
<i>Leptailurus serval</i>				x
<i>Lepus sp.</i>				x
<i>Loxodonta africana</i>			x	x
<i>Lycaon pictus</i>		x	x	
<i>Mellivora capensis</i>				x
<i>Orycteropus afer</i>			x	x
<i>Otolemur crassicaudatus</i>				x
<i>Panthera pardus</i>	x			x
<i>Papio cynocephalus</i>	x	x		x
<i>Pedetes capensis</i>		x		x
<i>Petrodromus tetradactylus</i>				x
<i>Phacochoerus africanus</i>	x	x	x	x
<i>Potamochoerus larvatus</i>	x	x	x	x
<i>Raphicerus sharpei</i>		x		x
<i>Redunca aurundinum</i>	x		x	
<i>Sylvicapra grimmia</i>	x	x	x	x
<i>Syncerus caffer</i>	x	x	x	x
<i>Taurotragus oryx</i>	x			
<i>Tragelaphus scriptus</i>	x	x	x	x
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	x	x		
Total par quadrat	21	18	15	29
Total par AP	25		32	



Espèces sur Liste Rouge UICN

Espèces capturées uniquement sur 1 des 2 aires protégées

Dans le jeu de données de Rukwa on peut observer de nombreuses espèces de petite taille par rapport celles issues de Mlele, telles que *Atilax paludinosus* (Cuvier, 1829), *Canis adustus* Sundevall, 1847, *Crycetomys gambianus* Waterhouse, 1840, *Galago moholi* Smith, 1836, *Genetta angolensis*, *Genetta* sp., *Leptailurus serval* (Schreber, 1776), *Lepus* sp., *Mellivora capensis*, *Otolemur crassicaudatus* E. Geoffroy, 1812, *Papio cynocephalus* et *Petrodromus tetradactylus* Peters, 1846. Il semblerait qu'elles soient majoritairement issues de R1. Ce même quadrat présente 14 supplémentaires de R2, la majorité de ces espèces sont de petite taille.

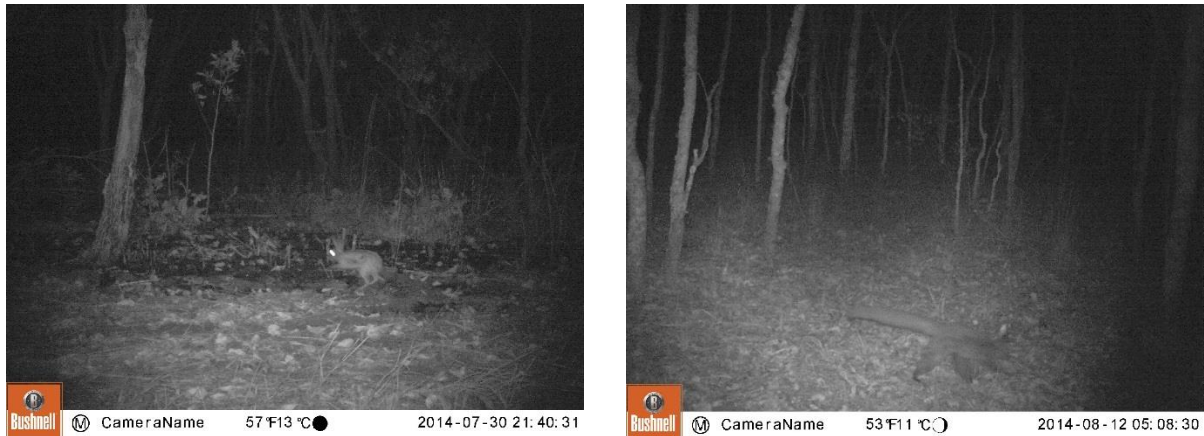


Figure 10: Lièvre et galago à queue touffue capturés sur R1 2014

Comparaison interannuelle

Cette comparaison a pour objectif d'identifier si changement dans le cortège faunistique de Rukwa a eu lieu et de comprendre l'influence de la modification de l'intensité d'échantillonnage (bénéfice supérieur à un facteur de 3).

32 espèces ont été capturées en 2014 contre 18 en 2012. Ce qui paraît pertinent compte tenu de la modification de l'effort de capture (Nb de *CT days*) (cf. Annexe 14 : Comparaison interannuelle de la diversité spécifique). On remarque la présence significativement plus importante de petites espèces en 2014 qu'en 2012, ces espèces représentent la principale différence entre les 2 jeux de données. Encore une fois on constate que cette différence est liée au quadrat R1.

3.1.2 Fréquence de capture

Les fréquences de capture nous servent ici d'indicateur concernant l'abondance relative des espèces. Elles ne peuvent toutefois pas remplacer l'abondance réelle des espèces ni leur densité (Foster *et al.*, 2011). Les fréquences de capture peuvent être utilisées comme indice d'abondance uniquement si les jeux de données sont issus d'une même méthode ayant un effort d'échantillonnage identique avec un calibrage préalable sur le terrain. Or ici ce calibrage n'a pas eu lieu et bien que la méthode soit similaire sur les différents sites, le matériel utilisé ne l'est pas.

Comparaison intersites

On remarque qu'entre Mlele 2013 et Rukwa 2014, il y a 19 espèces communes, dont 13 ont été plus fréquemment capturées à Rukwa qu'à Mlele (cf. Annexe 15 : Comparaison intersites des fréquences de capture).

Comparaison interannuelle

Théoriquement, plus un jeu de données présente un nombre important d'informations, plus les fréquences de captures se tassent. Or ici, en comparant Rukwa 2012 et Rukwa 2014, ayant respectivement un effort d'échantillonnage de 399.75 et 1226.25 *Camera Trap days*, cela ne se vérifie pas. La deuxième valeur (1226.25) est environ 3 fois supérieure à la première (399.75) et pourtant 13 espèces sur les 18 espèces communes aux 2 aires protégées présentent une fréquence de capture plus élevée en 2014 qu'en 2012.

Parmi ces espèces, 4 ont une fréquence de capture de plus de 3 fois supérieure en 2014 à leur homologue capturé en 2012 : il s'agit de *Bdeogale crassicauda* (Peters, 1852), *Genetta angolensis*, *Lepus sp.*, et *Papio cynocephalus*, toutes des espèces de petite taille (cf. Annexe 16 : Comparaison interannuelle des fréquences de capture).



Figure 11: *Bdeogale crassicauda* et *Genetta angolensis* capturées sur R1 2014

Les espèces ayant une fréquence de capture plus importante en 2012 qu'en 2014 sont l'éléphant, le ratel, le léopard, le potamochère et le Grysbok de Sharpe.

3.1.3 Distribution

La différence de probabilité de capture de chaque espèce dépend de l'ampleur de leur niche écologique respective. Plus elle est large, plus l'espèce va se faire photographier (total sur tous les PP mis en place). Mais individuellement, chaque PP la capturera moins de fois par rapport à une espèce dont l'amplitude écologique est plus réduite. Ici, nous nous attendons à ce que l'accroissement de l'intensité d'échantillonnage ait un effet positif sur la capture des petites espèces, car le maillage correspond à la surface de leurs territoires vitaux.

Comparaison intersites

Le tableau comparatif de l'annexe 17 (Comparaison intersites du nombre de sites de captures par espèce) nous permet de constater que les espèces sont globalement capturées par plus de PP à Rukwa qu'à Mlele. En analysant plus finement on s'aperçoit qu'au sein de Rukwa, les espèces sont globalement capturées par plus de PP sur R1 que sur R2, sauf pour l'hippopotame noir (*Hippopotamus niger* (Harris, 1838)). Au sein de Mlele, les espèces sont globalement capturées par plus de PP sur M3 que sur M2.

Les cartes présentées dans l'annexe 18 (Cartes de distribution) illustrent la distribution des espèces photographiées sur les deux quadrats des deux aires protégées étudiées en 2013 pour Mlele BKZ et en 2014 pour Rukwa GR.

Comparaison interannuelle

Cette comparaison s'effectue en ne prenant en compte que les espèces communément capturées sur les deux années et en divisant le nombre de sites de capture ayant capturés ces espèces en 2014 par 3 afin d'avoir un effort de capture théoriquement identique.

Sur les 17 espèces communes aux deux années, 10 ont été capturées par plus de PP en 2014 qu'en 2012 (cf. Annexe 19 : Comparaison interannuelle du nombre de PP déclenchés par espèce). Les 6 espèces ayant été capturées par plus de PP en 2012 qu'en 2014 sont l'éléphant, le ratel, le lièvre sauteur, le potamochère, le Grysbok de Sharpe et le buffle.

7 espèces parmi les 10 qui sont capturées par plus de PP en 2014 qu'en 2012 sont majoritairement issues de R1. Il s'agit d'animaux de petite et de moyenne tailles : *Bdeogale crassicaudata*, *Genetta angolensis*, *Papio cynocephalus*, *Phacochoerus africanus*, *Sylvicapra grimmia* et *Tragelaphus scriptus* (Pallas, 1766) (cf. Annexe 20 : Comparaison interannuelle du nombre de PP déclenchés par espèce en retirant R1).

3.2 ETUDE DES FACTEURS DE GESTION

3.2.1 Mlele

Contexte

Chaque aire protégée a été créée dans le but de protéger des valeurs spécifiques. L'évaluation du contexte permet de lister les valeurs à conserver au sein de l'aire protégée et de vérifier si ces valeurs sont en sécurité.

Mlele BKZ, comme toute réserve, a de nombreuses valeurs à préserver. Afin d'exercer une gestion efficace, les activités de conservation doivent se concentrer sur certaines valeurs et ainsi les prioriser. La première valeur de la BKZ est d'ordre social-économique : l'apiculture. Cependant afin d'être dans la possibilité d'exercer cette activité, l'écosystème doit être sain et adapté aux besoins des abeilles, et nécessite donc d'identifier et de porter attention aux différentes valeurs biologiques : la présence d'habitats de qualité, d'une végétation riche et vigoureuse et des ressources en eau adéquates. La valeur intrinsèque de l'écosystème forestier appelé miombo et les habitats qui le composent sont la richesse la plus importante à protéger. Si cette forêt venait à disparaître, cela engendrerait une perturbation des phénomènes pluviaux, les ressources en eau diminueraient drastiquement et la faune et la flore associées disparaîtraient également.

En plus des **valeurs biologiques** partiellement exposées lors de la présentation des résultats de l'étude effectuée par le biais des PP, l'environnement entier apporte des services écosystémiques : le miombo est essentiel à la régularité des pluies dans la région (Mitchard *et al.*, 2013), il produit différents types de bois, est essentiel à la faune dont les abeilles et les grands mammifères (groupes d'animaux à valeur biologique et économique), à la végétation compagne et à la conservation des réserves d'eau.



Figure 120 : Ruche traditionnelle

Au niveau de l'importance socio-économique, Mlele BKZ présente un site d'importance spirituelle (Matuiga). Ce site est accessible à condition d'être muni d'un permis d'accès. De nombreuses activités sont autorisées pour les populations locales et les visiteurs. Les activités suivantes sont autorisées avec un permis d'accès à la BKZ payant (5'000 tzsh) : tourisme, chasse sportive, apiculture (cf. Figure 120 : Ruche traditionnelle), recherche scientifique, cueillette de produits forestiers dans le but d'en faire du commerce. Un permis gratuit peut également être attribué, pour les activités suivantes : cérémonies rituelles, camps temporaires pour les activités précédemment citées, récolte de bois mort, captage d'eau pour les camps autorisés, cueillette de produits forestiers (à but non-lucratif). 58 permis d'accès payants ont été délivrés en 2014, 54 en 2013 et 47 en 2012. Le prix est abordable pour les villageois (Maganga, 2014, com. pers. 01.09.2014). Mlele BKZ est de haute valeur pour les villageois. Grâce aux activités qu'on peut pratiquer au sein de la réserve, les villageois y trouvent un intérêt direct et souhaitent contribuer à sa protection. On y ressent un sentiment d'appartenance, car ils ont besoin des ressources qui s'y trouvent. Ce sentiment est

d'autant plus fort à Kanoge, Mgombe et Wachawaseme (Didier, 2014, com. pers. 02.09.2014). Grâce à la possibilité de pratiquer ces activités, à but lucratif ou non, Mlele BKZ contribue, en tant que zone communautaire, à la réduction de la pauvreté de la région. De plus, le personnel de gestion de Mlele BKZ est majoritairement composé de personnes issues des populations locales.

Afin de pouvoir préserver ces valeurs, l'identification et la priorisation des menaces sont essentielles. Les principales sont liées à l'exploitation des ressources naturelles de manière illégale et non-soutenable. La menace liée au braconnage de la faune semble être en diminution, mais celle liée à l'exploitation forestière en augmentation. Avec la pression de l'augmentation démographique de la région, les besoins en terres augmentent et les forêts sont de plus en plus convoitées. De plus, cette augmentation engendre une pression considérable sur les ressources en eau.

Une autre menace agissant contre les objectifs de gestion est l'accès facile à la réserve pour les activités légales (ex : surveillance) et illégales si la zone n'est pas gérée ni surveillée. La plupart des braconniers et fraudeurs se déplacent dans Mlele à pieds ou en bicyclette. Il y a beaucoup de petits chemins cachés. Seuls quelques uns d'entre eux utilisent des véhicules motorisés, à moins que ce soit l'exploitation forestière. Seule la route reliant Inyonga et Mpanda en passant par Mlele est une route principale, utilisée pour le commerce, où un trafic important est observé.

Intrants

Les intrants sont les outils nécessaires à la mise en place des objectifs et à l'exécution des activités de gestion. Le personnel, les infrastructures, les financements et la communication en sont les principaux facteurs.

Le personnel de gestion de Mlele BKZ est en partie payé et en partie non payé. Il y a le *central committee*, composé de 13 personnes et l'*executive committee*, composés de villageois



Figure 131 : L'équipe de VGS en charge du suivi écologique

élus. Ces membres d'IBA ne sont pas payés. Huit personnes sont salariées d'IBA, dont l'équipe de gestion composée de 4 personnes, les deux chauffeurs et la personne chargée de la manutention des locaux. Trente VGS sont présents, et sont payés en fonction du travail à effectuer. Seule une dizaine d'entre eux participe aux suivis écologiques (cf. Figure 131 : L'équipe de VGS en charge du suivi écologique). Ces VGS sont engagés en envoyant une demande au président du *central committee* qui décide de leur engagement avec les autres membres du *central committee*. Cette décision se base sur la réputation de la personne concernée. Jusqu'à aujourd'hui, seules des raisons familiales ou de santé ont engendré le départ de membres du personnel. Le personnel n'est que peu qualifié. Seules 3 personnes ont fait des études supérieures et ont été embauchées par ADAP et non IBA. Les autres sont des personnes impliquées et motivées, mais peu qualifiées.

Au niveau des **infrastructures** et des **équipements**, il y a un bureau à Inyonga, proche de la population et un camp en brousse (cf. Figure 142 : Camp de l'ADAP à Mlele "Gofu"). Les VGS sont en possession de tout le matériel nécessaire à la construction de camps temporaires. Cependant, le camp « Gofu » situé dans Mlele BKZ est suffisant à l'accueil de ces gestionnaires. De plus comme la réserve est de petite taille, les patrouilles peuvent s'effectuer en étoile depuis ce camp. IBA est en possession de 3 véhicules de terrain. Cependant, seuls 2 d'entre eux sont en état de fonctionnement. Une moto est également utilisée, généralement pour réapprovisionner les équipes de terrain en nourriture ou en cas d'urgence, telle qu'une panne de voiture qui nécessite des pièces de rechange.



Figure 142 : Camp de l'ADAP à Mlele "Gofu"

Comme exposé précédemment, l'éducation de la population est un enjeu majeur, ce qui fait de la **communication** un facteur important des intrants pour une gestion efficace. En faveur des objectifs de conservation de Mlele BKZ, IBA organise des séminaires, des formations et autres activités pour améliorer les compétences des membres d'IBA ainsi que pour sensibiliser la population quant aux enjeux de la conservation de l'environnement. La communication au sein d'IBA et avec les autorités régionales se fait par lettres manuscrites. La communication avec les villageois

s'effectue par oral, afin que l'information puisse être accessible pour tous (un pourcentage non-négligeable ne sachant ni lire ni écrire).

Tous ces intrants sont influencés par la disponibilité des **fonds**. D'après des documents de comptabilité issus de M. Jovin Kinyaiya (comptable d'IBA), ADAP est la première source de financements, suivi de l'hepia et de Tanzania Forest Fund. Les permis d'accès à la zone sont également une source de revenus, ainsi que 50 % des amendes récoltées auprès des personnes arrêtées dans la BKZ. Les financements sont de manière globale suffisants mais uniquement issus de fonds extérieurs. Moins de 5% viennent de fonds propres.

Planification

Un plan de gestion existe pour cadrer la gestion de Mlele BKZ. Cependant, ce plan de gestion est limité, il ne couvre pas tous les points. Il est peu applicable et conçu il y a 8 ans, or les changements sont rapides et des modifications régulières sont nécessaires. Il est alors difficile pour les gestionnaires

de bien comprendre quels objectifs suivre, et quelle est leur priorité. Voici les **objectifs** inscrit dans ce plan de gestion (Mlele BKZ Management Plan 2007) :

- “To protect, preserve to growth and develop the biodiversity and the sources of water for the present and future generation.
- To preserve the water sources, animals, birds and other biodiversity in the area.
- To motivate the people in supervising the Mlele beekeeping zone
- To prepare the rules supervision program by means of involving the community
- To prepare a plans for raising the income of the community surrounding the Mlele beekeeping zone.
- To prepare a strategy for a system of how to have a sustainable use of the natural resources.”

L'ébauche du plan de gestion actuel a été élaborée grâce à un processus participatif avec les populations locales sur 2 ans, leurs opinions ont donc été prises en compte. L'opinion et les demandes des villageois sont intégrées aux plans d'activités. Les observations de terrain sont rapportées au Manager qui les prend en compte lors de la planification des activités. La gestion de Mlele BKZ par IBA doit également répondre à d'autres objectifs, issus du Memorandum of Understanding (MoU) sans quoi elle risque de perdre son statut de BKZ et l'accès aux apiculteurs ne serait plus autorisé. Le MoU opère un transfert des droits de gestion du Ministère à IBA.

- “Beekeeping for development and sustainable use of forest plants in the reserve as income generation to the local beekeepers
- Reinforce their (MNRT and Forest and Beekeeping Division and IBA) cooperation (+ mutual benefit) in development and sustainable use of forest plants by conducting beekeeping activities”

La **sécurité légale** de Mlele BKZ dépend de l'accomplissement de ces objectifs et des activités de gestion qui y sont liées. Mlele BKZ a plusieurs statuts de protection superposés : Forest Reserve, Game Controlled Area et Beekeeping Zone. Le premier est difficilement déclassable. La BKZ a été mis en place en 2011 mais n'a été enregistrée auprès du gouvernement qu'en 2012, le temps que le processus d'enregistrement soit mis en place. Toutefois si IBA n'atteint pas ces objectifs de gestion au Memorandum of Understanding, signé entre IBA et Forest and Beekeeping Division (FBD) of the Ministry of Natural Resource and Tourism (MNRT), base légale qui transfère les droits de gestion à IBA pour 10 ans et créer l'entité BKZ) le statut de FR peut entamer une procédure de récupérer les droits de gestion de la BKZ. « In case the terms of MoU are not being fulfilled MNRT-FBD may terminate without compensation and assume its management until the other party commits in writing to adhere to the terms and conditions of the MoU » (MoU 2010).

La **situation géographique** de l'aire protégée peut jouer un rôle important concernant la réalisation des objectifs de gestion. Les différentes zones adjacentes à Mlele BKZ ont une certaine influence, en faveur ou en défaveur des objectifs de gestion. Les villages alentours semblent être un avantage, d'après M. Maganga (2014), car la plupart des villageois reconnaissent la valeur de la zone. Cependant, les personnes exerçant des activités illégales dans la zone semblent également venir de ces villages. Le problème principal est donc l'éducation et la sensibilisation à l'environnement dans la région qui entoure les agglomérations. Les GR alentours sont en faveur des objectifs de gestion de Mlele en participant à la lutte anti-braconnage de la région (cf. Annexe 21 : Carte des zones adjacentes aux aires protégées étudiées).

Processus de gestion

La **planification** des activités de gestion est effectuée par ADAP pour IBA (Hausser, 2014 com. pers. 23.07.2014). Ces plans sont réalisés sur la base de demandes de villageois, des résultats issus des comités, et des rapports effectués par les VGS. Des rapports sont rédigés après chaque patrouille par

M. Malembeka. Les rapports d'activités mensuels sont réalisés par M. Maganga qui les envoie à ADAP (Maganga, 2014 com. pers.).

La **prise de décision** est délicate au sein d'IBA, car l'organisation interne est peu claire, complexe et les rôles de chacun ne sont pas bien définis. Le *central committee* prend les décisions importantes et le personnel collabore avec les populations locales ainsi qu'avec le District de Mlele pour la prise de décisions de second ordre. Le comptable d'IBA est le responsable financier de la gestion de Mlele BKZ. Toutefois, un contrôle supplémentaire est effectué par ADAP, principal financier d'IBA.

L'évaluation de la gestion, du personnel et des valeurs fait également partie du processus de gestion. Concernant le personnel, différentes formations ont été proposées aux VGS (Malembeka, 2014, com. pers. 15.08.2014) : formation pour les suivis écologiques et pour les patrouilles de surveillance. La première a déjà été proposée deux fois (2010 et 2013, formation donnée par M. Fischer, M. Hausser et Mme Mermod, membres d'ADAP). La deuxième formation, concernant les patrouilles, a été procurée 3 fois (2005, 2006 et 2012) par la Wildlife Division. Pour l'entraînement au suivi écologique, seuls une dizaine de VGS (sur les 30) y ont participé, alors que pour les entraînements concernant les patrouilles environ 27 VGS ont été présents. Le reste du personnel d'IBA peut participer à des séminaires et des formations. Cependant, peu d'informations ont pu être récoltées concernant ces activités. Quant à l'évaluation des valeurs de Mlele BKZ, des rapports annuels sont rédigés pour les mammifères (6 patrouilles pour le suivi écologique de la zone par année). Ces rapports ne sont toutefois pas réalisés par IBA, mais par ADAP. Pour la végétation, deux études ont été menées (Mwangulango, 2004 et Kayombo *et al.*, 2013), cependant ce n'est pas un suivi régulier. La deuxième étude montre une amélioration de la végétation par rapport à en 2004. Mlele semble se démarquer des autres FR au niveau de la qualité de sa végétation (Hausser, 2014, com. pers. 23.12.2014). Deux rapports liés à la gestion du tourisme sur la zone ont été rédigés (2004 et 2013).

Mlele BKZ se trouvant également sur une GCA, les processus concernant la gestion de la faune sont également à prendre en compte. Le bloc de chasse est amodié à Wild Footprint Ltd. Cependant, Tanzanian Big Game Safaris est la société de chasse qui exploite la zone. TBGS paie alors une sous-location dont la valeur est plus élevée que ce que Wild Footprint paie à la WD. La différence est une somme qui ne profite alors ni au gouvernement ni à la gestion des aires protégées. Malheureusement, aucun contact n'a pu être prit avec la compagnie de chasse pour avoir plus d'informations et de détails. Toute compagnie de chasse doit aider les gestionnaires de la zone sur laquelle elle exerce à la **lutte anti-braconnage**. Aucune information n'a pu être récoltée concernant la manière de procéder et participer à cette lutte par la compagnie de chasse.

Les VGS effectuent une patrouille de surveillance par mois contre les activités illégales, principalement en voiture, mais aussi à pieds. L'équipe est composée de 10 VGS, d'un chauffeur et généralement d'un GW de la WD. S'il y a un informateur, celui-ci peut être présent lors de la patrouille, mais cela reste rare. Il y a 6 patrouilles pour le suivi écologique de la zone par année. Le suivi écologique profite également à la surveillance anti braconnage car les VGS parcourent la zone à pieds dans le but de poser des pièges photo (surveillance directe) et parfois des contrevenants sont capturés par les pièges (surveillance indirecte).

Extrants et résultats associés

La fréquence des activités illégales décroît face à l'augmentation de fréquence des patrouilles et cela se répercute sur les populations d'animaux. En 2014, il y eut 3 **arrestations**, 5 en 2013 et 4 en 2012. Certaines de ces personnes arrêtées, sont sorties du bureau de police sans avoir été amendées. Les raisons n'ont pas été abordées. Les personnes arrêtées sont généralement sans emploi et viennent fréquemment des villages de Katumba, d'Uruila (Maganga, 2014, com. pers. 01.09.2014) de Konoge et Mgombe (Malembeka, 2014, com. pers. 15.08.2014). L'augmentation de la démographie d'Inyonga et la présence de camps de réfugiés à Katumba ne sont pas favorables à la conservation et protection

des ressources naturelles de la région, car les pressions sur ces ressources augmentent. Les patrouilles exercées sur Mlele BKZ sont nombreuses et le fait qu'elles se déroulent en partie à pied les rend plus efficaces qu'en véhicules. De plus, les apiculteurs se déplaçant en bicyclette sont une présence supplémentaire aléatoire sur la zone ce qui peut dissuader le braconnage. La zone étant régulièrement parcourue par les VGS et par les apiculteurs, la surveillance semble importante, mais le dérangement de la faune également. Plus les villageois bénéficieront correctement des ressources plus ils seront sensibilisés quant aux bénéfices de l'aire protégée. De plus, il y a beaucoup d'apiculteurs sur la zone a de nombreux endroits différents qui surveillent et informent les VGS en cas d'observation d'activités illégales. L'augmentation de l'efficacité des patrouilles couplée avec l'acquisition croissante de données issues des suivis écologiques mène M. Maganga (2014) à affirmer que **l'évolution des populations de mammifères** (sables, bubales, grands koudou, léopards, etc.) est croissante de manière générale depuis les 2 dernières années, sauf pour les éléphants et les buffles. Les populations de lions sont stables. M. Malembeka (2014) dit observer des modifications positives constantes concernant les populations de mammifères depuis la mise en place des patrouilles.

3.2.2 Rukwa GR-n

Il est difficile de faire une analyse de la gestion de Rukwa GR du bloc nord uniquement. L'évaluation de la gestion est ici effectuée sur toute la surface, prenant également en compte Lwafi GR qui est géré par la même sous-division de la Wildlife Division.

Contexte

L'évaluation du contexte sert à faire le point sur les valeurs, les menaces, les différentes parties prenantes et l'environnement managérial et politique (Hockings *et al.*, 2008).

En plus de la **valeur** biologique et économique des moyens et grands mammifères décrite précédemment, Rukwa GR abrite, tout comme Mlele BKZ, une forêt dont la végétation est riche, abondante et diversifiée (Banda *et al.*, 2008). Les habitats sont également diversifiés et les services écosystémiques sont importants. Les valeurs socio-culturelles pour les communautés locales sont de grande importance et influent sur l'efficacité de la gestion. Pour commencer, au sein du personnel du Head Quarter de Rukwa, que peu d'employés sont issus des communautés locales. Ceci est dû à la centralisation des décisions au Ministère et que l'attribution des postes de travail ne résulte pas du choix du personnel. Seuls deux GW sont originaires de la région de Katavi. Toutefois quelque « labourers » (personnel travaillant en cuisine, faisant le ménage, jardinage et autres manutentions) sont originaires des villages alentours : 3 employés permanents et quelque temporaires lors de grands travaux tels que la reconstruction de routes ou la démarcation des frontières (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Près de la moitié du personnel de la société de chasse à qui le bloc Mlele South est alloué, RHS, vient d'Inyonga et des villages alentours. L'autre moitié est originaire d'Arusha, où se trouve le HQ (Head Quarter) de la société (Athman, 2014, com. pers. 01.09.2014). La zone propose une zone communautaire, Kasege qui s'étend sur la partie nord du bloc de chasse Mlele South, où l'apiculture peut être pratiquée par les communautés locales alentours. Malgré ces quelques postes et la zone accessible pour l'apiculture, la gestion de l'aire protégée n'a que peu d'intérêts économiques directs pour les populations locales puisqu'elle ne leur propose que très peu



Figure 154 : Camp d'apiculteurs

d'emplois. Cependant, l'économie générale de la région est favorisée par la présence de la GR. Le personnel de la Wildlife Division et de la compagnie de chasse se rend régulièrement dans les villes et villages alentours lors de patrouilles, business ou temps libre où ils se rendent dans les commerces et autres services sociaux (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). De plus la société de chasse verse 25 % des taxes issues des permis de chasse. Entre 2002 et 2012, le District de Mpanda est sensé toucher entre 19'187'000 et 78'754'000 TZS par année depuis 2002 (Ministry of Natural Resources and Tourism, 2013). Le personnel du camp de la société de chasse basée à Rukwa GR-n aide également les populations locales par le biais d'actions telles que des réparations de pompes à eau, des forages pour des puits, des réparations dans des dispensaires ou des écoles. Cela dans le but de créer des relations dans les villages alentours et d'encourager les villageois à s'investir dans la lutte anti-braconnage (Athman, 2014, com. pers. 01.09.2014).

En plus de la chasse au trophée pour les touristes, des apiculteurs des villages et villes voisins peuvent accéder à la réserve avec un permis pour pratiquer l'apiculture. Pour la chasse, le nombre de permis délivrés varie en fonction des quotas annuels définis par les gestionnaires de l'AP et la société de chasse et validés par le Ministère qui donne les permis aux touristes concernés (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Les populations locales n'ont donc pas accès à la zone dans le but d'y exercer la chasse. Cependant, d'autres activités peuvent y être pratiquées : l'apiculture dans une zone limitée et à certaines périodes de l'année (cf. Figure 154 : Camp d'apiculteurs), des rituels spirituels à plusieurs endroits (Ilomwe, Kamwikaro, etc.) pour lesquels l'accompagnement d'un GW est obligatoire et la pêche. Cette dernière n'est toutefois plus autorisée pour cause de problèmes de gestion et utilisation des ressources naturelles de manière non-durable. Les permis pour ces 3 activités sont gratuits (Chuwa, 2014, com. pers. 02.09.2014).

Bien que cette information n'ait pas pu être vérifiée, il semblerait que l'aire protégée ait d'autres intérêts socio-économiques, notamment au niveau éducationnel : des étudiants tanzaniens et étrangers viennent mener des recherches, et des classes d'écoles primaires et secondaires viennent visiter la zone. Des programmes d'éducation dans les écoles sont effectués dans le but de sensibiliser la population. Cependant, ce genre de programme est limité par l'isolement du HQ de la zone, par le budget octroyé et le temps que cela demande, surtout pendant la saison sèche où les activités de chasse ont lieu et où les activités anti-braconnage sont les plus aisées (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Aucun programme de communication avec les populations locales n'est mis en place. Cependant selon les circonstances et sur demande des représentants des communautés, ou de la part du district, des rencontres sont organisées. Cela arrive à une fréquence d'environ 2 à 4 fois par année.

Pour résumer, les communautés locales ne perçoivent aucun revenu direct issu de la GR, cependant l'aire protégée favorise les activités économiques régionales. Les communautés locales ont accès à la réserve dans le but d'y pratiquer diverses activités, bien que la chasse soit réservée aux touristes. Et selon les demandes, la GR organise des visites scolaires dans le but de sensibiliser la population et des travaux de recherche ont lieu dans la réserve.

Les **menaces** pesant sur les valeurs de Rukwa GR sont significativement liées aux activités illégales (cf. Figure 163 : Ossements de girafe et Figure 175 : Claie de boucanage) et les **pressions** sont principalement dues à l'augmentation démographique du pays et au développement économique de la région. Cependant, cette affirmation de la part du



Figure 163 : Ossements de girafe

gestionnaire soulève quelques questions, car la région de Katavi-Rukwa est celle qui présente les plus faibles populations de Tanzanie... Cette pression ne serait pas plutôt liée à un manque de contrôle de la zone ? L'exploitation forestière est également une menace, principalement aux abords de la Beekeeping Zone (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Le braconnage d'espèces-trophées fait aussi partie de ces menaces car il agit de manière non-sélective ne prenant pas en compte le sexe et l'âge des animaux. La pression est notamment importante sur les buffles et les hippopotames le long de la rivière Rungwa et au bord du lac Rukwa (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Le système d'inondation de la zone la rend plus fertile que la plupart des autres endroits de l'aire protégée. Cela attire de nombreuses espèces animales, ce qui fait de cette zone une aire à fort potentiel. Cette zone abrite notamment une des deux seules populations de Tanzanie de pukus (*Kobus vardonii* (Livingstone, 1857)). Cependant, cela attire également les ethnies pastorales qui y font paître leur bétail telles que les Sukumas (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Ceci exerce une pression non-durable sur les ressources naturelles, engendre une forte compétition en termes d'espaces et de nourriture entre la faune sauvage et domestique et occasionne des transferts de maladies entre ces deux types de faune (Ally, 2014, com. pers. 02.09.2014). La pression démographique accable la zone à cause d'un manque de contrôle à l'extérieur de l'aire protégée. Il semble que cette pression est d'autant plus forte aux abords des Forest Reserves et des Beekeeping Zones alentours (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Cependant cela semble curieux compte tenu que la région de Katavi soit la moins peuplée de Tanzanie pour une surface relativement importante⁶. L'apiculture dans la réserve de chasse est une activité autorisée sous réserve que les apiculteurs soient en possession d'un permis et qu'ils respectent certaines règles. Cependant, de nombreuses personnes profitent de la réserve pour faire de l'apiculture de manière illégale, ce qui engendre des dégâts sur la végétation (coupes de bois et écorçages des arbres pour la construction des ruches). De plus, ces apiculteurs qui exercent dans l'illégalité servent d'informateurs aux exploitants de bois notamment en les renseignant sur la présence et la localisation de certaines espèces végétales à haute valeur économique, ainsi que sur la localisation des patrouilles de Game Warden (GW) de la Wildlife Division (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014).

Une des autres menaces est l'accord passé entre la Wildlife Division basée à Rukwa et les autorités régionales acceptant que les communautés locales aient accès au lac Rukwa pour y pratiquer la pêche. Aujourd'hui, cette activité est un gros problème pour la gestion de la zone, car il est très difficile de contrôler le nombre de pêcheurs, l'intensité de pêche et la pêche illégale. De plus, les pêcheurs sont sensés aider les GW, au lieu de quoi ils semblent cacher certaines informations (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). En novembre dernier, les autorités régionales de



Figure 175 : Claire de boucanage

Rukwa, Katavi et Mbeia se sont mises d'accord pour bannir cette activité piscicole. L'accessibilité de l'aire protégée est également un problème : durant la saison des pluies, la majorité de la zone est inaccessible en véhicule, qui est le principal, voir le seul moyen de transport des patrouilles de la Wildlife Division (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Les braconniers se déplaçant majoritairement à pied ne sont pas, ou moins confrontés aux difficultés de terrains, telles que le passage de rivières, de zones fortement boueuses ou marécageuses. De plus, ils connaissent très bien

⁶ <http://www.citypopulation.de/Tanzania-Cities.html?admid=8423>, site internet consulté le 07.01.2015

la zone et la faune, savent exactement où aller, par où passer et à quelle période. Cependant, les braconniers isolés issus des villages alentours ne semblent pas être une grande menace pour la pérennité de la valeur de conservation des aires protégées. Le trafic de viande de brousse de grande échelle a beaucoup plus d'impact sur les populations de mammifères de la région.

L'accessibilité à l'aire protégée des activités illégales (Hockings *et al.*, 2008) est la principale **vulnérabilité** de la zone. L'accès est d'autant plus important durant la saison des pluies, comme mentionné précédemment. De plus, bien que l'aire protégée soit relativement isolée par rapport à d'autres, de nombreuses voies de transports la connectent avec des villes plus ou moins importantes. En voici la liste (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014) :

- Route d'Inyonga à Maji Moto : route publique, mais nécessite une reconstruction
- Route d'Inyonga à Chamsima et au lac Rukwa : route privée, réservée à la gestion
- Route de Tabora à Mpanda, passant par Inyonga et Mlele
- Route de Mlele à Mpanda
- Et toutes les pistes ouvertes annuellement par la société de chasse

La route Tabora-Inyonga-Mpanda est la plus parcourue par les véhicules et présente une barrière pour la faune. Il est donc aisé d'entrer et de sortir de la réserve inaperçu si aucune patrouille n'est effectuée en dehors de la réserve, par les GW ou autres autorités. Or Rukwa GR est entourée d'autres zones protégées qui n'ont pas toutes la même influence sur l'AP (cf. Annexe 21 : Carte des zones adjacentes aux aires protégées étudiées). La proximité avec Katavi NP est un avantage, car il s'y déroule de nombreuses patrouilles ce qui contribue à maintenir une certaine sécurité dans Rukwa. La frontière avec le lac présente des complications : les problèmes avec les pêcheurs et les troupeaux des Sukumas ont déjà été présentés précédemment, mais les menaces sont contrôlées grâce aux patrouilles régulières (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). La partie Nord et Nord-Est est bordée par Mlele FR. Cette dernière partie présente des activités illégales considérables, notamment celles liées au braconnage et à l'exploitation forestière. Cependant, la partie Nord, adjacente à Mlele BKZ, présente un avantage pour Rukwa GR, car cette partie de la FR est patrouillée de manière régulière. L'Est de l'AP est attenante à Lukwati GR et Rungwa River FR (qui est également un bloc de chasse), ce qui présente un avantage, car les AP collaborent et les patrouilles sont plus nombreuses durant la période de chasse que pendant la saison des pluies (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014).

Planification

La planification permet d'établir une vision des buts, des objectifs et des stratégies pour conserver les valeurs et réduire les menaces (Hockings *et al.*, 2008).

La planification est normalement basée sur un plan de gestion. Or Rukwa n'est pas en possession d'un tel document. Une ébauche a bel et bien été rédigée par le groupe de travail allemand (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit – GTZ) en 2004, mais elle n'a jamais été validée par le Ministère et est aujourd'hui obsolète. Cependant, les activités effectuées sur la réserve de Rukwa sont basées sur cet essai. Des **objectifs** ont été définis dans ce PDG (Chuwa, 2014, com. pers. 02.09.2014) :

“Administration objectives :

- To insure staffing level expertise and motivation of the staff are adequate
- To provide the appropriate infrastructures and equipment for effective management of the protected area
- To improve communication at all level
- To have sufficient financial support insured
- To make sure infrastructure and equipment are maintain to satisfactory level.

Conservation objectives:

- To protect the natural resources from illegal use
- To insure that legal use of natural resource are sustainable
- To develop and implement the community based conservation
- To make sure all boundaries are contested
- To increase protection to vegetation
- To enhance monitoring and research
- To reduce transmission of disease between wildlife and livestock
- To join visitors' and local communities' use objectives
- To regulate and control of use of stock routes and other traffic in the area"

A l'époque où le plan de gestion a été élaboré, il semble que les opinions des communautés locales ont été prises en compte. Cependant pour la rédaction et la planification des activités de gestion récentes, ni les opinions des communautés locales ni aucune donnée écologique ne sont prises en compte. Il n'y a pas d'écologiste à Rukwa et aucune donnée écologique n'est récoltée lors des patrouilles. Des réactions face à des observations sur le terrain sont effectuées : par exemple lorsque des groupes d'éléphants ont été repérés dans une zone de l'aire protégée, le nombre de patrouilles dans cette zone augmente (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Les données écologiques aident ainsi à la précision des activités de gestion. Celles-ci ont été très importantes lors de l'établissement de l'ébauche du plan de gestion pour les différentes zonations de l'AP et elles ont permis de faire ressortir les zones sensibles ou d'intérêt particulier, telles que la présence de la population de pukus aux abords du lac Rukwa (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014).

La mise en place de ces objectifs de gestion peut s'effectuer sur le long terme car, Rukwa GR étant une réserve gouvernementale, elle est sous **protection légale** depuis 1995 lors de son enregistrement. Rien, mis à part le Parlement et le Président de la République de Tanzanie, ne peut déclasser l'AP (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014 et Hausser, 2014, com. pers. 23.12.2014).

Intrants

Les ressources pour œuvrer vers les objectifs fixés représentent un facteur significatif pour une gestion efficace, notamment en termes de personnel, de communication, d'infrastructures et de financements.

Le **personnel** est affecté à une zone de manière centralisée au Ministère à Dar-es-Salaam. Il en va de même pour le personnel muté. Toutes les procédures sont contrôlées par le Security Employment Act et le Social Service Regulation. Le chef de projet n'est pas en droit de licencier des employés. Il peut cependant les suspendre de certaines activités jusqu'à la décision du Ministère en cas de fautes graves (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014).

Le groupe de gestionnaires basé au HQ de Rukwa à Mlele est en charge de Rukwa GR et de Lwafi GR. Ces deux réserves ont pour surface respective 4'194km² et 2'228km² (Ministry of Natural Resource and Tourism, 2013). Au HQ il y a un total de 248 d'employés, dont 33 GW (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Le nombre de GW n'est, dans l'absolu, pas suffisant pour gérer une telle surface (étant donné que le ratio international est de 1GW/5km² !) (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014), mais il est finalement relativement adéquat par rapport à d'autres GR. Hypothétiquement, il pourrait y avoir 5 patrouilles en même temps, cependant tous les véhicules ne sont pas en fonction en même temps et ne sont pas tous affectés aux patrouilles. Un des facteurs qui limite les patrouilles est le nombre de véhicules en état de fonctionnement. Il y a environ 5 patrouilles de 10 jours comprenant environ 6-8 GW par mois. La fréquence, la durée et le personnel varient en fonction du budget, notamment celui attribué au carburant (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Aujourd'hui, il y a deux fois plus de GW qu'il y a peu de temps en arrière, mais le budget

attribué aux activités dont ils sont en charge n'a subi aucune modification (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014).

Tout le personnel en lien avec la gestion de l'AP a été formé à la Wildlife Institute, mais tout le monde n'a pas le même degré d'étude. Tous les GW sont en possession d'au moins un Technician Certificate (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014).

Concernant le personnel de la société de chasse, il est engagé à Arusha sur dossier et sur entretien. Des licenciements ont parfois lieu pour des raisons telles que la mauvaise qualité de travail ou la malhonnêteté (Athman, 2014, com. pers. 01.09.2014). Le personnel employé par la société de chasse travaillant sur le bloc Mlele South rejoint parfois les GW pour des patrouilles lors de temps morts.

Malgré la présence de voies de communication, la **communication** sans déplacement avec le monde extérieur est difficile voire impossible depuis le HQ basé à Mlele. Lorsque des membres du personnel de TANAPA sont présents pendant quelques mois au HQ, ils avancent le budget pour une connexion internet. Cependant, la majorité du temps ce moyen de communication n'existe pas pour des raisons de budget (environ 500 USD/mois). Pour communiquer par téléphone, il est nécessaire d'aller à Kanono qui est à environ 30km du HQ et requiert beaucoup de carburant. La communication entre le personnel travaillant sur le terrain et le HQ se fait via des radios VHF, toutefois ce moyen de communication ne fonctionne pas très bien. Le Ministère n'est atteignable que par téléphone ou par e-mail. En cas d'urgence, la réponse aux requêtes est rapide, et le reste du temps les informations mettent environ 1 semaine à être transmises. L'isolement est un point faible de la réserve. Ce phénomène est difficile à accepter pour le personnel devant vivre au HQ : cela influe sur son humeur, et donc sa motivation à travailler. De nombreuses demandes de transferts sont effectuées (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Cependant, de manière relative, l'isolement de Rukwa HQ n'est pas si important et surtout les infrastructures et équipements mis en place par l'équipe allemande GTZ sont de qualité (bâtiments, disponibilité en eau et électricité, etc.). La distance séparant le HQ des agglomérations et le manque de dispositifs de communications ont un impact significatif sur le budget. Mpanda, la ville la plus proche étant à plus de 100km du HQ. Les gestionnaires financiers ont alors l'impression que la majorité des fonds est attribuée à des problèmes administratifs plutôt qu'à la gestion sur le terrain.

L'état des **infrastructures** est directement lié au budget disponible. A la vue de l'isolement du HQ de Rukwa, le réseau de voies de communication devrait être dense et de qualité, ce qui n'est pas le cas. Les pistes et routes existantes nécessitent des rénovations voire des reconstructions, et la création de nouvelles pistes serait essentielle afin d'accéder à certaines zones actuellement inaccessibles. Dû à leur piètre qualité et aux conditions climatiques, les routes et pistes demandent des reconstructions annuelles après la saison des pluies. Cependant, le budget ne permet pas une telle fréquence de travaux (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). La société de chasse a l'obligation d'ouvrir et d'entretenir les pistes. Ce réseau de pistes reste insuffisant à la réalisation de patrouilles régulières dans la totalité de l'AP. En 2010, il y avait environ 700km de routes dans Rukwa GR, mais de nombreuses nouvelles pistes ont été ouvertes par les sociétés de chasse depuis (Chuwa, 2014, com. pers. 02.09.2014). Selon le Camp Manager de RHS du bloc Mlele South, il y a actuellement 23 routes. Trois nouvelles sont ouvertes chaque année. Toutes nécessitent une réparation annuelle. Le garage compte 4 véhicules en état de marche. Un service d'entretien est effectué tous les 5'000km mais les véhicules demandent un entretien régulier en plus des réparations des nombreuses pannes : une réparation est nécessaire environ tous les 1 à 3 mois. La Tanzanian Wildlife Protection Funds se charge de fournir les équipements de type armes, munitions, uniformes, chaussures, moustiquaires, draps, etc. deux fois par an (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Quant aux bâtiments, ils sont de qualité et en nombre suffisant. Le HQ ayant été construit dans le but d'accueillir le personnel de Katavi NP et de Rukwa GR, et leur famille. La capacité d'accueil est largement supérieure au nombre d'utilisateurs actuel, car seul le personnel de Rukwa GR loge et travaille en ce lieu. Environ une trentaine de visiteurs viennent à Rukwa par année. L'entretien de tous ces bâtiments coûtent cher à la

WD en plus du fait qu'ils ne sont pas tous occupés et que les frais devaient au départ être partagés entre la WD et TANAPA (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Les infrastructures de la compagnie de chasse sont adéquates et suffisantes pour l'accueil des clients et l'hébergement du personnel : elle peut recevoir jusqu'à 4 clients en même temps et abrite une vingtaine de membres du personnel.

Bien que relativement stable, le **budget** accordé à Rukwa GR n'est pas suffisant pour une bonne gestion et une pratique des activités de gestion adéquate. La majorité des demandes de budget est refusée. Le PM a de fortes attentes à ce sujet envers le futur système de la Tanzanian Wildlife Agency (TWA). Les ressources financières sont actuellement majoritairement issues de la Tanzanian Wildlife Protection Funds (TWPF) (environ 70 %). Le reste est entre autre couvert par le gouvernement et des donateurs privés. Or la TWPF ne devrait octroyer des fonds que pour les activités liées au développement et à la lutte anti-braconnage (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). A l'heure actuelle, seul 10 % de revenus engendrés par la GR lui reviennent. Lors de la mise en place de la TWA, environ 80 % de ces revenus sont attendus car de nouvelles activités vont être intégrées à celles actuellement existantes, telles que le tourisme de vision, qui rapporte aujourd'hui de manière globale plus que le tourisme de chasse (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014).

En résumé, Rukwa GR a un HQ avec des infrastructures de qualité, avec de bons équipements de manière générale, mais le budget octroyé n'est pas suffisant à l'entretien. Le réseau routier et l'isolement impact de manière négative l'efficacité de la gestion. Bien que des solutions d'amélioration aient déjà été formulées par le PM en effectuant des demandes de financements pour la création de nouvelles pistes et d'out-post extérieurs à la réserve, Rukwa GR n'a pas reçu les autorisations et les fonds nécessaires à la réalisation de ces propositions (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014).

Processus de gestion

Le processus de gestion reflète la manière dont les activités de gestion sont mises en œuvre.

La **gestion est planifiée** sur la base du PDG, mais des plans d'activités de gestion plus précis sont établis pour cibler des actions précises. Cependant, les plans d'actions sont difficilement mis à jour. En ce qui concerne la lutte anti-braconnage, les financements sont adéquats et réguliers, alors les activités peuvent être planifiées. Cependant concernant les projets de développement, cela est plus compliqué car après avoir élaboré le plan d'activités, il faut attendre le budget, or celui-ci met trop de temps à arriver et le plan de travail est devenu caduc (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Les délais sont trop longs.

Des rapports d'activité sont rédigés de manière hebdomadaire, mensuelle, tri-mensuelle, bisannuelle et annuelle en swahili et retracent toutes les activités et observations effectuées durant la période inter-rapports. Chaque rapport renseigne les observations des menaces et pressions et des recommandations liées à la gestion sont alors proposées (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Cependant, il n'a pas été possible d'accéder à ces rapports.

Bien que des inventaires officiels des ressources naturelles soient périodiquement effectués, il n'y en a plus eu depuis 3 ans sur la zone. Le dernier concernait les mammifères et cet inventaire a été effectué par TAWIRI (Tanzania Wildlife Research Institute). Depuis aucune collecte de données écologiques n'est effectuée à part les deux études réalisées par ADAP en 2012 et 2014. Les observations fortuites ne sont cependant pas toutes notées et cartographiées, seules celles liées aux éléphants le sont, par obligation, dans le cadre du programme MIKE (Monitoring of Illegal Killing of Elephant) (Chuwa, 2014, com. pers. 02.09.2014).

L'organisation interne est claire et connue de tous, la **prise de décision** est donc aisée d'un point de vue hiérarchique. Le contrôle financier est effectué par le chef comptable du Ministère qui envoie le chef comptable interne vérifier comment l'argent est dépensé. Des rapports financiers sont

régulièrement envoyés au Ministère et à la TWPF. Cette dernière est le principal donneur de fond et vient inspecter les différents projets. Au niveau du HQ de Rukwa, le Project Manager établit un planning des activités et envoie une demande de budget au Département de la TWPF. Si le planning est approuvé, le HQ applique ce qu'il a prévu (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014).

Les **quotas** de chasse sont définis en conjuguant différents moyens : recensement aérien (fait par TAWIRI), les rapports de chasse et les observations renseignées dans les rapports envoyés au Ministère avec des recommandations de la part de la compagnie de chasse et des gestionnaires de Rukwa. Ils sont revus chaque année, et la tendance générale pour chaque espèce est en baisse (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Cependant, cela n'est de manière générale pas un problème pour la compagnie de chasse, car le nombre de clients et la durée de leur séjour n'exigent pas plus d'animaux que ceux accordés par les quotas (Ally, 2014, com. pers. 02.09.2014).

Chaque client est accompagné par un GW lors de son séjour au sein de la société de chasse. Si le client fait une erreur d'espèce, d'âge, de sexe ou de nombre, cela sera retranscrit sur son permis de chasse. Théoriquement il se verra amendé par la Wildlife Division et devra payer la taxe supplémentaire si le nombre d'animaux tirés est supérieur à celui qui lui était accordé (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Cependant, il semble moins cher de corrompre le GW accompagnant et cette pratique est malheureusement régulièrement choisie (Hausser, 2014, com. pers. 23.12.2014).

Les suivis écologiques sont plus importants que les données issues de la chasse, car les monitorings peuvent être pratiqués toute l'année alors que les données issues de la chasse ne reflètent que ce qui se passe pendant la période d'ouverture en saison sèche et donc toutes migrations ou différences d'activités saisonnières ne sont pas enregistrées (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Cependant, aucun suivi faunistique n'est effectué, ni en saison sèche, ni en saison des pluies.

Dans le but d'être au clair sur l'efficacité de la gestion, de nombreux **suivis** doivent être réalisés pour évaluer la qualité de travail du personnel, pour faire le point sur les valeurs à conserver, etc. Différents types de formation sont organisés par le Ministère. Les GW suivent un entraînement de terrain d'une durée de 1 à 3 mois selon leur grade, environ une fois tous les trois ans. Tous les nouveaux employés effectuent une formation d'un mois, comprenant du travail de terrain dans la brousse, de l'administration et de l'application de la loi (*law enforcement* en anglais) avant d'être affectés à une zone en particulier (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Les techniciens supérieurs (niveau Master) peuvent recevoir des formations dans d'autres domaines tels qu'en SIG (System d'Information Géographique), ou en poursuites pénales (*public prosecution* en anglais). Cependant, ces cours ne sont pas sponsorisés par le Ministère (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014).

Il n'y a pas de responsable de suivi écologique, car aucun membre du personnel n'est suffisamment qualifié, ce qui est un manque non sans conséquence, car ce sont des informations importantes pour la planification de la gestion. Toutefois, toutes les observations écologiques, de menaces ou de pressions de terrain sont répertoriées dans les rapports. Quant aux visiteurs, les sociétés de chasse tiennent un rapport annuel des visiteurs avec leurs noms, leur passeport, leurs armes, munitions, les espèces chassées, la qualité, âge et sexe des trophées, etc.

La **lutte anti-braconnage** concernant Rukwa GR se déroule à l'intérieur et à l'extérieur de la réserve. Les patrouilles de GW collaborent avec des VGS, des Game Scout du District, d'autres autorités régionales, ainsi qu'avec les compagnies de chasse et les rangers de Katavi NP lors des opérations de grande importance. Les GW collaborent également avec les populations locales. Cette collaboration est rémunérée, mais uniquement après la tâche accomplie afin de ne pas être abusé par de fausses informations. Le prix de l'information dépend de l'importance des confiscations. L'informateur peut recevoir jusqu'à 10 % de la valeur du trophée, ce qui peut s'avérer être une somme très élevée lors de confiscation de défenses d'éléphant par exemple (Chuwa, 2014, com. pers. 02.09.2014). Les sociétés de chasse font des patrouilles avec les GW avant le début de la saison de chasse et entre les safaris

des clients, lors de temps morts (Ally, 2014, com. pers. 02.09.2014). Ces collaborations avec divers acteurs permettent de couvrir une grande surface. Les patrouilles ne parcourent pas des surfaces prédéfinies, et il n'y a rien de systématique. Leurs parcours dépendent des indices et des observations effectuées sur le terrain, il n'y a pas de réelles stratégies de lutte anti-braconnage. Les patrouilles ne s'effectuent qu'à bord des véhicules de terrain, or ce moyen de transport n'est pas efficace si les patrouilleurs ne s'aventurent pas aussi à pieds. Les voitures sont lourdes, ne passent pas partout, sont couteuses et sont bruyantes. Alors que le déplacement à pied depuis une piste est rapide, ne laisse pas de traces et est discret donc les GW ne se font pas repérer par les fraudeurs recherchés.

Extrants

Les extrants sont les biens et services qui devraient être précisés dans les plans de gestion et de travail.

Les menaces sont détectées au plus tôt afin de les prévenir et le cas échéant de les arrêter en cours d'exécution. Des investigations ont lieu dans le but de prévenir, détecter et régler des problèmes liés aux menaces grâce aux patrouilles et à certains informateurs dans les villages ou dans la brousse, de plus, selon la saison, les observations de terrain et avec de l'expérience, les gestionnaires savent là où les menaces ont majoritairement lieu, mais cela reste très empirique.

Concernant les **résultats de la lutte anti-braconnage**, il y a plus d'une centaine d'arrestations par année pour activités illégales. Les personnes concernées viennent de nombreux endroits différents : des villages alentours comme du Congo ou du Burundi. Généralement, les personnes arrêtées en ville ou dans les villages sont des businessmen (principalement pour l'exploitation forestière) alors qu'en brousse, ce sont majoritairement des personnes sans activité professionnelle, des agriculteurs ou de petits employés (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Toutes les arrestations n'aboutissent pas à un déferrement en justice. Certains cas sont relâchés car les preuves ne sont pas suffisantes ou à cause de corruption. D'autres n'ont qu'une amende et certains sont emprisonnés (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014). Afin de lutter contre la corruption, la WD souhaiterait avoir ses propres investigateurs et juges.

L'évolution des populations est un indicateur de l'efficacité de la gestion, et est considérée ici comme extrant. D'après M. Mwang'ombe (2014), mise à part l'éléphant, la plupart des tendances évolutives des populations des grands mammifères sont stables. Ce n'est cependant pas l'avis général de M. Ally (2014), chasseur professionnel, pour qui la tendance est plutôt à la baisse, surtout pour les lions, les buffles et les éléphants, en argumentant que les observations sont plus rares et les distances de fuites plus élevées qu'il y a quelques années. D'après M. Mwang'ombe (2014), bien que la présence des Sukumas soit une menace, la chasse illégale est la première cause de diminution des populations de mammifères. La perte d'habitats est également une menace, notamment aux abords des villages, d'après M. Ally (2014). L'étude des PP tend à soutenir l'avis de M. Ally : si la fréquence de capture de ces espèces ne diminue pas, leur distribution se concentre à certains endroits. Concernant les éléphants, la hausse d'individus (nouvelles naissances et regroupement) des groupes serait liée à une pression importante sur cette espèce (Hausser, 2014, com. pers. 23.07.2014).

Résultats

Ce paragraphe présente les impacts et les résultats qui atteignent, on l'espère, les buts et les objectifs définis. Selon M. Mwang'ombe (2014, com. pers. 21.08.2014) grâce à la gestion actuellement mise en place sur Rukwa GR, différents **résultats** ont pu être observés:

1. Déclin du braconnage ;
2. Populations d'animaux stables pour la plupart ;
3. Augmentation de l'importance socio-économique des environs augmentée (pêche, divers emplois, argent au district issu des taxes de chasse, emplois au sein de la société de chasse) ;

4. Protection de l'environnement et de la vie sauvage ;
5. Education, recherche, chasse, tourisme de vision qui sont des activités durables garantissant une économie et un environnement sains pour les générations futures ;
6. Protection de la végétation, facteur primordial puisqu'il apporte la pluie. Protection des rivières, des sources et des puisements d'eau.

Si on se reporte à ce qui a été remarqué lors de l'étude en 2014, les points 1, 2 et 4 peuvent être contredits : les tendances des populations animales des espèces intéressantes pour la chasse au trophée et pour la viande de brousse (braconnage) semblent décliner. Concernant le point 3, les surfaces de la réserve accessibles aux populations locales et le nombre d'employés issus de ces communautés n'augmentent pas. Les activités de surveillance ne s'effectuent qu'en véhicules, hors cela est inefficace contre les fraudeurs se déplaçant à pieds ou à vélo. L'affirmation 6 n'est donc pas vérifiable, étant donné que la coupe illégale de bois ne s'effectue pas sur les pistes... Au niveau du point 5, il n'y a pas de programme d'éducation mise en place et les seules recherches récentes sont conduites par ADAP. Le tourisme de vision est probablement une activité économique qui viendra se joindre à la chasse au trophée prochainement, avec la mise en place de la Tanzanian Wildlife Authority. Cependant à l'heure actuelle la chasse sportive n'est pas durable et ne sera probablement pas possible pour les générations futures à Rukwa GR-n si aucune action n'est entreprise.

Toutes les informations décrites dans ce chapitre « Résultats » sont uniquement issues des récits de différentes personnes interviewées. Que peu de ces informations n'ont pu être vérifiées, un regard critique sur ces affirmations est donc nécessaire lors de la lecture. Hockings *et al.* (2008) conseil de faire une table ronde dans le but d'avoir plusieurs avis, ce qui n'a pas été fait à cause du manque de temps. C'est pour cette raison que par exemple, les discours des différents acteurs divergent significativement concernant l'évolution des populations de certains mammifères. De plus, les affirmations des gestionnaires ne semblent pas aller dans le même sens que les résultats issus de l'étude des PP.

4 DISCUSSION

4.1 SUIVI PAR DES PIEGES PHOTO AVEC INTENSITE D'ECHANTILLONNAGE ACCRUE

4.1.1 *Relativisation des résultats à la lumière de la réalité*

Compte tenu de la manière dont le travail de terrain s'est déroulé, seule la moitié de la surface à échantillonner a pu être parcourue ce qui n'a permis d'acquérir que de la moitié des données. Un échantillonnage s'étendant sur une surface de 200km² sur chaque AP est trop restreint pour l'extrapoler aux superficies totales des AP.

Comme mentionné lors de la présentation des résultats, les données issues de R1 semblent particulières : beaucoup de petites espèces et peu de photos utiles de jours. Il se pourrait que cela soit dû au changement de modèle de PP, que cela ne soit qu'une coïncidence, ou que les paramétrages du nouveau modèle n'aient pas été idéaux, ou encore que le modèle ne soit pas adapté aux climats chauds.

Les deux objectifs secondaires, à savoir l'étude d'indice d'abondance relative sur les espèces les plus capturées et la CMR sur le léopard n'ont pas abouti. Le calcul de l'abondance relative est une méthode qui requiert beaucoup de moyens et de temps. Il aurait fallu effectuer des transects de calibrage et les résultats dépendent énormément de l'écologie des différentes espèces ainsi que de leur détection (Rovero *et al.*, 2009 et Rowcliffe *et al.* 2008). Le matériel utilisé est également un facteur à prendre en compte, notamment au niveau de l'efficacité en termes de détection des espèces de différentes tailles. L'étude sur les densités de léopards n'a pas pu être réalisée à cause du manque de temps ainsi que du faible nombre de capture de l'espèce.

4.1.2 *Hypothèses de départ*

Les hypothèses mentionnées au début de ce travail sont reprises et les résultats y sont discutés. Après chaque chapitre, une note supplémentaire concernant l'effet de R1 sur le jeu de données est ajoutée afin d'éviter une considération de données erronées, si celles-ci présentent un biais. Ce doute sera réduit une fois les données de R3 et R4 analysées.

- ❖ *Comparaison des méthodes (Rukwa 2012/2014) : l'augmentation de l'intensité d'échantillonnage génère une amélioration supérieure à un facteur de 3.*

VERIFIE

L'analyse de la diversité spécifique entre les deux années (Rukwa 2012 et 2014) montre que l'augmentation de l'intensité du maillage a un effet positif sur le nombre d'espèces capturées : 18 en 2012 contre 32 en 2014 (cf. Tableau 3: Synthèse des bénéfices de l'intensification d'échantillonnage). Toutes les espèces capturées en 2012 ont été revues en 2014. La moitié des nouvelles espèces présentes sur les photos en 2014 sont des petites espèces. Ceci est probablement dû à l'intensité du maillage qui correspond à la surface des territoires des petites espèces. Si l'hypothèse du biais occasionné par le changement de modèle de PP est retenue que les données issues de R1 sont retirées du jeu de données et que seuls R2 2012 et R2 2014 sont considérés, il y a 14 espèces en 2012 et 15 en 2014. Bien qu'il n'y ait que 9 espèces communes aux deux années, il n'y a pas de différence marquante concernant les guildes des espèces capturées (cf. Annexe 22 : comparaison interannuelle de la diversité spécifique en retirant R1).

Sur les 18 espèces communes 13 présentent des fréquences de capture plus importantes en 2014 qu'en 2012, dont 4 ont une fréquence de capture plus de 3 fois supérieure en 2014 qu'en 2012. Il s'agit de *Bdeogale crassicauda*, *Genetta angolensis*, *Lepus sp.* et de *Papio cynocephalus*, toutes des espèces de petite taille. Comme présenté dans les résultats, les espèces ayant une fréquence de capture plus importante en 2012 qu'en 2014 sont l'éléphant, le ratel, le léopard, le potamochère et le

Grysbok de Sharpe (*Raphicerus sharpei* Thomas, 1897). Concernant l'éléphant et le léopard cela est mauvais signe pour leur population. C'est également probablement un indice de mauvaise gestion de la réserve, étant donné que ces deux espèces sont à la fois sur Liste Rouge UICN et des espèces phares pour la visibilité de la Game Reserve. La fréquence de capture de l'éléphant est significativement plus faible en 2014 qu'en 2012. Idem pour le Grysbok de Sharpe. L'éléphant est la seule espèce ayant un nombre de photos indépendantes nettement supérieur en 2012 malgré la différence du nombre de PP placés sur le terrain. En 2012, cette espèce présente 17 photos indépendantes (avec 24 PP) contre 8 en 2014 (avec 72 PP) (cf. Annexe 23 : Comparaison interannuelle du nombre de photos indépendantes par espèce). Les populations d'éléphants semblent être significativement décroissantes et celles de léopards relativement stables (cf. Annexe 24 : Comparaison interannuelle des fréquences de capture). Si l'hypothèse du biais occasionné par le changement de modèle de PP est retenue, sur les 9 espèces communes 5 ont une fréquence de capture plus élevée en 2014 : *Alcelaphus b. liechtensteinii*, *Hippotragus niger*, *Orycteropus afer* (Pallas, 1766), *Phacochoerus africanus* et *Potamochoerus larvatus* (F. Cuvier, 1822) (cf. Annexe 25 : Comparaison interannuelle des fréquences de capture en retirant R1).

Concernant la distribution, 11 des 18 espèces communes ont été proportionnellement (nombre de PP divisé par 3 en 2014) capturées par plus de PP en 2014 qu'en 2012. Il s'agit de *Alcelaphus b. liechtensteinii*, *Bdeogale crassicauda*, *Equus q. bohemi*, *Genetta angolensis*, *Hippotragus niger*, *Orycteropus afer*, *Papio cynocephalus*, *Phacochoerus africanus*, *Sylvicapra grimmia* et *Tragelaphus scriptus*. 6 espèces ont été capturées par plus de PP en 2012 qu'en 2014. Il s'agit de *Loxodonta africana*, *Mellivora capensis*, *Pedetes capensis* (Forster, 1778), *Potamochoerus larvatus*, *Raphicerus sharpei* et *Syncerus caffer*. La population d'éléphants semble décliner de manière significative (capture par 10 PP sur 24 en 2012 contre 5 PP sur 72 en 2014). La seule espèce ayant été capturée par le même nombre de PP en 2012 et en 2014 est le léopard. Ici encore, il semblerait que cette population est stable (cf. Annexe 26 : Comparaison interannuelle du nombre de PP déclenchés par espèce). Si l'hypothèse du biais occasionné par le changement de modèle de PP est retenue que les données issues de R1 sont retirées du jeu de données et que seules R2 2012 et R2 2014 sont considérés, il n'y a que 2 espèces qui auraient été capturées par plus de PP en 2014 qu'en 2012 (*Alcelaphus b. liechtensteinii* et *Hippotragus niger*). *Loxodonta africana*, *Phacochoerus africanus*, *Sylvicapra grimmia*, *Syncerus caffer* et *Tragelaphus scriptus* ont été capturées par plus de PP en 2012 qu'en 2014. Seul l'oryctérope a été capturé par un même nombre de PP.

Tableau 3: Synthèse des bénéfices de l'intensification d'échantillonnage

Paramètres	Rukwa 2012	Rukwa 2014	Remarques
Diversité		Nombreuses nouvelles espèces	Moitié des nouvelles espèces sont de petite taille
Fréquence de capture		Indication sur leur densité et sur leur évolution	Positif sauf pour éléphant, léopard, ratel, potamochère et Grysbok de Sharpe
Distribution		Amélioration des connaissances	Positif sauf pour éléphant, ratel, lièvre sauteur, potamochère, Grysbok de Sharpe et buffle

 Présence de bénéfices

❖ Pas de dégradation de la valeur de conservation de Rukwa GR-n entre 2012 et 2014.

REFUSE

Toutes les espèces rencontrées en 2012 ont été recapturées en 2014. Cependant si on prend la totalité des espèces capturées sur les 4 quadrats de Rukwa en 2012, 3 espèces n'ont pas été revues en

2014. Cela vaudrait peut-être la peine d'attendre les résultats de R3 et R4 qui sont en cours de pose. Ces trois espèces sont *Ichneumia albicauda* (F. G. Cuvier, 1829), *Mungos mungo* (Gmelin, 1788) et *Taurotragus oryx* (Pallas, 1766). Cependant concernant les espèces sur Liste Rouge UICN, le lycaon n'a pas été capturé en 2012 alors qu'il est présent sur les photos de 2014. L'éléphant et le léopard ont une fréquence de capture plus importante en 2012 qu'en 2014. L'éléphant, le ratel, le lièvre sauteur, le potamochère, le Grysbok de Sharpe et le buffle ont été (proportionnellement) capturés par moins de PP en 2014 qu'en 2012. Les trois espèces phares chassables, l'éléphant, le buffle et le léopard se trouvent sur LR et semblent voir leurs populations décliner à Rukwa GR.

- ❖ *En 2012, avec une même intensité d'échantillonnage, les résultats ne montraient pas de différence significative en termes de valeur de conservation entre les deux aires protégées. Avec le changement de maillage, une différence pourra être mise en évidence.* AFFIRMATION DELICATE

Concernant la diversité spécifique, 32 espèces ont été capturées sur Rukwa GR en 2014 contre 25 sur Mlele BKZ en 2013. 19 espèces sont communes (cf. Annexe 27 : Comparaison intersites de la diversité spécifique). Rukwa comporte 3 espèces sur Liste Rouge UICN (l'éléphant, le lycaon et le léopard) contre 2 à Mlele (le lycaon et le léopard), où on remarque, tout comme dans le travail de Mermod (2012) l'absence de l'éléphant. Lors d'un passage à Mlele en 2014, deux jeunes lions en chasse ont été observés. Il y aurait donc 3 espèces (présence vérifiée : capture de PP ou observation directe) sur Liste Rouge dans chaque aire protégée, mais chacune ayant sa particularité. Mlele semble pouvoir maintenir une base de population de lions et Rukwa une base de population d'éléphants. Le damalisque (*Damaliscus lunatus* Sclater & Thomas, 1894) est une espèce en danger en Tanzanie et se trouve en abondance à Mlele. Il n'a pas été capturé, ni en 2012 ni en 2014, à Rukwa. Ceci est probablement dû à la présence d'habitats favorables à Mlele tels que de grandes plaines ouvertes. Si on compare les résultats issus de toutes les études effectuées sur les deux aires protégées, on remarque qu'il y a 52 espèces sur Mlele contre 45 sur Rukwa. Sur le tableau présent en annexe 28 (Diversité spécifique totale), on remarque la présence de l'éléphant à Mlele entre 2008 et 2010. Des traces de leur activité (arbres et branches cassés) ont été observées le long de l'Iloba à Mlele en 2014. Concernant le lycaon et le léopard, ces deux espèces ont été observées lors des études de Hausser *et al.* (2014 in review) entre 2008 et 2010 sur Mlele, lors de l'étude de Mermod (2012) sur Mlele et Rukwa et également lors de cette étude en 2014 sur les deux aires protégées. Quant au lion, il a été capturé lors de chaque étude sur Mlele, et uniquement en 2012 sur Rukwa, par les PP posés hors quadrats. Ces analyses de données sont à prendre avec précautions, car des suivis écologiques sont effectués chaque année sur Mlele BKZ depuis 2009, or sur Rukwa GR, seuls 2 suivis ont été effectués : « plus on cherche plus on trouve ». En retirant R1 du jeu de données, la valeur de conservation semble être supérieure à Mlele qu'à Rukwa. Sur 1 quadrat équipé de *Cuddeback* à Mlele on observe 18 ou 21 espèces. Tandis que R2 ne présente que 15 espèces. Les fréquences de capture et la distribution des espèces sont supérieures ou égales à Mlele par rapport à Rukwa (cf Annexes 29 et 30).

4.1.3 Les pièges photographiques

Tout au long de la discussion, le doute de l'influence du nouveau PP est présent. L'hypothèse étant que le matériel est soit pas adapté au climat tropical ou qu'il a mal été réglé. Bien que cela ne fasse pas partie des objectifs de départ, il est intéressant de comparer l'efficacité et certains autres paramètres des deux modèles de PP. Les analyses qui suivent sont effectuées sur la base des résultats issus de R1 et R2 de 2014.

Tableau 4: Réglages des deux modèles de pièges photo

Cuddeback Capture		Bushnell Trophy Cam HD	
Interval	1min	Mode	Camera
Flash	Luminescent	Image size	5M pixel
		Capture number	2
		Interval	1min
		Sensor level	Normal
		Time stamp	On
		Flash	Infra red

Tableau 5: Types de captures des PP

Paramètres	<i>Bushnell</i>	<i>Cuddeback</i>	Remarques
Effort (heures)	15223	14207	Théoriquement identique
Nb de photos sur 36 PP	15747	789	Déclenchement intempestif du <i>Bushnell</i>
Nb de photos d'animaux	664	143	Plus d'animaux capturés par <i>Bushnell</i>
Nb de photos des équipes de pose	78	72	Théoriquement identique
Nb de photos d'autres passants	3	8	Camp RHS sur R2, <i>Cuddeback</i>
Nd de photos echec	15002	566	Déclenchement intempestif du <i>Bushnell</i>
Nb de photos indépendantes	417	108	Plus de photos indépendantes par <i>Bushnell</i>

 Avantage comparatif d'un modèle sur l'autre

Le traitement des données issues des *Bushnell* a été chronophage, à cause de son dysfonctionnement lié au déclenchement intempestif probablement dû à la température ambiante élevée (ou à un paramétrage non-pertinent, cf. Tableau 4: Réglages des deux modèles de pièges photo), par rapport au temps passé à traiter celles des *Cuddeback* (cf. Tableau 5: Types de captures des PP). En établissant le rapport « nombre de photos utiles » / « nombre de photos totales » (cf. Tableau 6: Mesures comparatives), nous obtenons une information quant à la détection utile des appareils. Concernant les *Bushnell*, les données ont été divisées par 2 car l'appareil a été configuré de manière à prendre 2 photos à chaque déclenchement (cf. Tableau 4: Réglages des deux modèles de pièges photo).

Bushnell : 4.7% ; *Cuddeback* : 28.2%

On pourrait croire que les *Cuddeback* sont alors plus performants. Cependant, si on compare le nombre de photos indépendantes avec le nombre d'heures d'échantillonnage, on s'aperçoit que les *Bushnell* sont beaucoup plus efficaces (cf. Tableau 6: Mesures comparatives). Pour presque le même effort d'échantillonnage, les *Bushnell* arrivent à obtenir 417 photos indépendantes alors que les *Cuddeback* n'en obtiennent que 143. Les *Bushnell* sont alors 3.8 fois plus performants.

Tableau 6: Mesures comparatives

Mesures		<i>Bushnell</i>	<i>Cuddeback</i>
Détection utile	$\frac{\text{Nb de photos utiles}}{\text{Nb de photos totales}}$	0.0473106	0.28263625
"Success rate"	$\frac{\text{Nb de photos indépendantes}}{\text{Nb de photos totales}}$	0.02648123	0.13688213
Performance	$\frac{\text{Nb de photo indépendantes}}{\text{Nb de photos utiles}}$	2.87586207	0.48430493



Avantage comparatif d'un modèle sur l'autre

A cause de la température ambiante élevée la journée, les *Bushnell* se déclenchent de manière intempestive. Et puisqu'ils ne peuvent se déclencher qu'une fois par minute, si un animal passe devant l'appareil entre deux déclenchements intempestifs de la camera, il ne sera pas capturé. Une des hypothèses est que les espèces diurnes sont peut-être sous-représentées à cause de ce phénomène.

Du coup, les espèces de nuit semblent sur-représentées par rapport à celles de jour. 80 % des photos indépendantes sont de nuit. Les *Bushnell* ont un succès de capture de nuit d'environ 50 %, contre environ 4 % de jour. Cela signifie que 50 % des déclenchements de nuit ont créé une photo indépendante contre seulement 4 % de jour. L'autre moitié des photos de nuit semble avoir été déclenchée par un animal au loin, qui ne serait pas apparu sur les photos. La détection est peut-être trop importante sur une distance trop grande de nuit. On peut émettre l'hypothèse que peu d'espèces étant passées devant l'appareil la nuit ont été manquées. Une remarque supplémentaire sur ces photos de nuit concerne leur qualité. Même en ayant plus de captures de léopards dans le jeu de données, il aurait été très difficile de les identifier individuellement par leur pelage ou autres marques corporelles dans le but d'effectuer une CMR, car la qualité des photos de nuit est très mauvaise. Ceci est dû au flash infra-rouge, qui nécessite une amélioration technologique urgente (cf. Figure 186: Léopard de nuit avec flash infra-rouge (*Bushnell*)). A l'inverse, les flashes à lumière blanche des *Cuddeback* permettent une bonne identification des espèces et les photos sont plus agréables à



Figure 186: Léopard de nuit avec flash infra-rouge (*Bushnell*)

visionner.

Les *Cuddeback* manquent de nombreuses espèces. Ceci est dû à la taille de l'animal, parfois trop petit qui ne déclenche pas l'appareil. Parfois, cela est dû à la vitesse de déclenchement qui est trop lente : observation d'un nuage de poussière, on sait que l'animal est passé en courant, mais on ne peut pas effectuer d'identification.

Concernant la taille des espèces, on a pu observer lors de la présentation des résultats que de nombreuses espèces de petite taille ont été détectées, parfois pour la première fois avec un PP, avec les *Bushnell*, et très peu avec les *Cuddeback* (cf. Tableau 7: Différences de capture entre les deux pièges photo). Par exemple c'est la première fois que le *Galago moholi* a été capturé par un PP dans la région d'étude (cf. Figure 19 : *Galago moholi*). Bien que cela soit intéressant, ça ne va pas dans le sens des objectifs de l'étude qui traite des moyens et grands mammifères.



Figure 19 : *Galago moholi*

Tableau 7: Différences de capture entre les deux pièges photo

Espèces	Cuddback	Bushnell
	R2 2014	R1 2014
<i>Alcelaphus b. liechtensteinii</i>	X	X
<i>Atilax paludinosus</i>		X
<i>Bdeogale crassicauda</i>		X
<i>Canis adustus</i>		X
<i>Civettictis civetta</i>	X	X
<i>Crocuta crocuta</i>	X	X
<i>Crycetomys gambianus</i>		X
<i>Equus q. boehmi</i>	X	
<i>Galago moholi</i>		X
<i>Genetta angolensis</i>		X
<i>Genetta sp.</i>		X
<i>Giraffa camelopardalis</i>	X	X
<i>Hippotragus niger</i>	X	X
<i>Hystrix africaeaustralis</i>		X
<i>Leptailurus serval</i>		X
<i>Lepus sp.</i>		X
<i>Loxodonta africana</i>	X	X
<i>Lycaon pictus</i>	X	
<i>Mellivora capensis</i>		X
<i>Orycteropus afer</i>	X	X
<i>Otolemur crassicaudatus</i>		X
<i>Panthera pardus</i>		X
<i>Papio cynocephalus</i>		X
<i>Pedetes capensis</i>		X
<i>Petrodromus tetradactylus</i>		X
<i>Phacochoerus africanus</i>	X	X
<i>Potamochoerus larvatus</i>	X	X
<i>Raphicerus sharpei</i>		X
<i>Redunca arundinum</i>	X	
<i>Sylvicapra grimmia</i>	X	X
<i>Syncerus caffer</i>	X	X
<i>Tragelaphus scriptus</i>	X	X
Total	15	29

Avec l'analyse des résultats et la remise en cause du matériel d'étude, à savoir les PP, nous pouvons en conclure que :

- Les *Cuddeback* manquent probablement beaucoup d'espèces de jour comme de nuit. Des essais mis en place de deux types de PP différents au même endroit ont été réalisés par Y. Hausser, S. Mermod, C. Fischer et D. Malembeka (Hausser, 2014, com. pers. 01.09.2014).
- Les *Bushnell* se déclenchent intempestivement durant la journée et de ce fait manquent les espèces de jour, car l'appareil ne se déclenche qu'une fois par minute. La majorité des photos de jour présentent de la végétation. Si une espèce passe devant l'appareil moins d'une minute après son déclenchement, elle ne sera pas capturée. Cela engendre une possible sous-représentation des espèces de jour.
- Les *Bushnell* ont probablement une meilleure détection, ils semblent capturer beaucoup plus de petits mammifères. En effet, un grand nombre d'espèces de petite taille a pu être capturé, principalement de nuit. Peu de petites espèces sont capturées la journée pour la raison exposée auparavant, or la température ne semble pas être un problème la nuit. Ce phénomène engendre une vraisemblable surreprésentation relative des espèces nocturnes.
- Au niveau du traitement des données, les *Cuddeback* semblent être beaucoup plus efficaces lorsque l'on établit le rapport « nombre de photos utiles » / « nombre de photos totales ». Cependant si on analyse le « nombre de photos utiles » par rapport au « nombre de CT days » on se rend compte que ce modèle n'est pas très performant.
- Tandis que si on effectue ces analyses avec les données issues des *Bushnell*, le rapport « nombre de photos utiles » / « nombre de photos totales » est très mauvais et cela s'est ressenti par le temps passé à traiter ces données. Quant au « nombre de photos utiles » / « nombre de CT days » (*success rate*) ce rapport est nettement plus important que pour les *Cuddeback*. Sa performance est alors bien meilleure.

4.1.4 *Recommandations*

Après avoir analysé ces résultats on en vient au fait qu'il est essentiel de conserver une seule et même méthode avec une certaine homogénéité dans le matériel pour être en mesure de pouvoir comparer les résultats lors d'un suivi.

Concernant l'intensité d'échantillonnage et la pose

Comme on a pu le voir dans la présentation des résultats, lorsque les données sont analysées sans R1, il n'y a pas de bénéfices entre l'échantillonnage à 12 PP / 100km² et celui à 36 PP / 100km² alors que le temps de pose et de relève des PP, les coûts en carburant et en personnel sont élevés. De manière logique après de tels résultats, il serait pertinent de recommander de continuer avec une intensité d'échantillonnage à 12 PP / 100km².

Toutefois, on a pu remarquer un avantage à équiper les quadrats avec 36 PP si ceux-ci sont des *Bushnell*. Il serait intéressant d'évaluer les bénéfices de l'augmentation de l'intensité du maillage avec les *Bushnell*, puisqu'ils capturent les petits mammifères. Or le maillage d'une cette intensité correspond aux surfaces des territoires vitaux de ces espèces.

Il pourrait également être intéressant de coupler les *Bushnell* et les *Cuddeback* sur un quadrat à 36 PP et un quadrat à 12 PP afin de réellement voir si on observe une amélioration quantitative et qualitative. Les résultats confirmeront si oui ou non les suivis avec les quadrats à 36 PP valent la peine d'être poursuivis. Ou alors d'effectuer des suivis parallèles avec les *Cuddeback* et les *Bushnell*, sans mélanger les informations.

Afin de tenter de lutter contre les sur-déclenchements des *Bushnell*, il faudrait mieux dégager la végétation devant l'appareil.

Concernant le type de matériel

Chaque modèle de matériel a ses qualités et ses défauts. Coupler les PP (un *Cuddeback* et un *Bushnell*) à chaque fois permettrait de pouvoir avoir un maximum d'informations. Cependant, cela serait couteux, peu pratique et le traitement des données serait de longue haleine. Cela permettrait toutefois de faire une étude dans le but d'analyser ce que manquent respectivement les PP l'un par rapport à l'autre, notamment concernant les espèces manquées par le *Bushnell* durant la journée.

Dans l'idéal il faudrait un PP qui a la même sensibilité de capture que les *Bushnell*, mais mieux réglés de manière à éviter les déclenchements intempestifs. De plus, le flash à infra-rouge exige une amélioration technologique urgente !

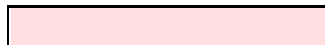
Une étude plus poussée sur la comparaison des PP serait intéressante à effectuer, également avec d'autres modèles, tels que les *Reconyx* qu'hepia possède et dont IBA dispose.


4.2 COMPARAISON DE L'EFFICACITE DE GESTION ET SUGGESTIONS D'AMELIORATION

Un des objectifs était que l'analyse de la gestion puisse expliquer la différence de valeur de conservation, cependant aucune conclusion de ce type n'a pu être formulée.

La valeur de conservation est un des indicateurs de l'efficacité de la gestion. Une liste d'autres indicateurs a donc été rédigée dans le but de pouvoir comparer l'efficacité de la gestion de différentes aires protégées, même si elles n'ont pas le même statut UICN, la même catégorie, ni les mêmes objectifs de gestion. Le tableau ci-dessous (Tableau 8: Comparaison des indicateurs d'efficacité de la gestion) présente les différents indicateurs définis dans le but d'analyser et de comparer l'efficacité de la gestion respective des deux aires protégées étudiées.

Tableau 8: Comparaison des indicateurs d'efficacité de la gestion

 Non recommandable de manière absolue

 Avantage comparatif d'un modèle sur l'autre

N°	Indicateurs	Mlele	Rukwa	Remarques
2	Bonne connaissance de la part du gestionnaire des pressions et menaces	Non	Oui	Mlele: pas du gestionnaires, mais VGS très au courant Rukwa : bonnes connaissances mais peu d'actions
3	Diversité spécifique (étude 2014)	25	32	
3	Diversité spécifique (toutes études confondues)	52	45	Mlele: Suivis et études plus nombreuses qu'à Rukwa
3	Nb d'espèces sur LR (toutes études)	4	4	Pas d'observation directe d'éléphant à Mlele depuis 2011
4	Nb d'activités autorisées	8	5	Notamment dû à la différence de statut (zone communautaire vs. GR)
4	Nb de permis délivrés en 2013	45 (accès)	282 (pêche + apiculture)	
4	Présence de site d'intérêt spirituelle et droit d'accès	Oui	Oui	Sites peu fréquentés dans les deux cas
4	Nb de personnes travaillant pour l'AP	53	248 (+ 20 RHS)	

4	Pourcentage de personnel issu des communautés locales	100%	< 1% (+ environ 45% RHS)	Dû à la centralisation des décisions au Ministère pour les GR
5	Agglomérations dont un axe routier les rejoignant passe par l'AP	Inyonga	Majimoto (rte délabrée)	Seul l'axe Inyonga - Mpanda est très emprunté
		Sitalike	Sitalike	
		Mpanda	Inyonga	
			Mpanda	
5	Types de zones adjacentes	Terres villageoises	NP (Katavi)	
		FR (Mulele Hills + Mpanda North East)	FR (Mulele Hills + Rungwa River)	
			GR (Lukwati)	
		GR (Rukwa)	Terres villageoises Lac	
6	Objectifs clairs, précis + sous-objectifs d'activités	En cours	Oui	Rukwa: applications des objectifs non vérifiées
7	Présence de règlements (<i>bylaws</i>)	En cours	Oui	
7	Type de gouvernance	Cogestion des communautés locales et du District	Gouvernement	Risque de corruption par le Gouvernement
9	Effort de patrouille (nb de patrouille par mois x nb de personne par patrouille et nb de véhicules x temps /surface)	1 patrouille de 10 personnes à 1 véhicules x 10 jours / 850km ² --> $10 \cdot 10 / 850 = 0.1176$	5 patrouilles de 8 personnes x 10 jours / 6'422km ² --> $5 \cdot 8 \cdot 10 / 6'422 = 0.0622$	
10	Communication avec l'extérieur	Bonne	Mauvaise	Pas de réseau téléphonique ni internet au HQ de Rukwa
11	Nb de véhicule fonctionnel / surface	$2 / 850 \text{km}^2 = 0.00235$	$4 / 6'422 = 0.00077$	
11	Infrastructure d'accueil pour visiteurs	Oui	Oui	
11	Estimation du nb de km de pistes praticables	$180-200 \text{ km} / 850 \text{km}^2 = 0.22$	$700 \text{ km} / 6'422 \text{km}^2 = 0.11$	
12	Sources de financement	ADAP et hepia principalement	70% TWPF	Mlele et Rukwa: dépendance financière extérieure
		Arrestations	25% Ministère	
		Permis d'accès	5% autres	
12	Budget	Environ 50'000'000\$ pour patrouilles	Environ 54'000'000\$ pour tout	
12	Contrôle extérieur des dépenses	ADAP	Ministère	Ministère probablement corrompu

13	Plan d'activité récent et compréhensible par tous	Mensuel	Mensuel	Discours non vérifié pour Rukwa
13	Plan de gestion	En cours de révision	Obsolète	
13	Présence de comptes rendus des activités	Mensuel	Hebdomadaire, mensuel, trimensuel, annuel	
14	Organisation interne claire	En cours de rectification	Oui	
15	Formation en cours d'emplois	Suivis écologiques: 2010 + 2013 par ADAP	Formation avant entrée en fonction	
		Patrouille: 2005 + 2006 + 2012 par WD	Formation de 1-3mois / 3ans	
15	Inventaire récent des ressources naturelles	Mammifères: 2008, 2009, 200, 2011, 2012, 2013 et 2014	Mammifères: 2012 et 2014	Rukwa: absence d'écologiste
		Végétation: 2004 (Mwangulango) et 2013 (Kayombo <i>et al.</i>)	Végétation: 2008 (Banda <i>et al.</i>)	
17	Collaboration avec d'autres organes pour la lutte anti-braconnage	Oui	Oui	
19	Nb de personnes arrêtées par années	> 6	Entre 13 et 100 (266 en 2013/14 opération Tokomeza)	Mlele: VGS non autorisés à arrêter les braconniers + en cours d'acquisition d'une arme
Indicateur non renseignés ou non vérifiés				
2	Indices de braconnage	Informations arrivées trop tard dans l'avancée du travail		
12	Répartition des dépenses	Impossibilité de trouver ces informations pour Rukwa		
19	Pourcentage des arrestations aboutissant à un déferrement en justice	Informations non renseignées		
20	Evolution des populations	Aurait nécessité plus de données. Interrogations intéressantes, les acteurs ne donnent pas les mêmes réponses selon leurs intérêts		

4.2.1 Contexte

Les **valeurs** biologiques à protéger et à conserver sur Mlele BKZ et sur Rukwa GR sont sensiblement identiques. Toutefois, la diversité en milieux et en espèces sur la totalité de Rukwa GR est supérieure à celle présente à Mlele ce qui est dû à la plus grande superficie de Rukwa GR, ainsi qu'à sa topographie variée. Le lac joue notamment un rôle important tout comme les cours d'eau pérennes (Rungwa River).

Cependant, au niveau des valeurs socio-économiques, Mlele BKZ semble être plus intéressante. Les organes de gestion sont composés quasiment exclusivement de personnel issu des communautés locales alors que tout le personnel de gestion de Rukwa GR est affecté de manière centralisée par le

Ministère. Cependant à l'échelle nationale, Rukwa GR emploie beaucoup plus de monde que Mlele BKZ. Le nombre d'activités autorisées et le nombre de permis délivrés sont à la fois indicateurs d'opportunité sociale et à la fois indicateurs d'attractivité de la zone. Concernant Mlele BKZ, 8 activités différentes sont autorisées sous conditions d'être en possession d'un permis d'accès. 45 permis ont été délivrés en 2013. Toutefois, le prix unique de ce permis n'est pas recommandable. De plus certaines activités autorisées ont un coût écologique plus important que d'autres. Le prix du permis ne devrait pas être fixe, mais pourrait être un pourcentage des revenus récoltés grâce à l'extraction de la ressource exploitée. Une taxe plus élevée, ou proportionnelle aux récoltes permettrait d'avoir des revenus supplémentaires pour la gestion de Mlele. Il y a ici de nombreuses possibilités d'améliorer le système du prix fixe des permis d'accès :

- Un prix seuil pour l'accès à la réserve peut être maintenu, mais un pourcentage du revenu issu des ventes par les apiculteurs pourrait être reversé à IBA.
- Une première proposition serait qu'IBA rachète la totalité de la production à un même prix pour la revendre avec une marge. Cela faciliterait la vente pour les apiculteurs, mais les empêcherait de vendre directement leur production.
- Un affinage du miel pourrait être effectué dans les locaux d'IBA en même temps que la mise en bouteille pourrait également être une solution. Cela permettrait d'améliorer la qualité du miel et IBA pourrait avoir un contrôle sur la quantité de miel récolté par apiculteur. Une fois le miel prêt à être vendu, IBA pourrait demander une taxe par quantité de miel à chaque apiculteur.
- Les deux systèmes pourraient être mis en place en parallèle. Si les producteurs désireux de vendre leur miel indépendamment d'IBA en payant une taxe arrivent à bénéficier d'une plus grande marge que ceux vendant leur production directement à IBA, cela pourrait inciter ces derniers à entrer dans le marché régional. Ce phénomène pourrait être un facteur de développement.

Quant à Rukwa GR, 5 activités différentes sont autorisées en étant muni d'un permis. Cependant, la plus importante d'entre elles, à savoir la chasse sportive, est réservée exclusivement aux touristes. 282 permis ont été délivrés en 2013 pour la pêche et l'apiculture. Ces permis sont gratuits. La présence de sites d'intérêt spirituel est également un indicateur de la valeur socio-économique de l'aire protégée. Ici, Rukwa et Mlele présentent ce genre de sites et dans les deux réserves les populations locales y ont accès, mais dans les deux cas ces lieux ne sont que très peu visités. Leur donner une meilleure visibilité serait en faveur de l'image de la réserve.

Quant aux **menaces** qui pèsent sur les valeurs de ces réserves, elles ne sont pas identiques aux deux aires protégées, et surtout elles ne sont pas appréhendées de la même manière. Pour Rukwa, les menaces sont nombreuses mais bien connues des gestionnaires. Cependant que peu d'actions pour contrer ces menaces sont mises en place. Quant à Mlele, le Manager ne semble pas pouvoir lister de manière théorique les menaces, ni savoir d'où elles sont issues, ni comment les gérer et les contrôler. Cependant, l'organe de terrain, à savoir les VGS, sont au courant et savent comment les appréhender. Les actions planifiées contre ces menaces et pressions semblent être adaptées et pertinentes. La situation géographique et les infrastructures routières sont factrices de vulnérabilité pour la zone et sont donc à prendre en compte lors de l'analyse des menaces et pressions. La **vulnérabilité** des aires protégées peut être caractérisée par le nombre et le type d'axes routiers reliant la zone à des villes et villages et le type de zones adjacentes à l'aire protégée. Bien qu'il y ait plus d'axes routiers à proximité de Rukwa que de Mlele, celui de Mlele comporte d'avantage de trafic. Mlele BKZ est superposée à une FR (Mulele Hills FR) et est entourée de Mpanda North FR, Rukwa GR et de la zone des villages d'Inyonga. Rukwa GR, quant à elle, est entourée de Katavi NP, Lukwati GR, Rugwa River FR, Mulele Hills FR et Rungwa river FR (qui sont également des GCA) et du lac Rukwa. En conséquent Rukwa GR a une longueur de frontière commune plus importante avec des zones sans statut spécifique (terres

villageoises) au sud de Katavi NP et sans aucune protection, par rapport à Mlele BKZ (cf. Annexe 28 : Carte des zones adjacentes aux aires protégées étudiées).

4.2.2 Planification

Les **objectifs** de gestion de Mlele BKZ sont difficilement applicables. Ils sont majoritairement non concrets et aspirationnels. Des sous-objectifs liés à des activités de gestion sont nécessaires à l'application d'une gestion efficace. Le plan de gestion ne peut être utilisé en tant que tel, car il ne décrit aucune action ni intervention. Une remise à niveau du PDG est en cours. Rukwa GR détient une ébauche de plan de gestion qui n'a pas été approuvé par le Ministère et est aujourd'hui caduque, cependant toutes les actions de gestion sont basées sur ce document. Dans le but d'améliorer l'efficacité de la gestion de ces aires protégées, il est impératif qu'elles soient en possession d'un plan de gestion mis à jour régulièrement.

Les objectifs de gestion de Mlele BKZ et de Rukwa GR sont significativement différents. Par leur statut respectif, ces deux réserves n'ont pas les mêmes buts. Bien que la conservation des valeurs naturelles et leur utilisation de manière durable soient des objectifs communs, leurs mises en pratique est différentes. De plus, les ressources naturelles exploitées ne sont pas les mêmes et ne sont pas exploitées avec la même intensité ni sous les mêmes conditions. Les objectifs de gestion de Mlele BKZ sont autant d'ordre socio-économique que biologique. Alors que les objectifs de gestion de Rukwa GR sont principalement centrés sur la protection et la conservation des ressources naturelles. Mise à part la chasse sportive, étant la première activité pratiquée dans la réserve, les objectifs de gestion prennent moins en compte les aspects socio-économiques pour les communautés locales que Mlele. Toutefois, Rukwa GR autorise la pratique de l'apiculture dans une zone restreinte à certaines périodes de l'année. Le développement d'un projet en collaboration avec les habitants des villages alentours serait favorable à la réalisation des objectifs de gestion, de plus cela pourrait être couplé à un programme de sensibilisation. Les GR profitent majoritairement au Ministère et aux touristes étrangers.

Au niveau de la **sécurité légale**, Rukwa GR est plus stable et plus durable que Mlele BKZ, car si la gestion de Rukwa GR n'est pas effectuée correctement, le Ministère ordonne un remplacement du PM. Alors que si IBA ne remplit pas les objectifs définis par le MoU, le MNRT et le FBD reprennent la gestion de la zone. Celle-ci redeviendrait une *Government Managed Reserve* comme les autres Forest Reserves. Elle perdrait son statut de zone communautaire (*Community Based Natural Resources Management*) et ainsi perdrait de la valeur pour les communautés locales qui en perdraient l'accès. De plus, les fonds financiers de Rukwa GR semblent actuellement plus stables et pourraient lui assurer une pérennité à long terme. Cependant avec l'établissement de la *Tanzanian Wildlife Authority*, cela va vraisemblablement changer.

Le **design** des aires protégées, tel que les zones adjacentes et les axes routiers alentours, n'est pas du ressort des gestionnaires. Cependant, le personnel doit connaître ces avantages et inconvénients et les prendre en compte dans la planification de la gestion. La collaboration avec d'autres autorités est à ce niveau indispensable : la lutte anti-braconnage exercée sur chaque aire protégée est favorable à la protection de l'ensemble du complexe d'aires protégées.

4.2.3 Intrants

Tous les membres du **personnel** travaillant pour la Wildlife Division sont détenteurs de diplômes en relation avec la faune sauvage. Tandis que les membres d'IBA sont des villageois, dont peu sont diplômés, et leur motivation à améliorer le système de gestion semble parfois absente. Le travail de terrain de l'étude de Didier (2014) en est un exemple frappant. Le taux de participation aux rencontres concernant l'amélioration de la gestion de Mlele BKZ a été extrêmement faible. Lors des interviews, la différence était également frappante entre les réponses aux questions venant de M. Mwang'ombe et

M. Maganga. Ceci n'est pas un jugement de valeur, mais une comparaison de fait. Il a été difficile d'obtenir des informations précises sur la gestion de Mlele BKZ. De plus, la barrière de la langue était défavorable à une bonne communication. M. Maganga est toutefois de bonne volonté et travaille sérieusement. M. Mwang'ombe travaille dans des aires protégées depuis de nombreuses années alors que M. Maganga n'est Manager de IBA que depuis 3 ans.

Contrairement à la localisation des bureaux de IBA à Inyonga, l'isolement du HQ de Rukwa, qui se trouve sur Mlele BKZ est un désavantage significatif qui influe sur de nombreux aspects de la gestion de la GR. Cela a des répercussions sur le budget, car le HQ ne se trouve même pas au sein de la réserve, alors que s'il était en son centre les distances à parcourir par les patrouilles de surveillance seraient plus courtes et réduirait ainsi les coûts en carburant. De plus, la communication est mauvaise, car il n'y a pas de réseau pour le téléphone et encore une fois cela se répercute sur le budget pour le carburant et sur la disponibilité des véhicules, car il faut aller à des endroits précis pour être en mesure de pouvoir communiquer par téléphone. Ce manque de communication avec le monde extérieur n'influe pas uniquement sur la gestion telle que la prise de décision ou la transmission de données avec le Ministère, cela est défavorable au personnel qui doit vivre au HQ et qui ne peut pas avoir de contacts avec leurs proches. Le contact avec les villageois serait également plus aisé si le HQ était dans une agglomération et faciliterait ainsi le travail de sensibilisation des populations alentour. La création d'un « outpost » dans un village proche de la réserve (Inyonga ou Maji Moto par exemple) permettrait de limiter ces inconvénients.

Toujours concernant les aménagements de Rukwa GR, le réseau routier devrait être rénové et de nouvelles pistes ouvertes dans le but de permettre un accès à toute la zone à protéger. Cela concerne également Mlele BKZ, mais cette suggestion est encore plus importante pour Rukwa GR compte tenu de l'étendue de sa surface. Pour Mlele BKZ, l'ouverture de nouvelles pistes faciliterait le déplacement des patrouilles et les déplacements liés aux suivis écologiques. Une deuxième patrouille par mois serait favorable à la surveillance et au maintien de la végétation et de la faune de Mlele BKZ.

Concernant les processus de **financement** des Game Reserves, c'est le système de la Wildlife Division qui doit, et qui va être revu. Le fait qu'une réserve ne touche qu'environ 10 % de ce qu'elle produit est anormal et n'est pas favorable à une bonne gestion. Quant à Mlele BKZ, son système de financement devrait également être modifié. IBA est trop dépendante de l'ADAP. Si l'association suisse ne peut plus subvenir aux besoins d'IBA, cette dernière s'effondrera. Les financements d'IBA devraient venir d'autres sources dans le but de devenir financièrement autonome. Par la modification du système de permis par exemple, ou du système de taxes, ce qui est en cours de modification. En 2012 Rukwa GR a reçu environ 50'000'000\$ pour le financement total de la gestion de l'AP. Or ce même montant est octroyé à Mlele BKZ pour ne financer que les patrouilles. Pour rappel, la surface du complexe Rukwa-Lwafi GR est 7.5 fois plus grande que Mlele BKZ.

4.2.4 *Processus de gestion*

Que ce soit pour la gestion de Mlele BKZ ou de Rukwa GR et afin de minimiser la présence d'exploitants illégaux, des **patrouilles** à pieds ou en vélo devraient être pratiquées. L'utilisation d'une moto pourrait être envisagée, véhicule ayant l'avantage d'être mobile et rapide. Sur les routes passant par les deux aires protégées, des contrôles réguliers des véhicules par les autorités régionales doivent être effectués afin de dissuader au maximum le trafic de ressources naturelles exploitées illégalement. Dans le but de comparer les efforts de patrouille, le rapport mensuel suivant a été effectué : nombre de patrouilles par mois x nombre de personnes partant par patrouille x le nombre de jours de patrouille par mois / surface de l'AP. Bien qu'IBA n'effectue qu'une patrouille par mois à Mlele, contre 5 à Rukwa par les GW, l'effort de patrouille est plus élevé à Mlele qu'à Rukwa. ($1 \times 10 \times 10 / 850 = 0.1176$; $5 \times 8 \times 10 / 6422 = 0.0622$).

Concernant la structure interne d'IBA, l'**organisation** complète de l'association devrait être revue. Le niveau décisionnel devrait être simplifié. L'organe de gestion exerçant sur le terrain (les VGS) fonctionne bien. Dès lors, il faut concentrer les efforts d'amélioration de la gestion sur ces soucis administratifs et organisationnels. La création d'un plan de gestion et de réglementations (*bylaws* en anglais) est en cours, dans le but de pouvoir exercer des activités de gestion efficaces et de moins en moins dépendre financièrement de l'ADAP. Le remaniement de l'organisation interne est également prévu par ADAP et IBA : une meilleure organisation, plus claire, plus simple et mieux comprise par les membres eux-mêmes d'IBA est nécessaire afin d'assurer une gestion efficace de la zone. Cette amélioration de l'organisation influera sur les populations locales alentours en rendant la communication et la sensibilisation plus efficaces. De nouvelles élections devraient être faites dans le but de renouveler les leaders du *central committee* afin que les nouveaux élus aient une réelle volonté de travailler et ainsi renouveler les idées issues de ce comité. De plus, la Constitution d'IBA n'est pas respectée, car ces leaders ne devraient pas pouvoir être en place plus de 3 ans, ce qui n'est actuellement pas suivi.

Comme mentionné précédemment, les financements accordés pour la gestion de Rukwa GR sont plus élevés et plus stables que ceux accordés à la gestion de Mlele BKZ. Toutefois

N'ayant pu obtenir d'informations quant aux montants des budgets de gestion de Rukwa et de Mlele, aucun rapport n'a pu être effectué (montant des financements / surface). Toutefois lors de diverses discussions, il semblerait que les deux AP soient en possession du même montant malgré leur différence de surface et d'objectifs (Hausser, 2014, com. pers. 23.12.2014). Cependant, ce qui est connu est le fait que tous les bénéfices engendrés par IBA reviennent directement à IBA. Ce qui n'est pas le cas pour la gestion de Rukwa GR où seuls environ 10 % reviennent à la gestion de la réserve (Mwang'ombe, 2014, com. pers. 21.08.2014).

Au sujet de la **planification de la gestion** de Rukwa, des suivis écologiques réguliers devraient être exécutés et les résultats intégrés dans les plans d'activités. De plus, les observations directes et indirectes d'animaux ainsi que des traces d'activités illégales faites durant les patrouilles devraient systématiquement être enregistrées avec leurs coordonnées GPS respectives afin de les incorporer aux plans d'activités. La végétation mériterait également un monitoring plus sérieux. Cependant pour exécuter cela, il faudrait avoir au sein du personnel un responsable du suivi écologique. Si Mlele BKZ a de nombreuses données sur la faune, IBA devrait également procéder à un suivi de la végétation. Tout comme la faune, la végétation a aussi une valeur économique en plus de sa valeur biologique. Cette ressource étant largement sujette aux activités illégales et le but de la BKZ étant de conserver une forêt naturelle, cette valeur doit être surveillée de près.

4.2.5 Extrants

Avec un **effort de patrouille** plus important, mais une surface considérablement plus petite, un peu plus de 6 personnes par années sont arrêtées sur Mlele BKZ par les VGS. Alors qu’entre 13 et 100 personnes sont arrêtées pour activités illégales par années sur Rukwa GR (cf. Tableau 9 : Nombre de braconniers arrêtés dans la zone d'étude). Cette différence est due au fait que les VGS ne sont pas armés et ne sont pas autorisés à arrêter des braconniers, à cause de l’absence de *bylaws*, qui sont en cours d’élaboration. Les VGS vont prochainement acquérir une arme.

Tableau 9 : Nombre de braconniers arrêtés dans la zone d'étude

Années	Nombre de braconniers arrêtés	
	Rukwa-Lwafi GR (4'194km ²)	Mlele (850km ²)
2009/2010	34	-
2010/2011	57	-
2011/2012	102	4
2012/2013	13	5
2013/2014	266	3

N:B Increase number of arrested poacher in 2013/2014 in Rukwa was due national special operation conducted this period and the name of the operation was TOKOMEZA.

4.2.6 Résultats

L'évolution des populations de mammifères devrait être sensiblement identique entre Rukwa GR et Mlele BKZ dû à leur proximité géographique. Cependant, M. Maganga, M. Mwang'ombe et le chasseur professionnel M. Ally ne semblent pas du même avis pour toutes les espèces (cf. Tableau 10 : Evolution des populations de mammifères selon différents acteurs).

Tableau 10 : Evolution des populations de mammifères selon différents acteurs

Avis	Site	Tendance générale	Lion	Eléphant	Buffle
M. Mwang'ombe	Rukwa	Stable	Stable	Diminution	Stable
M. Ally		Baisse	Baisse ++	Baisse ++	Baisse ++
M. Maganga	Mlele	Hausse	Stable	Baisse	Baisse

Il aurait été souhaitable de comparer ces résultats issus des interviews avec les résultats issus de l'étude avec les PP, cependant cela n'est pas possible à cause du manque d'homogénéité dans la méthode et du matériel utilisés et du trop peu d'informations à disposition du côté de Rukwa par rapport à Mlele.

Pour résumer, l'organisation de la gestion exercée sur les 2 aires protégées est très différente. La centralisation de la prise de décision des Game Reserves en fait leur point faible. Cependant, la gestion du complexe Rukwa-Lwafi GR est bien organisée, le personnel est qualifié. Les facteurs qui sont des réels désavantages à la gestion de cette aire protégée sont l'absence d'un plan de gestion, le manque d'intrants (le manque de personnel et les financements par rapport à la surface à couvrir), la dépendance financière au Ministère et une acceptation sociale difficile par les communautés locales.

La gestion de Mlele BKZ par IBA, présente des avantages et désavantages bien différents : l'organisation interne d'IBA n'est pas claire, les objectifs de gestion sont mal définis, il n'y a pas de plan de gestion, ni de règlements. Cependant tous ces points sont en train d'être modifiés. L'association n'est pas indépendante financièrement et le personnel n'est que peu qualifié. Par rapport à la surface les intrants semblent suffisants : les financements sont plus conséquents et le personnel en plus grand nombre que ceux disponibles pour la gestion du complexe Rukwa-Lwafi GR.

Ce type d'évaluation de l'efficacité de la gestion serait intéressant et utile à effectuer régulièrement. Cela permettrait aux gestionnaires de voir les points faibles et les points forts de la gestion qu'ils exercent sur les aires protégées et les aiderait à mettre des priorités et ainsi améliorer d'année en année leur efficacité.

Pour revenir sur la dernière hypothèse de départ, qui mentionne que *L'efficacité de la gestion influence la valeur de conservation*, on voit qu'il est difficile de se prononcer sur cette hypothèse, car les dynamiques des populations de mammifères sont plus lentes que la reprise ou l'abandon de la gestion d'une aire protégée. Cependant, on observe grâce à de petits détails des résultats que la gestion semble être de meilleure qualité à Mlele qu'à Rukwa (organisation, corruption, budget, surveillance) et qu'il en va de même pour la valeur de conservation.

5 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Certaines contraintes et aléas du terrain n'ont pas permis à ce travail d'atteindre les résultats attendus. Concernant le suivi avec les PP, il est difficile de mettre en évidence une différence significative entre Mlele et Rukwa. Toutefois en reprenant les résultats de toutes les études effectuées sur les 2 aires protégées à ce jour, il semble que la valeur de conservation soit légèrement plus élevée à Mlele BKZ qu'à Rukwa GR-n.

L'échantillonnage restreint de cette étude tend à montrer l'inefficacité de capture des petits mammifères par les *Cuddeback* que nous aurions imaginé capturer en abondance compte tenu de la similarité du maillage et de la surface de leur territoire. Toutefois, ce nouveau maillage est intéressant pour les informations récoltées sur les autres espèces, telles que le sable dont la distribution est aujourd'hui bien connue grâce à cette intensification. On s'est rendu compte qu'il est impératif de conserver une homogénéité au sein de la méthode (effort de recherche) et du matériel (sensibilité de détection) si les objectifs sont de comparer les résultats d'une aire protégée à l'autre et les résultats d'une année à l'autre.

Néanmoins, cette étude a pu mettre en évidence la différence de détection des deux modèles de PP. Les *Bushnell* semblent sensibles à la température et se déclenchent durant toute la journée qu'il y ait un animal ou non. Cela pourrait également être dû à un mauvais réglage des appareils. De ce fait, ils manquent de nombreuses espèces diurnes qui semblent alors sous-représentées. De par leur haute sensibilité de détection apparente, ils semblent capturer beaucoup de petites espèces, notamment de nuit car le phénomène de capture intempestive n'apparaît pas (différences de température entre l'air ambiant et les animaux plus contrastées). Dès lors, les espèces nocturnes, spécialement celles de petite taille, sont surreprésentées dans le jeu de données. A l'opposé, on s'est rendu compte que les *Cuddeback* manquent des animaux, que ce soit de jour ou de nuit, leur performance est moins bonne. Pour IBA et ADAP, il serait favorable de comparer les 2 modèles de PP de manière plus rigoureuse et faire plus d'essais concernant les réglages des *Bushnell* afin qu'ils soient moins sensibles à la température. La recommandation principale serait de procéder à la pose systématique de 36 PP sur les quadrats de 100km² en échangeant le modèle de PP d'une session à l'autre sur une même quadrat. Cela permettrait d'avoir des données complémentaires en fonction des différentes qualités des deux modèles et les résultats pourraient être analysés comme si une étude est conduite une fois sur deux, afin de ne pas mélanger les données issues des *Cuddeback* et des *Bushnell* avant d'avoir réussi à régler de manière optimale les *Bushnell*.

Concernant l'étude sur l'efficacité de la gestion, il est délicat d'affirmer qu'une des deux aires protégées à une gestion plus efficace que l'autre. Toutefois, Mlele BKZ semble avoir une meilleure valeur de conservation sur le long terme et sa gestion ne présente aucun point « absolument négatif ». Alors que la gestion de Rukwa GR paraît moins transparente, moins adaptée, sans plan de gestion ni même la planification d'un renouvellement et les intrants sont beaucoup trop faibles.

Néanmoins, même si la gestion venait à s'améliorer, les pressions dues à l'augmentation démographique et au développement de la région vont s'accroître de plus en plus. Une gestion bien organisée et efficace à laquelle des intrants suffisants seront accordés, ainsi qu'une bonne visibilité de ces aires protégées seront plus que nécessaires. A l'heure actuelle, la gestion n'est pas optimale mais elle a tout de même permis la conservation des valeurs que ces aires protégées abritent aujourd'hui.

La conservation des ressources naturelles est un élément important, mais ne devrait pas aller à l'encontre de la viabilité des populations locales vivant aux alentours des réserves. L'intégration de ces communautés dans la gestion et l'utilisation des ressources ainsi que le fait de les sensibiliser quant à la valeur de leur environnement semble être la solution la plus durable pour assurer la pérennité de cette biodiversité.

BIBLIOGRAPHIE

ARTICLES SCIENTIFIQUES

- Banda T., Mwangulango N., Meyer B., Schwartz M.W., Mbago F., Sungula M. & Caro T. (2008) The woodland vegetation of the Katavi-Rukwa ecosystem in western Tanzania. *Forest Ecology and Management* **255**, 3382–3395.
- Carbone C., Christie S., Conforti K., Coulson T., Francklin N., Ginsberg J.R., Griffiths M., Holden J., Kawanishi K., Kinnaird M., Laidlaw R., Lynam A., Macdonald D.W., Martyr D., McDougal C., Nath L., O'Brien T., Seidensticker J., Smith D.J.L., Sunquist M., Tilson R. & Wan Shahrudin W.N. (2001) The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animal Conservation* **4**, 75–79.
- Caro T. (2008) Decline of large mammals in the Katavi-Rukwa ecosystem of western Tanzania. *African Zoology* **43**, 99-116.
- Caro T., Young C.R., Cauldwell A.E., Brown D.D.E. (2009) Animal breeding systems and big game hunting: Models and application. *Biological Conservation* **142**, 909-929.
- Craigie I.D., Baillie J.E.M., Balmford A., Carbone C., Collen B., Green R.E. & Hutton J.M. (2010) Large mammal population declines in Africa's protected areas. *Biological Conservation* **143**, 2221-2228.
- Dias Espartosa K., Trevizan Pinotti B. & Pardini R. (2011) Performance of camera trapping and tracks counts for surveying large mammals in rainforest remnants. *Biodiversity Conservation* **20**, 2815-2829.
- Fischer C., Tagand R. & Hausser Y. (2013) Diversity and distribution of small carnivores in a miombo woodland within the Katavi region, Western Tanzania. *Small Carnivore Conservation* **48**, 60-66.
- Foster R.J. & Hamsen B.J. (2012) A critique of density estimation from camera-trap data. *The Journal of Wildlife Management* **76**, 224-236.
- Gardner T., Caro T., Fitzherbert E., Banda T. & Lalbhai P. (2007) Conservation value of multiple-use areas in east Africa. *Conservation Biology* **21**, 1516-1525.
- Hausser Y., Tagand R., Vimercati E., Mermoud S. & Fischer C. (2014) Revisiting conservation value of a community managed protected area in Western Tanzania with the use of Camera traps. *African Journal of Ecology*, in review.
- Kucera T.E. & Barrett R.H. (2011) A History of Camera Trapping. *Camera Traps in Animal Ecology: Methods and Analyses*, 9-26.
- Liu X., Wu P., Songer M., Cai Q., He X., Zhu X. & Shao X. (2013) Monitoring wildlife abundance and diversity with infra-red camera traps in Guanyinshan Nature Reserve of Shaanxi Province, China. *Ecological Indicators* **33**, 121-128.
- Milner J.M., Nilsen E.B. & Andreassen H.P. (2007) Demographic side effects of selective hunting in ungulates and carnivores. *Conservation Biology* **21**:1, 36-47.
- Mitchard E.T.A. & Flintrop C.M. (2013) Woody encroachment and forest degradation in sub-Saharan Africa's woodlands and savannas 1982-2006. *Phil Trans R Soc B* **368**: 20120406.
- Pearman P.B., Penskar M.R., Schools E.H. & Enander H.D. (2006) Identifying potential indicators of conservation value using natural heritage occurrence data. *Ecological Applications* **16**(1), 186-201.

- Pettorelli N., Lobora A.L., Msuha M.J., Foley C., & Durant S.M. (2009) Carnivore biodiversity in Tanzania: revealing the distribution patterns of secretive mammals using camera traps. *Animal Conservation* **13**, 131–139.
- Rovero F. & Marshall A.R. (2009) Camera trapping photographic rates as an index of density in forest ungulates. *Journal of Applied Ecology* **46**, 1011-1017.
- Rowcliffe J.M., Field J., Turvey S.T. & Carbone C. (2008) Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. *Journal of Applied Ecology* **45**, 1228-1236.
- Sollman R., Mohamed A., Samejima H. & Wilting A. (2013) Risky business or simple solution – Relative abundance indices from camera-trapping. *Biological Conservation* **159**, 405-412.
- 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* **11**, 169-178.
- Waltert M., Meyer B., Shanyangi M.W., Balazi J.J., Kitwara O., Qolli S., Krischke H. & Mühlenberg M. (2008) Foot survey of large mammals in woodlands of western Tanzania. *Journal of wildlife management* **72**, 603-610.
- Whitman K., Startfiel A.M., Quadling H.S. & Packer C. (2004) Sustainable trophy hunting of African lions. *Letters to nature* **428**, 175-178.

LITTÉRATURE GRISE

- Baldus R.D. & Caudwell A.E. (2004). Tourist hunting and its role in development of wildlife management areas in Tanzania. Dar-es-Salaam, Tanzania, 46pp.
- Burgess N. & D'Amico J. (2004) World Wildlife Fund Global 200 Ecoregion in Tanzania. WWF – Conservation Science Programme, Washington, D.C.
- Dudley N. (2008) Lignes directrices pour l'application des catégories de gestion aux aires protégées. Gland, Suisse. *UICN*, x-96.
- Ervin J. (2003) WWF : Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management (RAPPAM) Methodology. Gland, Switzerland, 52pp.
- Hockings M., Stolton S., Leverington F., Dudley N. & Courrau J. (2008) Evaluation de l'efficacité: un cadre pour l'évaluation de l'efficacité de la gestion des aires protégées 2ème édition. Gland, Suisse. *UICN*, xiii-105.
- Kayambo C.J., Mpinga I. & Natai H. (2013) Melliferous Status and Activities Endangering Tree Species Composition and Diversity Survey of Mlele Bee Keeping Zone in Mlele District, Katavi Region – Tanzania. *Report to the Association for Development of Protected Area, Inyonga – Mpanada, Rukwa Region – Tanzania*, 105pp.
- Lefèvre N. (2011) Méthodes et techniques d'enquête: l'entretien comme méthode de recherche. Université de Lille, France. *Thèse de Master 1 SLEC*, 8pp.
- Ministry of Natural Resources and Tourism (2013) Wildlife Sub-sector Statistical bulletin.
- Mermod S. (2012) Etude et comparaison de la diversité spécifique des moyens et grands mammifères de deux aires protégées à statut de protection différent. Rukwa Game Reserve et Mlele Beekeeping Zone, région de Katavi – Tanzanie. hepia, Genève, Suisse. *Thèse de Bachelor*, 68pp.

Mwangulango N. (2004) Vegetation survey in Mlele beekeeping zone. *April to July 2004 Report to the Association for Development of Protected Areas (ADAP)*, 63pp.

Stellmacher T., Winter E. & Grote U. (2012) Protected areas in Tanzania: from ineffective management to PA certificated? Proceeding of the Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change. Berlin, 5-6 October 2012.

Stolton S. (2007) Management Effectiveness Tracking Tool. Protected Areas Management Effectiveness Information Module, Methodology Description.

AUTRES

Anonymous (09.01.2012) Tanzania raked highly as a tourist destination. *The Citizen Reporter*.

Euréal (2010) Fiche technique: réaliser un entretien semi-directif, 2pp.

Felister P. (25.02.2014) More heads roll over "Operation Tokomeza". *The Guardian*.

Memorandum of Understanding between Ministry of Natural Resources and Tourism – Forestry and Beekeeping Division and Inyonga Bekeepers Association (2010) Dar-es-Salaam, 5pp.

Weber H. & Varet C. compilation de travaux de Bachelor (2007) Mlele BKZ Management Plan, 26pp.

COMMUNICATIONS PERSONNELLES

Ally Thabbit, 2014, chasseur professionnel chez Robin Hurt Safaris

Athman Salmin, 2014, Camp Manager chez Robin Hurt Safaris du bloc de chasse Mlele South

Chuwa Mark, 2014, Assistant Project Manager de Rukwa-Lwafi GR

Hausser Yves, 2014, professeur à hepia, représentant hepia et responsable des opérations de l'ADAP

Maganga Godifrey, 2014, Manager de IBA

Malembeka Dicksoni, 2014, Village Game Scout de IBA

Mwang'ombe Josse, 2014, Project Manager de Rukwa-Lwafi GR

SITES INTERNET

ADAP :

<http://www.adap.ch>,

site internet consulté le 15 mars 2014

Administrative Divisions of Countries « Statoids »:

<http://www.statoids.com/utz.html>,

site internet consulté le 30 juin 2014

Africa Hunting :

<http://www.africahunting.com/hunting-pictures-videos/showfull.php?photo=20731>,

site internet consulté le 6 octobre 2014

GeoNames :

<http://www.geonames.org/search.html?q=inyonga&country=TZ>,

site internet consulté le 30 juin 2014

TANAPA :

http://www.tanzaniaparks.com/tanzania_map.html,

site internet consulté le 6 octobre 2014

Wanted in Africa :

<http://dar-es-salaam.wantedinafrica.com/news/8009/changes-to-tanzanias-hunting-rules.html>,

site internet consulté le 30 juin 2014

City Population :

<http://www.citypopulation.de/Tanzania-Cities.html?admid=8423>

site internet consulté le 07.01.2015

**EVALUATION COMPARATIVE DE LA VALEUR DE
CONSERVATION DE DIFFERENTES AIRES PROTEGEES
TANZANIENNES PAR LE BIAIS DE PIEGES PHOTOGRAPHIQUES**

ANNEXES

Thèse de Bachelor présentée par

Madame Lorraine Delisle

pour l'obtention du titre Bachelor of Science HES-SO en gestion de la nature

Septembre 2014

TABLE DES ANNEXES

- Annexe 1: Tanzania Hunting Concession Allocation For 2013-2018
- Annexe 2: Global 200 Ecoregions in Tanzania
- Annexe 3: Carte Situation de la région d'étude
- Annexe 4 : Carte des milieux et hydrographie
- Annexe 5 : Carte des reliefs
- Annexe 6 : Tableau récapitulatif des différentes catégories UICN
- Annexe 7 : Liste des espèces précédemment recensées
- Annexe 8 : Collecte des données au moyen de pièges photo
- Annexe 9 : Protocole de terrain
- Annexe 10 : Calendrier initial
- Annexe 11 : Guide d'évaluation
- Annexe 12 : Guides d'entretiens
- Annexe 13 : Calendrier réel
- Annexe 14 : Comparaison interannuelle de la diversité spécifique
- Annexe 15 : Comparaison intersites des fréquences de capture
- Annexe 16 : Comparaison interannuelle des fréquences de capture
- Annexe 17 : Comparaison intersites du nombre de sites de captures par espèce
- Annexe 18 : Cartes de distribution
- Annexe 19 : Comparaison interannuelle du nombre de PP déclenchés par espèce
- Annexe 20 : Comparaison interannuelle du nombre de PP déclenchés par espèce en retirant R1
- Annexe 21 : Carte des zones adjacentes aux aires protégées étudiées
- Annexe 22 : Comparaison interannuelle de la diversité spécifique en retirant R1
- Annexe 23 : Comparaison interannuelle du nombre de photos indépendantes par espèce
- Annexe 24 : Comparaison interannuelle des fréquences de capture
- Annexe 25 : Comparaison interannuelle des fréquences de capture en retirant R1
- Annexe 26 : Comparaison interannuelle du nombre de PP déclenchés par espèce
- Annexe 27 : Comparaison intersites de la diversité spécifique
- Annexe 28 : Diversité spécifique totale
- Annexe 29 : Comparaison intersites des fréquences de capture en retirant R1
- Annexe 30 : Comparaison intersites du nombre de sites de capture par espèce en retirant R1

ANNEXE 1

Tanzania Hunting Concession Allocation For 2013-2018

Source: <http://www.africahunting.com/hunting-picture-video/showfull.php?photo=20731>

UNITED REPUBLIC OF TANZANIA



Ministry of Natural Resources & Tourism (Wildlife Division)

The following is a list of hunting companies allocated hunting blocks for the Hunting Term 2013 - 2018.

Name of Hunting Company	Name of Hunting Block for Hunting Term 2013-2018	Name of Hunting Company	Name of Hunting Block for Hunting Term 2013-2018	Name of Hunting Company	Name of Hunting Block for Hunting Term 2013-2018
African Trophy Hunting Safaris Ltd	Selous GR K5 Selous GR U1	Tanzania Game Trackers Safaris Ltd	Ugalla GR (S) Moyowosi-Njigiwe GR 1 Maswa Kimali GR Ugalla GR (N)	Said Kawawa Hunting Safaris Ltd	Mwatisi O.A.(S) Ibanda Rumanyika GR
Barlette Safari Corporation Ltd	Selous Game Reserve MT2 Selous Game Reserve LL1 Selous Game Reserve MHJ2 Selous Game Reserve MHJ1	Tanzania Wildlife Co. Ltd	Maswa Mbono GR Selous GR U3 Selous GR MA1 Rungwa Ikili GR	Safari Club (T) Ltd	Kilwa O.A. (S) - Mbwemkuru Kilwa O.A. (S) -Nakuu.
Bushman Hunting Safaris (T) Ltd	Selous GR MHJ3 Maswa GR (N) Rungwa Rungwa GR (E)	Traditional African Safaris Ltd	Selous GR LU3 Irkishbor Selous GR LU3	Tandala Hunting Safaris Ltd	Mwambesi G.C.A Inyonga G.C.A(C) Msima G.C.A (E)
Game Frontiers of Tanzania Ltd	Moyowosi/Njingwe GR 2 Rungwa River GCA Ituru Forest/open area Ugalla GR (E)	Grumet Reserves (T) Ltd	Grumeti GR Ikorongo GR	Tanganyika Game Fishing & Photographic Safaris Ltd	Selous GR LU5
Gerald Pasanis Safari Corporation Ltd	Selous GR MB3 Selous GR MT1 Selous GR ML1 Selous GR LU8 Selous GR LL2	Wengert Windrose Safaris (T) Ltd	Moyowosi GR (S) Lake Natron G.C.A (N-South)	Tanganyika Wildlife Safari Corporation	Selous GR LU 6 Selous GR MB2 Selous GR MB1 Selous GR LU7 Selous GR N1
Kiboko Hunting Safaris Ltd	Selous GR Block K1 Selous GR Block K2	Western Frontiers (T) Ltd	Piti O.A (E) Selous GR R4 Mtungwe O.A (Central)	Tanzania Bundu Safaris Ltd	Mkungunero GR Loikisale G.C.A Masai O.A (W)
Kilimanjaro Game Trails Limited	Burigi GR (W)	Wild Footprint Ltd	Mlele GCA (N) Kizigo GR (W)	HSK Safaris Co.Ltd	Simanjiro GCA (W)
Kilombero North Safaris Limited	Selous GR LU1-LU2 Kilombero GCA-Mlimba Lake Natron GCA (S)	Marera Safari Lodge & Tours (T) Ltd	Muhesi GR (W) Rungwa Rungwa GR (W) Mahenge Open Area North Kilwa Open Area North Ruvuma Open Area Mahenge Open Area (South)	Go Wild Hunting Safaris Ltd	Lunda Mkwambi GCA (N)
Luke Samaras Safaris Ltd	Selous GR MS1 Selous GR U4 Selous GR LR 1 Selous GR LR2	Bunda Safaris Ltd	Mwatisi O.A (N) - Furua O.A Gombe GCA Landanaï GCA	East African Trophy Hunter Ltd	Kigosi (C)
Malagarasi Hunting Safaris	Inyonga GCA (E) Selous GR L1	Siafu Safaris Ltd SNF Hunting Safaris Ltd	Selous GR N2 Kitwai GCA (SW) Selous R MB4	Z.H.Poppe Ltd	Kigosi GR (E)
Masailand Hunting Co.Ltd	Selous GR LU4-K3 Selous GR IHI	Fereck Safaris Ltd	Masai Open Area (E)	Royal Frontiers Of (T) Ltd	Moyowosi GR (N) Inyonga G.C.A. (W) Selous GR R2 Talamai O.A.
Miombo Safaris Ltd	Selous GR R3 Rungwa Mpera GR Lukwika/Lumesule GR Msanjesi GR Kipilimbi, Lihonja FR	Eshkesh Safaris Ltd	Masai Open Area (S)	Rungwa Game Safaris (T) Ltd	Moyowosi-Njingwe GR 3 Wembere GCA (S)
Mwanauta & Co.Ltd	Rungwa Mwangembe GR	Coastal Sable Safaris Ltd	Ruhudji/Ifinga Open Area Rungwa North Open Area Handeni GCA Ngaserai Open Area	Safari Royal Holding Ltd	Lukwati GR (N)
Northern Hunting Enterprises Ltd	Burigi GR (E) Rungwa Inyonga GR Biharamulo GR Lwafi GR -Nkamba FR	Wembere Hunting Safaris Ltd	Ugalla Niensi Makere FR- Uvinza O.A Ugalla O.A (North -East) Ugalla O.A (North -West)	Muhesi Safaris Ltd	Muhesi GR (E) Monduli Juu Open Area
Old Nyika Safaris Ltd	Chunya Lukwati Open Area Piti(W) Open Area Chunya Msami Open Area	Maully Tours & Safaris Ltd	Selous GR R1 Selous GR M1 Chunya Open Area (E) Selous GR K4	Palahala Safaris & Hunting Ltd	Kizigo GR (C) Wembere O.Area (Centra 2)
Ortelo Business Corp.Ltd	Loliondo GCA	Mkwawa Hunting Safaris (T) Ltd	Lake Rukwa GCA Selous GR U2	Out of Africa Co.Ltd	Kilombero GCA(S)-B/Ulanga
Pori Trackers of Africa	Selous GR LR3 Selous GR M2	Green Leaf Ltd	Kilwa O.A (South)	Michel Mantheakis Safaris Ltd	Lake Natron GCA (South West) Lukwati GR (S)
Robin Hurt Safaris (T). Ltd	Luganzo GCA Mlele GCA (S) Burko Open Area Rungwa Open Area (S)	Giant Hunting Club Ltd	Msimba GCA (W) Rungwa- Mzombe Open Area Kitwai GCA (SE)	Green Miles Co.Ltd	Selous GR MK1 Lake Natron GCA (North)
		Mwatisi Safaris Ltd	Kizigo GR (E) - 2 Kigosi GR (S) Mto wa mbu GCA		
		African Buffalo Safaris Trackers Ltd			
		Melami Hunting Safaris Ltd	Simanjiro kitiangare GCA Muhuwesi GCA		
		EBN Hunting Safaris Ltd	Kizigo GR (E) - 1		
		Tanza Guides Ltd	Kitwai GCA (N)		

Note: The government of the United Republic of Tanzania strongly advises hunting clients, agents and the Safari Club members to book their hunting safaris with the hunting companies, allocated hunting blocks for 2013-2018 or authorized agents for the companies.

Hon. Ezekiel Maige (MP)

Minister for Natural Resources & Tourism

Ministry of Natural Resources & Tourism Wildlife Division

P.O. Box 9372, Dar es Salaam, Tanzania
Tel: 255 22 2866408 | 255 732 999 283
Fax: 255 22 2865836
Email: dw@ mnrt.go.tz

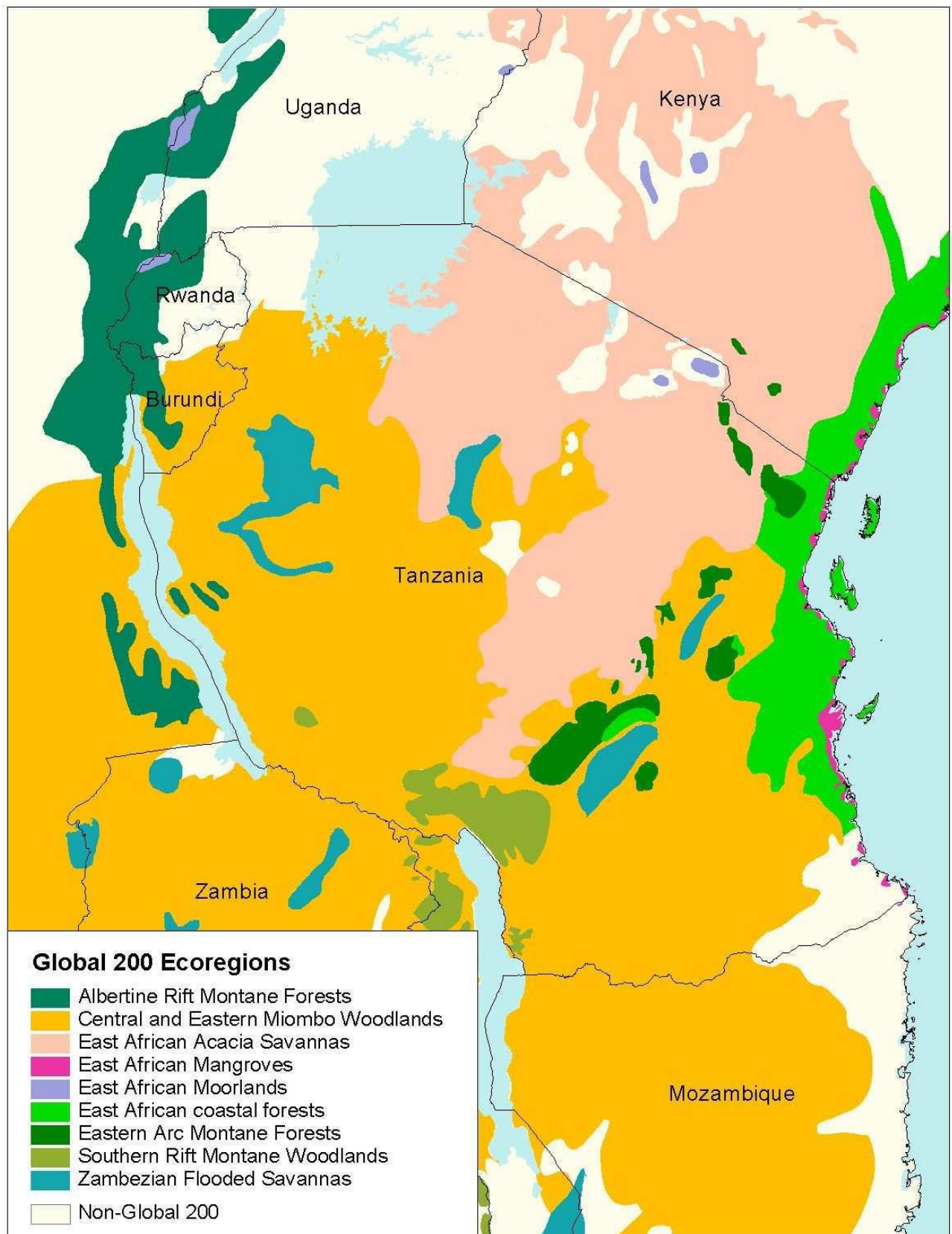


ANNEXE 2

Global 200 Ecoregions in Tanzania

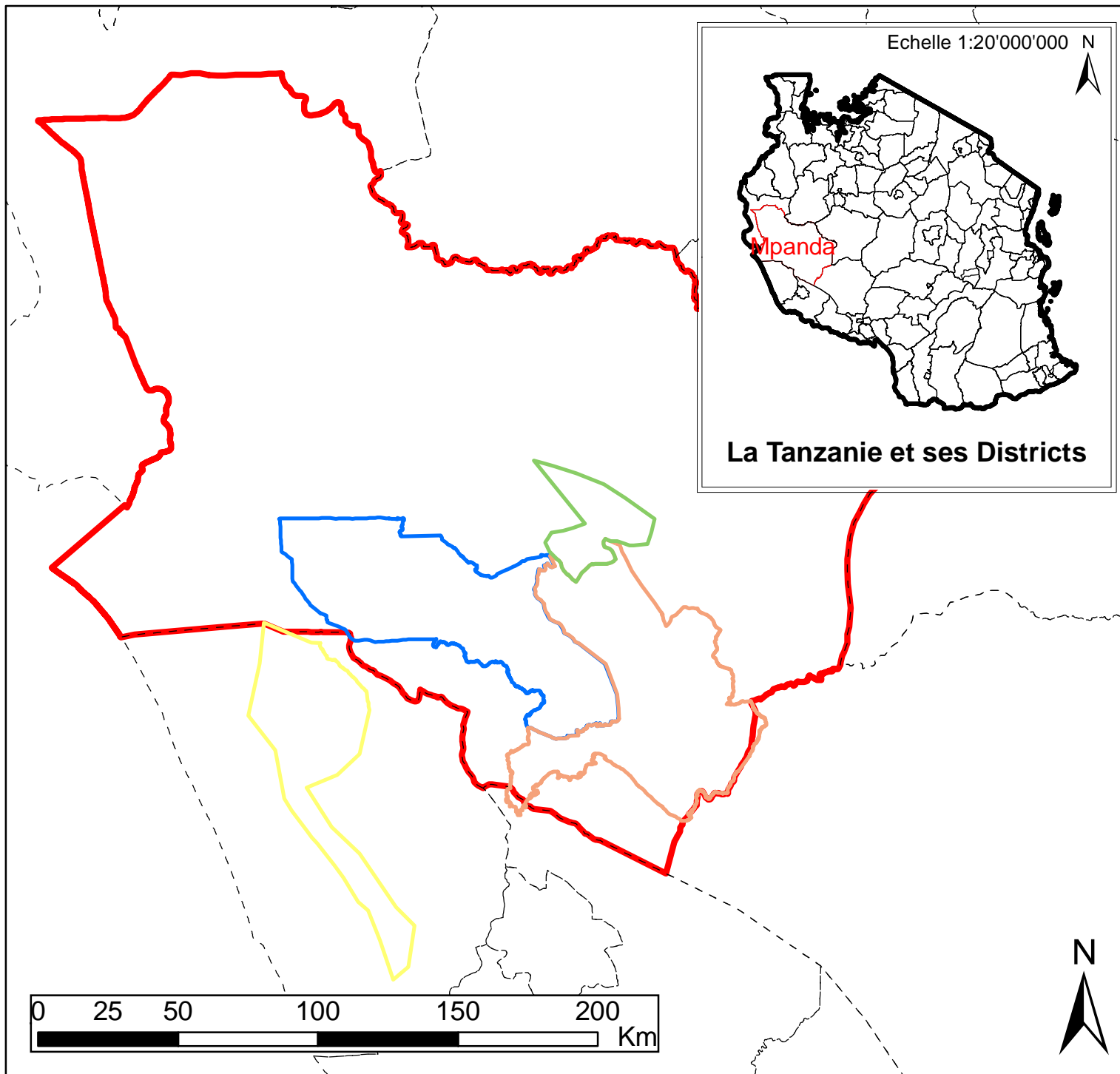
Source: Burgess *et al.* (2004)

Global 200 Ecoregions in Tanzania



ANNEXE 3

Carte Situation de la région d'étude



Situation de la région d'étude

Echelle 1:2'000'000







Format d'impression A4



Evaluation comparative de la valeur de conservation de différentes aires protégées tanzaniennes par le biais de pièges photographiques

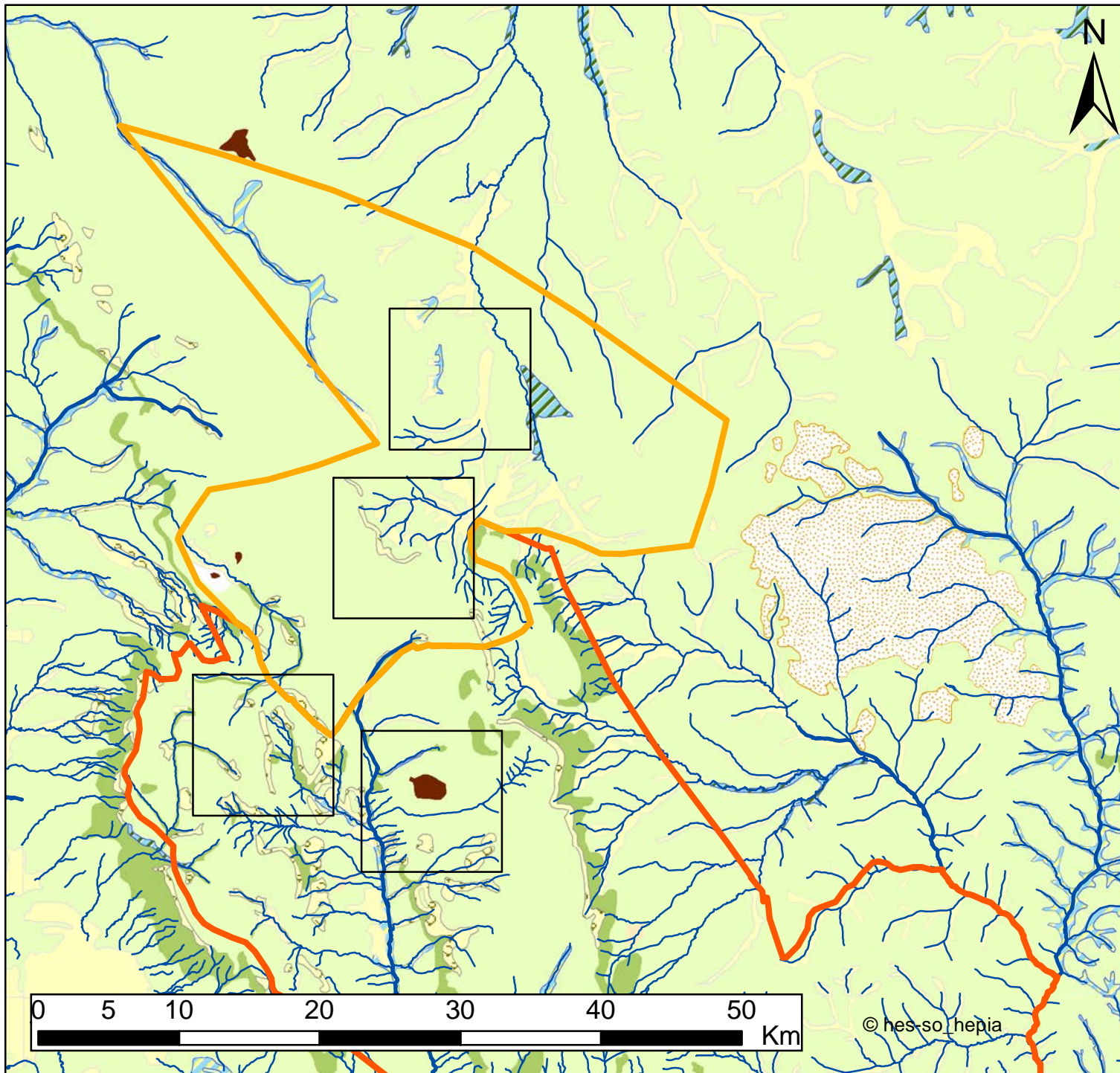
Lorraine Delisle 2014

Légende :

-  Autres Districts
-  Mpanda District
-  Frontière Katavi NP
-  Frontières Rukwa GR
-  Frontières Lwafi GR
-  Frontières Mlele BKZ

ANNEXE 4

Carte des milieux et hydrographie



Carte des milieux et hydrographie

Echelle 1:400'000

Format d'impression A4

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




Hes·SO
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Frontières et quadrat d'étude

-  Frontières Mlele BKZ
-  Frontières Rukwa GR
-  Quadrats d'étude

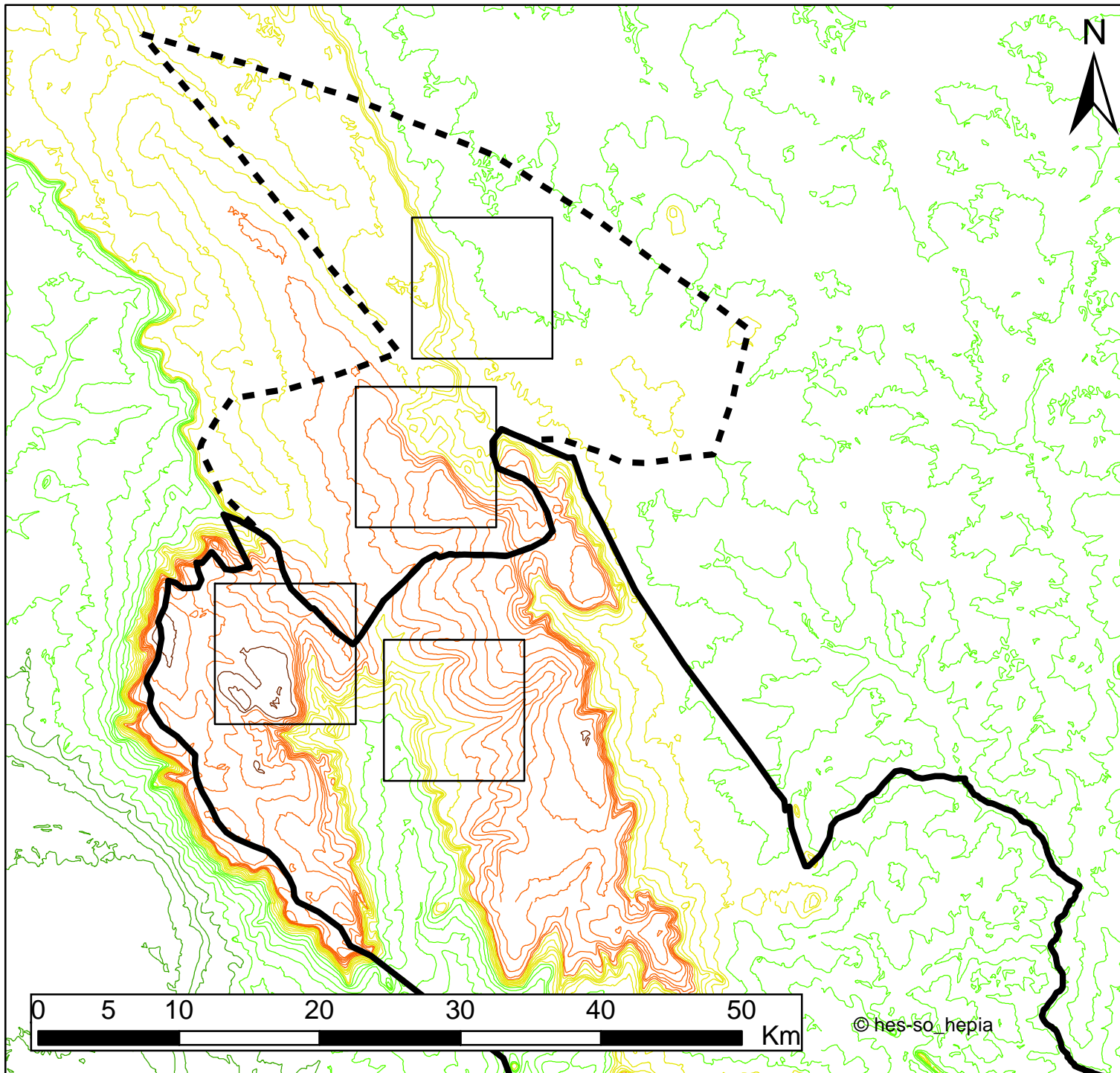
Cours d'eau et milieux

-  Cours d'eau
-  Prairie saisonnièrement inondée
-  Zone boisée ouverte
-  Fourré dense
-  Prairie embuissonnée
-  Zone boisée fermée
-  Savanne arborée saisonnièrement inondée
-  Savanne arborée
-  Culture mixte
-  Prairie ouverte

© hes-so_hepia

ANNEXE 5

Carte des reliefs



Carte des reliefs

Echelle 1:400'000

Format d'impression A4

h e p i a

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

Hes·SO




Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques






Lorraine Delisle 2014

Légende :

Frontières et quadrat d'étude

-  Frontières Mlele BKZ
-  Frontières Rukwa GR
-  Quadrats d'étude

Lignes altitudinales

-  810 - 1000 m alt.
-  1000 - 1200 m alt.
-  1200 - 1400 m alt.
-  1400 - 1600 m alt.
-  1600 - 1800 m alt.

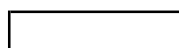
ANNEXE 6

Tableau récapitulatif des différentes catégories UICN

Tableau récapitulatif des différentes catégories UICN

Catégorie	Désignation
I	Réserve scientifique / Réserve naturelle intégrale
II	Parc national
III	Monument naturel / Elément naturel marquant
IV	Réserve de conservation de la nature / Réserve naturelle dirigée / Sanctuaire de faune
V	Paysage terrestre protégé
VI	Réserve de ressources naturelles
VII	Région biologique naturelle / Réserve anthropologique
VIII	Région naturelle aménagée à des fins d'utilisation multiple / Zone de gestion des ressources naturelles
IX	Réserve de la biosphère
X	Bien du patrimoine mondial (naturel)

 Catégories concernant l'étude

 Catégories ne concernant pas l'étude

ANNEXE 7

Liste des espèces précédemment recensées

Sources : Mermod (2012)

Hausser *et al.* (2014, in review)

Liste des espèces précédemment recensées

Espèces	Mlele		Rukwa
	Années d'étude	2008 à 2010	2012
Auteurs	Hausser et al. (2014 in review)	Mermod (2012)	Mermod (2012)
Méthodes	PP sur transects, transect à pieds, transect en véhicules, obs indirecte, obs directe	PP sur quadrats, PP hors quadrats, obs directe, obs indirecte	PP sur quadrats, PP hors quadrats, obs directe, obs indirecte
<i>Aepyceros melampus</i>	x		
<i>Alcelaphus b. liechtensteinii</i>	x	x	X
<i>Atilax paludinosus</i>	x		X
<i>Bdeogale crassicauda</i>	x	x	X
<i>Canis adustus</i>	x		X
<i>Cercopithecus a. pygerythrus</i>	x	x	
<i>Cercopithecus n. mitis</i>	x	x	X
<i>Civettictis civetta</i>	x	x	X
<i>Crocuta crocuta</i>	x	x	X
<i>Crycetomys gambianus</i>	x		
<i>Damaliscus lunatus</i>		x	X
<i>Equus q. boehmi</i>	x	x	X
<i>Felis sylvestrus</i>	x		
<i>Galago moholi</i>	x		
<i>Genetta angolensis</i>	x	x	X
<i>Genetta maculata</i>		x	X
<i>Genetta sp.</i>	x		
<i>Giraffa camelopardalis</i>	x	x	X
<i>Helogale parvula</i>	x	x	X
<i>Herpestes sanguineus</i>	x	x	X
<i>Hippopotamus amphibius</i>	x		
<i>Hippotragus equinus</i>	x	x	X
<i>Hippotragus niger</i>	x	x	X
<i>Hystrix africae australis</i>	x	x	X
<i>Ichneumia albicauda</i>	x		X
<i>Kobus ellipsiprymnus</i>		x	
<i>Leptailurus serval</i>	x		
<i>Lepus capensis</i>	x		
<i>Lepus sp.</i>		x	X
<i>Loxodonta africana</i>	x	x	X
<i>Lycaon pictus</i>	x	x	X
<i>Madoqua kirkii</i>	x	x	X
<i>Mellivora capensis</i>	x	x	X

<i>Mungos mungo</i>	x	x	x
<i>Nandinia binodata</i>	x		
<i>Orycteropus afer</i>	x	x	x
<i>Otolemur crassicaudatus</i>	x	x	<i>monteririri</i>
<i>Panthera leo</i>	x	x	x
<i>Panthera pardus</i>	x	x	x
<i>Papio cynocephalus</i>	x	x	x
<i>Pedetes capensis</i>	x	x	x
<i>Petrodromus tetradactylus</i>	x		
<i>Phacochoerus africanus</i>	x	x	x
<i>Potamochoerus larvatus</i>	x	x	x
<i>Raphicerus sharpei</i>	x	x	x
<i>Redunca aurundinum</i>	x	x	x
<i>Sylvicapra grimmia</i>	x	x	x
<i>Syncerus caffer</i>	x	x	x
<i>Taurotragus oryx</i>	x	x	x
<i>Thryonomys swinderianus</i>	x		
<i>Tragelaphus scriptus</i>	x	x	x
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	x	x	x
Total par étude	48	38	39
Total par aire protégée	52		

8 à Mlele Espèces capturées uniquement sur 1 des 2 aires protégées

ANNEXE 8

Collecte des données au moyen des pièges photo

Source : Mermoud (2012)

Collecte de données au moyen des pièges photos (PP)

Pose des pièges

1. Vérifier qu'on a tout le matériel avant de partir : pièges, piles, cartes mémoires, chaînes, cadenas, clés avec porte-clés, protocoles, GPS et batteries pour le GPS.
2. Enregistrer les coordonnées du site de pose.
3. Déplacement en véhicule jusqu'à l'endroit le plus proche du site de pose : prendre le point GPS du véhicule lorsqu'on le quitte et ne pas mettre les batteries dans les PP !
4. Suivre la direction indiquée par le GPS.
5. Arrivé au site, choisir un endroit dans un rayon de 100m selon les critères suivants: (d'après Rovero et al., 2010 ; Juget, 2008 ; Vimercati E. 2009 ; Roessinger, 2011, non publié)
 - A 3 m minimum d'un passage avéré d'animaux (sentiers, traces, carcasse, point d'eau, ...) et 15 m maximum (détection des animaux jusqu'à 15 m en face de l'appareil d'après le fabricant (Vimercati E., 2009)).
 - Sur un arbre solide qui résiste aux détériorations des animaux et ne bouge pas sous l'effet du vent.
 - Positionnement à 0.6 - 1 m du sol (50 cm selon Tobler et al., 2008). Peut être plus ou moins haut selon la configuration du terrain. Dans ce cas, l'inclinaison du PP sera nécessaire au moyen d'un bois calé entre le tronc et le PP.
 - Dégager/supprimer la végétation devant le PP.
 - Faire attention à l'exposition en plein soleil. Les vagues de chaleur peuvent faire déclencher l'appareil !
 - Eviter les endroits fortement fréquentés par les hommes.
6. Mettre la carte mémoire puis les batteries dans l'appareil.
7. Régler l'appareil : date, heure et mettre en position « test »
8. Fixer le piège au tronc au moyen de la sangle
9. Tester le déclenchement en passant devant à l'endroit idéal.
10. Armer à 1 min d'intervalle entre les photos, fermer et cadenasser l'appareil.
11. Faire la photo de démarrage en passant avec une ardoise ou feuille blanche, où sont notés : START, le site, les coordonnées, la date et l'heure. Attention : attendre 40 s avant le déclenchement de la première photo, ne pas parti avant !
12. Remplir le protocole de terrain et prendre une photo (éloigné) du milieu où le piège a été posé. Ne pas oublier d'enregistrer les coordonnées de l'emplacement final du piège.

Pendant le piégeage- Contrôle des pièges les plus accessibles

1. Photo intermédiaire : TEST, le site, les coordonnées, la date et l'heure.
2. Ouvrir l'appareil.
 1. Noter le nombre de photos prises (touche A).
 2. Mettre le piège sur « off » et visualiser les photos à l'aide d'un ordinateur ou de Cuddeview. Attendre que la lumière verte soit éteinte pour enlever la carte mémoire !

3. Changer l'angle ou la hauteur du piège si besoin (d'après les photos).
4. Vérification de la charge des batteries avec un testeur de charge et les remplacer si nécessaire.
5. Réarmer le piège.
6. Refaire une photo de démarrage.
7. Noter sur le protocole les actions effectuées.

Retrait des pièges

1. Photo de fin avec l'ardoise : END, le site, les coordonnées, la date et l'heure.
2. Noter nombre de photos prises, l'heure et la date sur le protocole.
3. Mettre le piège sur off, mettre la carte mémoire dans un étui (ou les laisser dans le pièges si pas d'endroit sûr où les mettre) et retirer les batteries. Attendre que la lumière verte soit éteinte pour enlever la carte mémoire ! Attention à ne pas retirer la carte mémoire
4. Enlever le piège.

Matériel nécessaire pour l'étude par pièges photos

- 48 pièges photos numériques avec un *Passive Infrared Motion Detector* (PIR) avec cartes mémoires SD : modèle *Capture* de la marque *Cuddeback*.
- 192 batteries rechargeables NiMH (120 de 1.2 V et 9000mAh et 72 de 1.2 V et 7000 mAh) + une quarantaine supplémentaires pour charger en avance et permettre le remplacement des batteries vides sur le terrain lors des contrôles.
- 48 chaînes, cadenas et clé avec porte-clés.
- 2 testeurs de charge pour batterie.
- 1 petit et 2 gros chargeurs de batterie.
- 3 chargeurs pour allume-cigare
- 2 GPS et des batteries rechargeables (2 jeux) et leur chargeur
- 2 véhicules 4x4
- Guides de terrain
- Cartes avec sites, routes, courbes de niveau, végétation
- Protocoles de terrain
- Feuille avec coordonnées des sites
- Ordinateur portable avec le programme ArcGIS

ANNEXE 9

Protocole de terrain

Source : hepia (2014)

ANNEXE 10

Calendrier initial

Calendrier initial

Semaines académiques	Sem TB	Jours	Activités	
27		6.07	Départ	
28		7.07	Obtention des permis Dar-es-Salaam	
		8.07		
		9.07		
		10.07		
		11.07		
		12.07		
		13.07		
29	1	14.07	Arrivée + installation Inyonga	
		15.07	Rencontre équipe, personnes clé	
29	1	16.07	Préparation plans + batteries	
		17.07		
		18.07	Installation 1ère session PP	
		19.07		
		20.07		
30	2	21.07	1ère session en marche	Rencontres pour entretien semi-directif et / ou focus-group
		22.07		
		23.07		
		24.07		
		25.07		
		26.07		
		27.07		
31	3	28.07	1ère session en marche	Rédaction (méthode, outils) Ajustement
		29.07		
		30.07		
		31.07		
32	4	1.08	1ère session en marche	Envoyer formulaires Relations Internationales (Mme Armfield)
		2.08		
		3.08		
		4.08		
		5.08		
32	4	6.08	1ère session en marche	Préparation plans + batteries
		7.08		
		8.08		
33	5	9.08	2ème session en marche	Collecte données 1ère session
		10.08		
		11.08		
		12.08		
		13.08		
		14.08		
		15.08		
34	6	16.08	2ème session en marche	Analyse données 1ère session
		17.08		
		18.08		
		19.08		
		20.08		
		21.08		
		22.08		
35	7	23.08	2ème session en marche	Rédaction
		24.08		
		25.08		
		26.08		
		27.08		
		28.08		
		29.08		
36	8	30.08	2ème session en marche	Rencontres pour entretien semi-directif et / ou focus-group
		31.08		
		1.09		
		2.09		
		3.09		
37		4.09	2ème session en marche	Rédaction
		5.09		
		6.09		
		7.09		
		8.09		
		9.09		
		10.09		
38	9	11.09	2ème session en marche	Collecte données 2ème session
		12.09		
		13.09		
		14.09		
		15.09		
		16.09		
		17.09		
39	10	18.09	2ème session en marche	Rédaction
		19.09		
		20.09		
		21.09		
		22.09		
		23.09		
		24.09		
39	10	25.09	2ème session en marche	Rédaction
		26.09		
		27.09		
		28.09		
		28.09		
		28.09		Rendu papier

ANNEXE 11

Guide d'évaluation

Guide d'évaluation initial – indicateurs

Les numéros font référence aux différents points des guides d'entretien (cf. annexe 10 : Guides d'entretiens), dans le but de pouvoir plus facilement traiter les données et analyser les résultats.

CONTEXTE

1. Historique
2. Pressions et menaces
Bonne connaissance de la part du gestionnaire des pressions et menaces
3. Importance biologique
Diversité étude 2013-2014
Espèces sur LR
4. Importance socio-économique
Nombre d'activités autorisées
Nombre de permis délivré en 2013
Présence de site d'intérêts spirituelle avec droit d'accès
Nombre de personnes travaillant pour la gestion l'AP
Pourcentage de personnel issu des communautés locales
5. Vulnérabilité
Grands axes routiers reliant AP à villes
Pourcentage de type des zones adjacentes

PLANIFICATION

6. Objectifs
Objectifs clairs et précis
7. Sécurité légale
Présence de règlements (bylaws)
Type de gouvernance
8. Design et aménagement de l'aire protégée

INPUTS

9. Personnel
 - Effort de patrouille (nb pers par patrouille + nb voiture / surface)
10. Communication et information
 - Communication terrain-office et office-monde extérieur
11. Infrastructures
 - Nombre de véhicules en état de marche par rapport à la surface et au nombre de GW
 - Estimation du nombre de km de pistes
 - Infrastructures d'accueil pour visiteurs
12. Financements
 - Répartition des dépenses
 - Source des financements

PROCESSUS

13. Planification de la gestion
 - Présence de compte rendu des activités
 - Plan de gestion
 - Plan d'activités récent et compréhensible
14. Prises de décisions
 - Organisation interne claire et précise
15. Recherches, suivis et évaluations
 - Inventaire récent des ressources naturelles
 - Nombre de formations pour le personnel par année
 - Bilan d'activité pour la gestion des visiteurs
16. Quotas de chasse
17. Lutte anti-braconnage
 - Collaboration avec d'autres organes

EXTRANTS

- 18. Extrants
- 19. Résultats de la politique anti-braconnage
 - Nombre de personnes arrêtées par années
 - Pourcentage aboutissant à un déferrement en justice
- 20. Evolution des populations de mammifères
 - Evolution, selon les personnes interrogées

RÉSULTATS

- 21. Gestion

ANNEXE 12

Guides d'entretiens

Guide d'entretien - questionnaires

Ce guide présente les thèmes abordés pendant l'entretien ainsi que les questions posées aux interrogés (en anglais). Ce qui est en français est des notes afin de bien cerner les objectifs des thèmes à aborder et de manière à pouvoir reformuler les questions en cas de non compréhension des personnes interrogées. Les indicateurs issus du guide d'évaluation (cf. annexe 9 : Guide d'évaluation - indicateurs) sont également annotés, car bien qu'ils ne fassent pas partie des questions à proprement dit, certaines de ces informations ont été acquise par ce biais.

CONTEXT

1. Background :
 - a. What are the specific management objectives and critical management activities?
2. Pressures and treats :

Indicateur: distance villages – AP (pression démographique, besoin en ressources naturelles et en terres)

- a. What are the main threats (external)? And pressure (internal)? Can you order them

Objectif: mettre des priorités

3. Biological importance:

Indicateur: diversité

Indicateur: nombre d'espèces sur LR

4. Socio-economic importance :

Indicateur: redistribution des revenus pour les communautés locales

Indicateur: droits d'accès aux communautés locales

- a. Percentage of employee from local communities within the staff in the HQ of the Wildlife Division?
- b. What are the authorized activities?

Indicateur: nombre d'activités autorisées

Objectif : Lesquelles sont abordables par les communautés locales

Objectif : Je cherche à savoir si l'AP a une valeur pour les communautés locales

- c. How many permit is delivered per year for natural resources harvest?

Indicateur: présence de démarche d'opportunité pour les communautés locales : nombre de permis délivrés pour le prélèvement des ressources

- d. What is the educational or scientific value of the AP? Other than conservation value.

Objectif : Pour qui d'autre est-ce que l'AP a une valeur ?

- e. Is there any spiritual site within the PA ? Can people have access to them? If yes, how?

Indicateur: accès aux sites d'importance spirituelle

5. Vulnerability :

- a. How is the staff's turn over managed? What are the main reasons for a staff to be muted? And fired?

Objectif : Je cherche à parler de corruption et de bakchich

- b. How is the accessibility for illegal activities?

Indicateur : recensement des grands axes reliant l'AP à de grandes villes

PLANNING

6. Objectives :

Indicateur: présence d'un plan de gestion

- a. What are the objectives of the management?

Objectif: je cherche à savoir si les les objectifs sont en adéquation avec la protection et conservation de la biodiversité

- b. How are the local communities' opinions considered ? Are they included in the management plan?

Objectif: je cherche à savoir si les communautés locales supportent les objectifs généraux de l'AP

- c. How are integrated the ecological and socio-economic data to the management plan?

7. Legal security :

- a. Since how long has the Pa been gazetted? Does the PA have a long-term legally binding (obligation) protection?

8. PA site and design and planning:

- a. About the surrounding landscape, what are the main advantage and disadvantage? (villages proximity, common boundary with Katavi NP)

Indicateur: influence des zones alentours: pourcentage des différents types de zones adjacentes

9. You know that the last 15 years CBNRM (Community based natural resources management) has taken a big extent:

- a. WMA (wildlife management area) are useful for the wildlife? and for the local communities?
- b. Do you think areas such as multiple uses area are useful for the wildlife? and for the local communities?
- c. In this situation, in which ways Rukwa distinguish itself?

Objectif: comparer Rukwa GR avec des WMA et des multiple uses areas

INPUTS

10. Staff:

- a. Are the staff and financial resources adequate to conduct critical law enforcement activities? How many ranger / km²? How the patrols are organised? Who are you collaborating with? (the number of ranger and other staff and the surface of the managed by those people)

Objectif: est-ce qu'il y a assez de personnel pour gérer l'AP?

Indicateur: effort de patrouille (nombre de personne et nombre de jour / surface / année)

- b. How is the staff affected to this AP?

Objectif: je cherche a savoir si le personnel est suffisamment qualifié ou s'il est affecté par le biais de relations

- c. How qualified is the staff?
- d. Are the staff members adequately skilled to conduct critical management activities?
- e. Are the staff performance and progress periodically reviewed? How and by who? How frequently?

Indicateur: nombre de formation par années, quel type, délivrées par qui?

- f. Staff conditions, according to isolation

11. Communication and information inputs:

- a. Are the means of communication adequate between field and office staff?

Objectif: je cherche une opinion

- b. How communication with the local communities is managed?

Indicateur: nombre de rencontres formelles organisées par années avec les villages: pourcentage de meeting avec représentant des communautés locales

12. Infrastructures:

- a. According to you, are the transportation infrastructure adequate to perform critical management activities?

Indicateur: nombre de km de pistes par rapport à la surface totale de l'AP

- b. How often the roads need to be rebuilt? How is maintenance managed?
- c. How many vehicles do you have? For how many ranger? How often a car needs to be fixed?

Objectif: je cherche a savoir si l'entretien et le soin accordé aux équipements sont adéquats à un usage à long terme

Objectif: je cherche à savoir si les équipements sont adéquats aux activités de gestion

Indicateur: nombre de véhicules en état de marche / total

Indicateur: budget pour achat et entretien des équipements et des infrastructures (bâtiments, armes, essences, munition, uniformes, campements, routes...)

d. Number of staff and visitors / year and number of housing

Objectif: je cherche à savoir si les logements pour le staff et les visiteurs sont adéquats à les recevoir

13. Finances:

- a. Has the funding in the past 5 years been adequate to conduct critical management activities?
- b. Is the funding for the next 5 years adequate to conduct critical management activities?

Objectif: je recherche une opinion

- c. From where the financial resource comes from?

Indicateur: source des financements

- d. How is the allocation of expenditure done?

Indicateur: répartition des dépenses par rapport aux priorités + délais

Indicateur: redistribution des revenus pour les communautés locales

Objectif: combien va pour les salaires du personnel, combine pour l'entretien des infrastructures et équipement.

- e. What are the incomes of Rukwa GR ?
- f. If all the incomes the PA makes were staying within Rukwa, what percentage of it do you receive per year from the government?

PROCESS

14. Management planning:

- a. Is there a recent management plan?

Indicateur: à défaut de plan de gestion, y a t-il un compte rendu des activités?

Indicateur: est-il récent et compréhensible par tous ?

- b. Is there a comprehensive inventory of natural and cultural resources?

Indicateur: présence d'inventaires des ressources naturelles récents

- c. Is there an analysis of PA treats and pressures?
- d. Are the results of research and monitoring integrated to the management plan?

Indicateur: présence d'un plan de travail clair et précis pour atteindre les objectifs de gestion

15. Management decision-making practices:

- a. Is there a recent table of intern organisation?

Objectif: je cherche à savoir si l'organisation interne est claire

Indicateur: présence d'un tableau de l'organisation interne

Indicateur: nombre de personnes travaillant sur la gestion

b. How financial control is managed ?

Indicateur: control budgétaire et financier

- c. Does the staff collaborate with partners, local communities and other organisations?
- d. Who takes important decisions? What kind of decisions are made in Dar es Salaam and what kind are made here in Rukwa?

16. Research, monitoring and evaluation:

- a. Are the impact of legal and illegal activities uses of the PA accurately monitored and recorded?
- b. Are critical research and monitoring need identified and prioritised?
- c. Is there an annual report of ecological activities?
- d. Is there an annual report for guest management? If not, why?

Indicateur: présence d'un rapport d'activités annuel pour la gestion des habitats et de la faune sauvage

Indicateur: présence d'un bilan d'activités quant à la gestion des visiteurs

17. Hunting quotas

- a. How the quotas are defined?
- b. How often are the revisited?
- c. What factors lead to increase or decrease the quotas?
- d. For the last 10 years, the trend is increasing or decreasing?
- e. What is the most important to define quotas? Monitoring or hunting data?

18. Hunting data

19. Tanzanian hunting system

20. Anti-poaching struggle

OUTPUTS

21. Outputs:

- a. Are there any threats prevention, detection and enforcement?
- b. According to you, is the wildlife and habitat management effective?

22. Results of the anti-poaching politics:

- a. How many people do you arrest / year?

Indicateur: nombre de personnes arrêtées et amendées par année

- b. What town/village do they come from?
- c. What are their financial activity?
- d. How many of the arrested people (%) are going towards a justice judgment?

Indicateur: pourcentage d'arrestations aboutissant à un déferrement en justice

23. Population evolution

- a. Have you noticed a significant increase or decrease of the mammals' populations?
- b. What do you think about population evolution for:
 - Buffalo
 - Sable antelope
 - Roan antelope
 - Hartbeest
 - Topi
 - Great kudu
 - Leopard
 - Waterbuck
 - Lion
 - Elephant?
- c. Is your opinion comforted by the number and the size of the trophies?
- d. Do you see any difference between Rukwa and Mlele regarding large and medium sized mammals?
- e. According to you, what is the cause of this difference?
- f. According to you, what are the main causes of the diminution of the mammals' populations in general?

OUTCOMES

Guide d'entretien - sociétés de chasse

Les indications supplémentaires renseignées sur le guide d'entretien pour les gestionnaires ne sont pas retranscrites dans celui-ci. L'entretien avec les personnes issues de la société de chasse ont été effectué grâce à ce guide d'entretien, tout en ayant celui pour les gestionnaires à côté, afin de pouvoir poser d'autres questions, si le sujet de conversation s'avérait propice.

CONTEXT

1. Background:
2. Pressures and treats :
 - a. What are the main threats (external)? And pressure (internal)? Can you order them
3. Biological importance :
 - a. How would you describe the biological value of the AP?
4. Socio-economic importance :
 - a. Percentage of employee from local communities within the staff of the hunting camp in Rukwa north?
5. Vulnerability :
 - a. How is the staff's turn over managed? What are the main reasons for a staff to be muted? And fired?
 - b. How is the accessibility for illegal activities?
 - c. Is there a difference between the years you are operating the area and the years you are not? According to the tracks you are opening

PLANNING

6. Objectives
7. Legal security
8. PA site and design
9. CBNRM

INPUTS

10. Staff
 11. Communication and information inputs
 12. Infrastructures:
 - a. According to you, are the transportation infrastructure adequate to perform critical management activities?
 - b. How often the roads need to be rebuilt? How is maintenance managed?
 - c. Do you open new roads every year?
 - d. How often do you use them?
 - e. Number of staff and visitors / yr and number of housing
- ❖ *Nombre de guest-house et nombre de clients par année*

13. Finances:

- a. From where the financial resource come from?
- b. How is the allocation of expenditure done?
- c. On a total price payed by the clients, what percentage is given to the Wildlife Division ? or government?

PROCESS

14. Management planning:

15. Management decision-making practices:

16. Research, monitoring and evaluation:

- a. What are the government's demands regarding monitoring?
- b. How do you proceed for the monitoring? By which means?

17. Hunting quotas

- a. How the quotas are defined?
- b. How often are the revisited?
- c. What factors lead to increase or decrease the quotas?
- d. Are you satisfied of the actual system? The quotas do they reflect field reality?
- e. How would you improve them?
- f. What happens if the lion you shoot flees into the bush and the one you shoot dead that come out of the bush is another one?

18. Hunting data:

- a. What are the data collected by the Wildlife Division? Where do they go? How are they developed? (valorisées)
- b. Is the trophy size always registered by the Wildlife Division? If not, what do you do?

19. Tanzanian hunting system:

- a. Hunting fees and block's allocation have increased, do you think the cost reflects the worth of the blocks?
- b. Is the difference of cost between statuses justified?
- c. What about hunting fees?

20. Anti-poaching struggle

- a. What are the legally binding (obligation) measures to fight poaching?
- b. How do you participate to the anti-poaching struggle?
- c. Who do you collaborate with?
- d. What is the financial activity of the one you make under arrest?

OUTPUTS

21. Outputs

22. Results of anti-poaching politics

23. Population evolution

a. What do you think about population evolution for:

- Buffalo
- Sable
- Roan
- Kongoni
- Topi
- Great Kudu
- Leopard
- Waterbuck
- Lion

b. Is your opinion comforted by the number and the size of the trophies?

c. For those species, can you notice a difference between Rukwa and Mlele? For which one? What could be the reason of this difference?

d. According to you, what are the main causes of the mammals' populations' diminution?

ANNEXE 13

Calendrier réel

Calendrier réel

Dates	Activités	Attente PP	Problèmes rencontrés Pas de travail	
21.07.2014	Rencontre avec Robin Hurt			
22.07.2014				
23.07.2014				
24.07.2014	Attente		Décalage calendrier	
25.07.2014			RHS: clients jusqu'au 28.07.2014	
26.07.2014				
27.07.2014				
28.07.2014				Panne véhicule
29.07.2014				
30.07.2014	Pose Sq1			
31.07.2014				
01.08.2014				
02.08.2014	Inyonga - préparation pour	21 jours Sq1		
03.08.2014	pose Sq2			
04.08.2014			Pas de ranger disponible	
05.08.2014			Panne véhicule	
06.08.2014	Pose Sq2			
07.08.2014				
08.08.2014				
09.08.2014				
10.08.2014	Inyonga - charge des batteries		21 jours Sq2	
11.08.2014	supplémentaires			
12.08.2014	Vérification des batteries Sq1			
13.08.2014				
14.08.2014	Inyonga - charge des batteries		Malade	
15.08.2014	supplémentaires			
16.08.2014	Vérification des batteries Sq2			
17.08.2014	+ interview Malembeka			
18.08.2014				
19.08.2014	Collecte Sq1			
20.08.2014				
21.08.2014	HQ Mlele - charge des			
22.08.2014	batteries + traitement			
23.08.2014	données Sq1 + interview			
24.08.2014	Mwang'ombe et Chuwa			
25.08.2014			Organisation difficile	
26.08.2014			Pas de ranger disponible	
27.08.2014	Collecte Sq2			
28.08.2014				
29.08.2014				

30.08.2014	Inyonga	VGS malade - retour Inyonga
31.08.2014		
01.09.2014	Pose Sq3 + interview Athman	
02.09.2014	et Ally	
03.09.2014		
04.09.2014	Inyonga - Interview Maganga	21 jours Sq3
05.09.2014	et Didier + Traitement	
06.09.2014	données Sq2 + retranscription	
07.09.2014	interviews + départ VGS pose	
08.09.2014	Sq4	
09.09.2014		
10.09.2014	Inyonga - Tabora	
11.09.2014	Tabora - Dar es Salaam	
12.09.2014	Dar es Salaam	
13.09.2014		
14.09.2014	Vol TZ - CH	
15.09.2014		
16.09.2014		
17.09.2014		
18.09.2014		
19.09.2014		
20.09.2014		
21.09.2014		
22.09.2014		
23.09.2014		
24.09.2014	Analyse, rédaction	21 jours Sq4
25.09.2014		
26.09.2014		
27.09.2014		
28.09.2014		
29.09.2014		
30.09.2014		
01.10.2014		
02.10.2014		
03.10.2014		
04.10.2014		
05.10.2014	Finition, relecture,	
06.10.2014	impression, rendu	
07.10.2014		

ANNEXE 14

Comparaison interannuelle de la diversité spécifique

Comparaison interannuelle de la diversité spécifique

Espèces	R1 et R2 2012	R1 et R2 2014
<i>Alcelaphus b. liechtensteinii</i>	X	X
<i>Atilax paludinosus</i>		X
<i>Bdeogale crassicauda</i>	X	X
<i>Canis adustus</i>		X
<i>Civettictis civetta</i>		X
<i>Crocuta crocuta</i>		X
<i>Crycetomys gambianus</i>		X
<i>Equus q. boehmi</i>	X	X
<i>Galago moholi</i>		X
<i>Genetta angolensis</i>	X	X
<i>Genetta sp.</i>		X
<i>Giraffa camelopardalis</i>		X
<i>Hippotragus niger</i>	X	X
<i>Hystrix africaeaustralis</i>		X
<i>Leptailurus serval</i>		X
<i>Lepus sp.</i>	X	X
<i>Loxodonta africana</i>	X	X
<i>Lycaon pictus</i>		X
<i>Mellivora capensis</i>	X	X
<i>Orycteropus afer</i>	X	X
<i>Otolemur crassicaudatus</i>		X
<i>Panthera pardus</i>	X	X
<i>Papio cynocephalus</i>	X	X
<i>Pedetes capensis</i>	X	X
<i>Petrodromus tetradactylus</i>		X
<i>Phacocoerus africanus</i>	X	X
<i>Potamochoerus larvatus</i>	X	X
<i>Raphicerus sharpei</i>	X	X
<i>Redunca arundinum</i>		X
<i>Sylvicapra grimmia</i>	X	X
<i>Syncerus caffer</i>	X	X
<i>Tragelaphus scriptus</i>	X	X
Total	18	32

14 en 2014

Espèces capturées uniquement sur 1 des 2 années

ANNEXE 15

Comparaison intersites des fréquences de capture

Comparaison intersites des fréquences de capture

Sites	Mlele 2013	Rukwa 2014
CT days	1044.559722	1226.25
Espèces	Freq capt	Freq capt
<i>Alcelaphus b. liechtensteini</i>	0.046909716	0.017940877
<i>Atilax paludinosus</i>		0.004892966
<i>Bdeogale crassicauda</i>	0.000957341	0.026095821
<i>Canis adustus</i>		0.001630989
<i>Cercopithecus a. pygerythrus</i>	0.005744047	
<i>Civettictis civetta</i>	0.000957341	0.005708461
<i>Crocuta crocuta</i>	0.002872023	0.004892966
<i>Crycetomys gambianus</i>		0.004077472
<i>Damaliscus lunatus</i>	0.009573411	
<i>Equus q. boehmi</i>	0.020104164	0.004077472
<i>Galago moholi</i>		0.006523955
<i>Genetta angolensis</i>		0.02038736
<i>Genetta maculata</i>	0.000957341	
<i>Genetta sp.</i>		0.006523955
<i>Giraffa camelopardalis</i>	0.015317458	0.004077472
<i>Hippotragus equinus</i>	0.018189482	
<i>Hippotragus niger</i>	0.015317458	0.024464832
<i>Hystrix africaeaustralis</i>	0.001914682	0.010601427
<i>Leptailurus serval</i>		0.000815494
<i>Lepus sp.</i>		0.008970438
<i>Loxodonta africana</i>		0.006523955
<i>Lycaon pictus</i>	0.000957341	0.001630989
<i>Mellivora capensis</i>		0.001630989
<i>Orycteropus afer</i>		0.004892966
<i>Otolemur crassicaudatus</i>		0.005708461
<i>Panthera pardus</i>	0.001914682	0.002446483
<i>Papio cynocephalus</i>	0.006701388	0.011416922
<i>Pedetes capensis</i>	0.002872023	0.030173293
<i>Petrodromus tetradactylus</i>		0.000815494
<i>Phacocoerus africanus</i>	0.012445435	0.049745158
<i>Potamochoerus larvatus</i>	0.005744047	0.010601427
<i>Raphicerus sharpei</i>	0.000957341	0.003261978
<i>Redunca arundinum</i>	0.010530753	0.000815494
<i>Sylvicapra grimmia</i>	0.039250987	0.105198777
<i>Syncerus caffer</i>	0.00861607	0.009785933
<i>Taurotragus oryx</i>	0.004786706	

<i>Tragelaphus scriptus</i>	0.013402776	0.06116208
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	0.001914682	
Nombre d'espèces dont la fréquence de capture est plus élevée	5	15

ANNEXE 16

Comparaison interannuelle des fréquences de capture

Comparaison interannuelle des fréquences de capture


Sites	Rukwa 2012	Rukwa 2014	Espèces dont la fréquence de capture et plus de 3 fois supérieure en 2014 qu'en 2012
CT days	399.75	1226.25	
Espèces	Freq capt	Freq capt	
<i>Alcelaphus b. liechtensteini</i>	0.00750469	0.017940877	
<i>Atilax paludinosus</i>		0.004892966	
<i>Bdeogale crassicauda</i>	0.005003127	0.026095821	x
<i>Canis adustus</i>		0.001630989	
<i>Civettictis civetta</i>		0.005708461	
<i>Crocuta crocuta</i>		0.004892966	
<i>Crycetomys gambianus</i>		0.004077472	
<i>Equus q. boehmi</i>	0.002501563	0.004077472	
<i>Galago moholi</i>		0.006523955	
<i>Genetta angolensis</i>	0.005003127	0.02038736	x
<i>Genetta sp.</i>		0.006523955	
<i>Giraffa camelopardalis</i>		0.004077472	
<i>Hippotragus niger</i>	0.022514071	0.024464832	
<i>Hystrix africae australis</i>		0.010601427	
<i>Leptailurus serval</i>		0.000815494	
<i>Lepus sp.</i>	0.002501563	0.008970438	x
<i>Loxodonta africana</i>	0.042526579	0.006523955	
<i>Lycaon pictus</i>		0.001630989	
<i>Mellivora capensis</i>	0.002501563	0.001630989	
<i>Orycteropus afer</i>	0.002501563	0.004892966	
<i>Otolemur crassicaudatus</i>		0.005708461	
<i>Panthera pardus</i>	0.002501563	0.002446483	
<i>Papio cynocephalus</i>	0.002501563	0.011416922	x
<i>Pedetes capensis</i>	0.012507817	0.030173293	
<i>Petrodromus tetradactylus</i>		0.000815494	
<i>Phacocoerus africanus</i>	0.025015635	0.049745158	
<i>Potamochoerus larvatus</i>	0.015009381	0.010601427	
<i>Raphicerus sharpei</i>	0.010006254	0.003261978	
<i>Redunca arundinum</i>		0.000815494	
<i>Sylvicapra grimmia</i>	0.062539087	0.105198777	
<i>Syncerus caffer</i>	0.00750469	0.009785933	
<i>Tragelaphus scriptus</i>	0.040025016	0.06116208	
Nombre d'espèces dont la fréquence de capture est plus élevée	5	14	

ANNEXE 17

Comparaison intersites du nombre de sites de captures par espèce

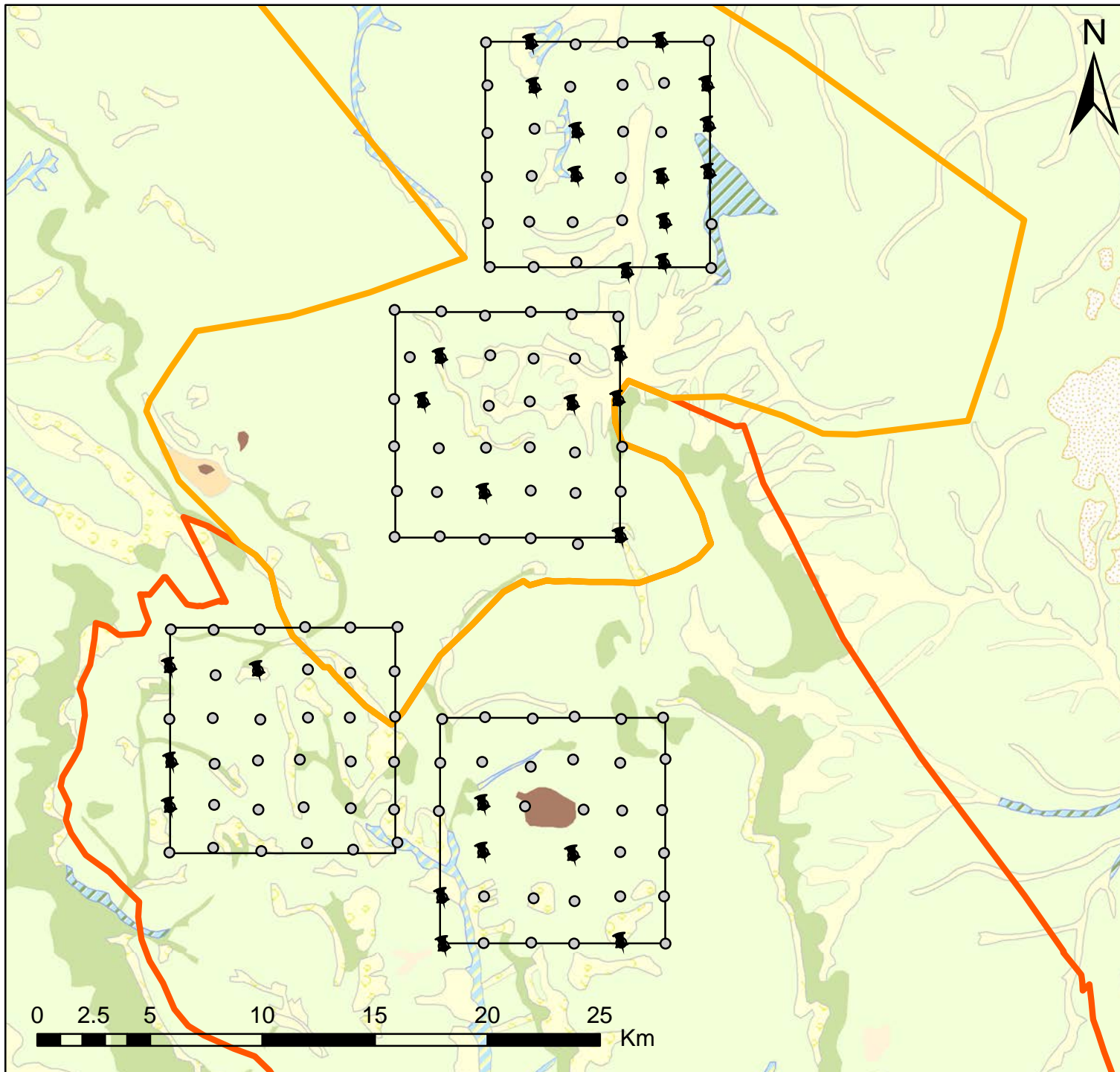
Comparaison intersites du nombre de sites de capture par espèce

Espèces	Rukwa 2014	Mlele 2013
<i>Alcelaphus b. liechtensteinii</i>	10	19
<i>Atilax paludinosus</i>	1	
<i>Bdeogale crassicauda</i>	14	1
<i>Canis adustus</i>	2	
<i>Cercopithecus a. pygerythrus</i>		2
<i>Civettictis civetta</i>	5	1
<i>Crocuta crocuta</i>	6	3
<i>Crycetomys gambianus</i>	3	
<i>Damaliscus lunatus</i>		7
<i>Equus q. boehmi</i>	4	13
<i>Galago moholi</i>	5	
<i>Genetta angolensis</i>	7	
<i>Genetta maculata</i>		1
<i>Genetta sp.</i>	5	
<i>Giraffa camelopardalis</i>	4	11
<i>Hippotragus equinus</i>		10
<i>Hippotragus niger</i>	17	11
<i>Hystrix africaeaustralis</i>	7	2
<i>Leptailurus serval</i>	1	
<i>Lepus sp.</i>	4	
<i>Loxodonta africana</i>	5	
<i>Lycaon pictus</i>	1	1
<i>Mellivora capensis</i>	2	
<i>Orycteropus afer</i>	6	
<i>Otolemur crassicaudatus</i>	4	
<i>Panthera pardus</i>	3	2
<i>Papio cynocephalus</i>	4	3
<i>Pedetes capensis</i>	2	2
<i>Petrodromus tetradactylus</i>	1	
<i>Phacocoerus africanus</i>	23	10
<i>Potamochoerus larvatus</i>	13	6
<i>Raphicerus sharpei</i>	2	1
<i>Redunca arundinum</i>	1	6
<i>Sylvicapra grimmia</i>	34	15
<i>Syncerus caffer</i>	4	3
<i>Taurotragus oryx</i>		2
<i>Tragelaphus scriptus</i>	20	8
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>		2

 Espèces dont le nombre de sites de capture est plus élevé dans une AP que dans l'autre

ANNEXE 18

Cartes de distribution



Distribution spatiale

Bubale du Lichtenstein *Alcelaphus b. lichtensteinii*

Peters, 1849

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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


Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

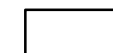
Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

 Alcelaphus b. lichtensteinii

 Pièges photo

 Quadrats d'étude

Frontières

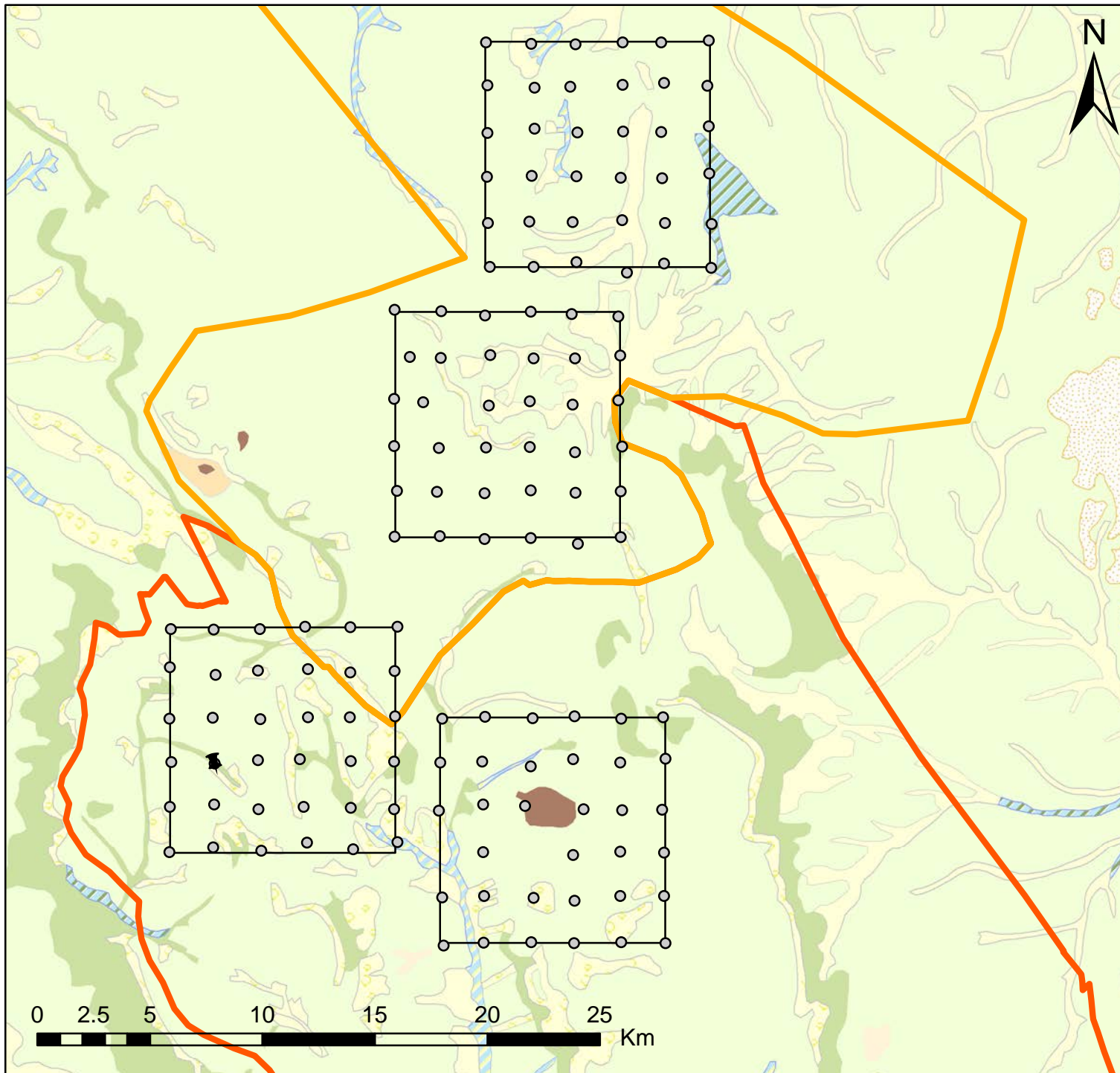
 Frontières Mlele BKZ

 Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Mangouste des marais

Atilax paludinosus

(Cuvier, 1829)

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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

Hes·SO
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

Atilax paludinosus

Pièges photo

Quadrats d'étude

Frontières

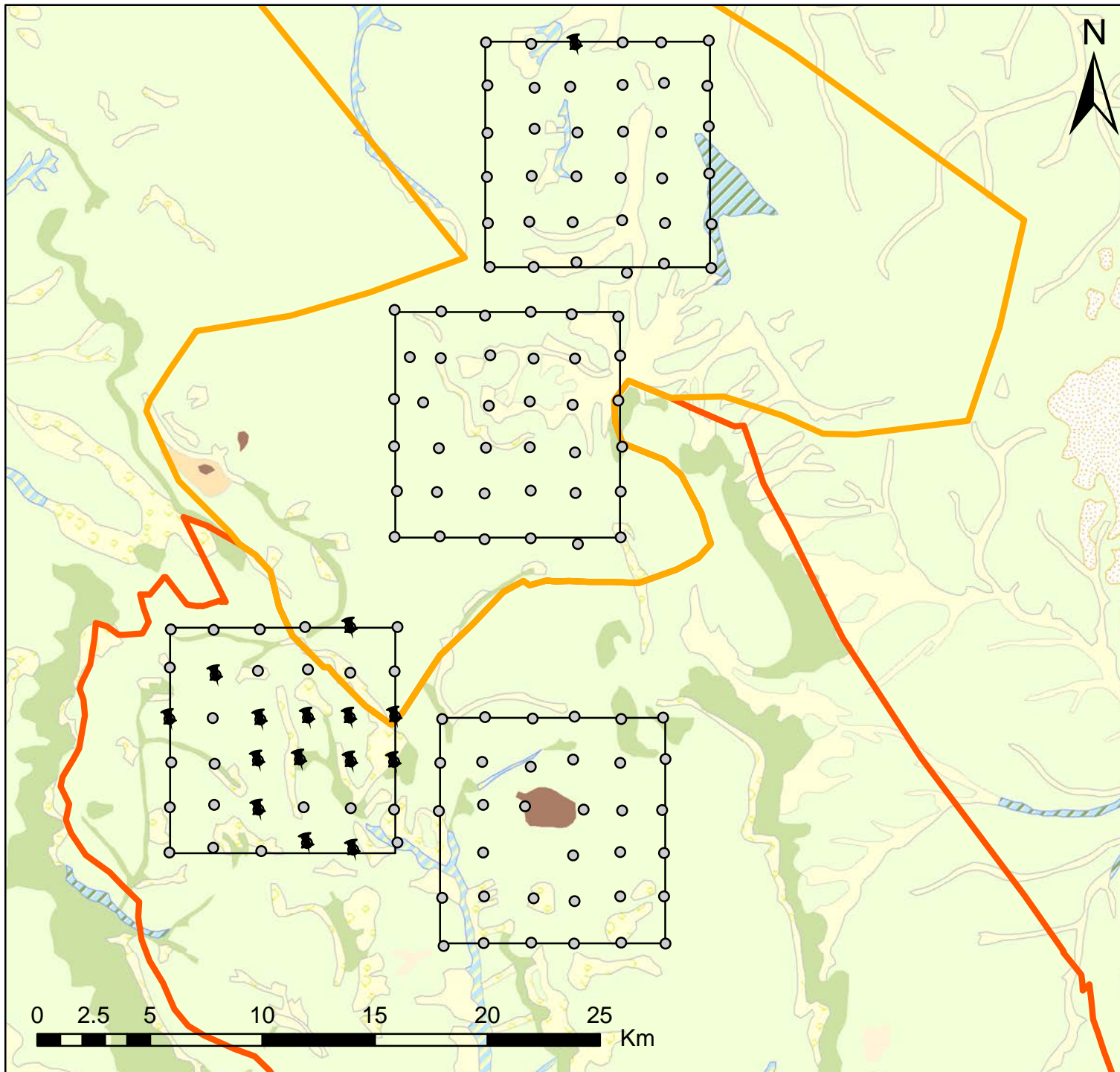
Frontières Mlele BKZ

Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Mangouste à queue touffue

Bdeogale crassicauda

Peters, 1852

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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

Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

🐾 Bdeogale crassicauda

○ Pièges photo

□ Quadrats d'étude

Frontières

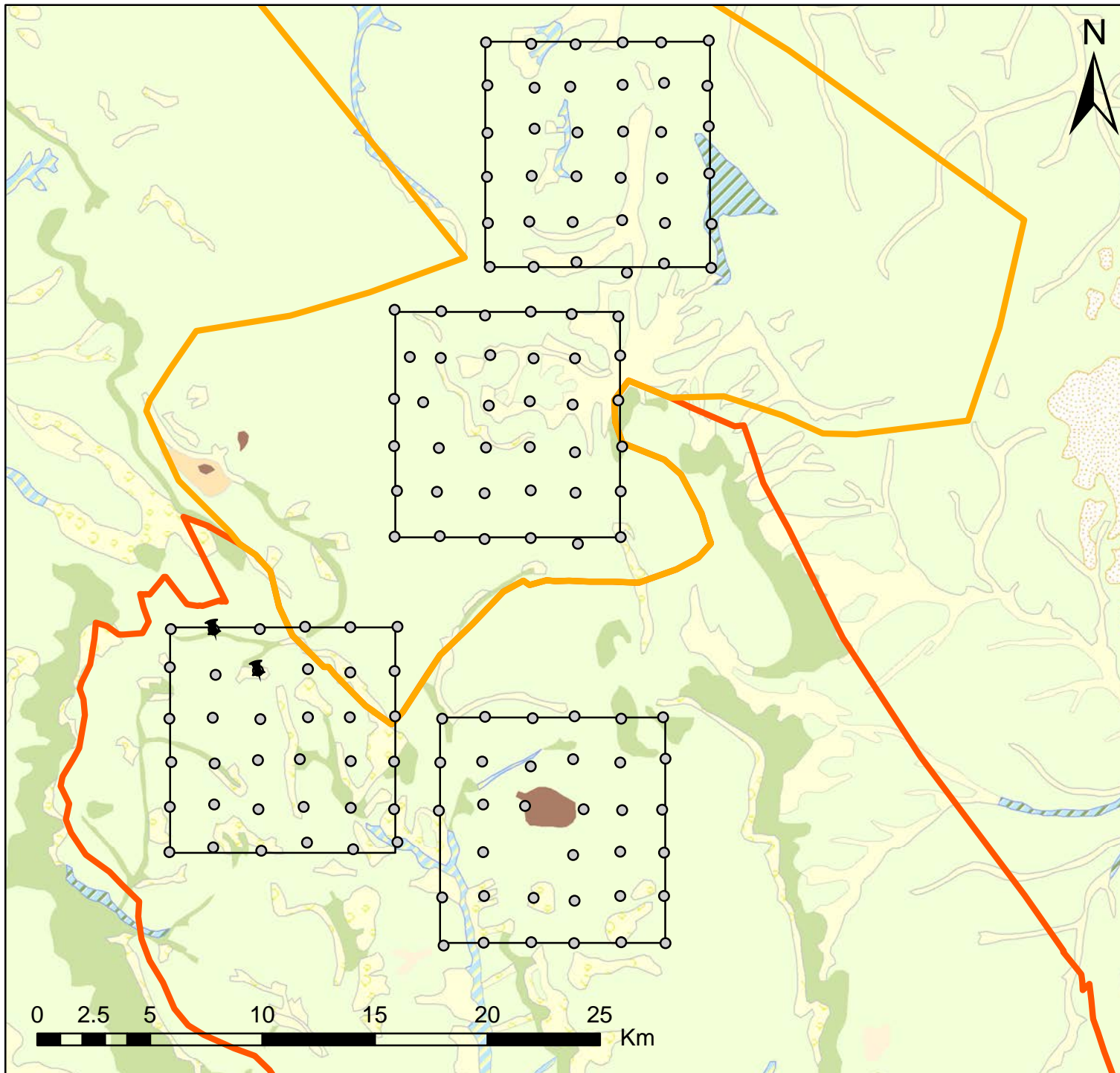
▭ Frontières Mlele BKZ

▭ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Chacal à flancs rayés

Canis adustus

Sundevall, 1847

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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


Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

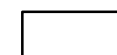
Lorraine Delisle 2014

Légende :

Eléments d'étude

 Canis adustus

 Pièges photo

 Quadrats d'étude

Frontières

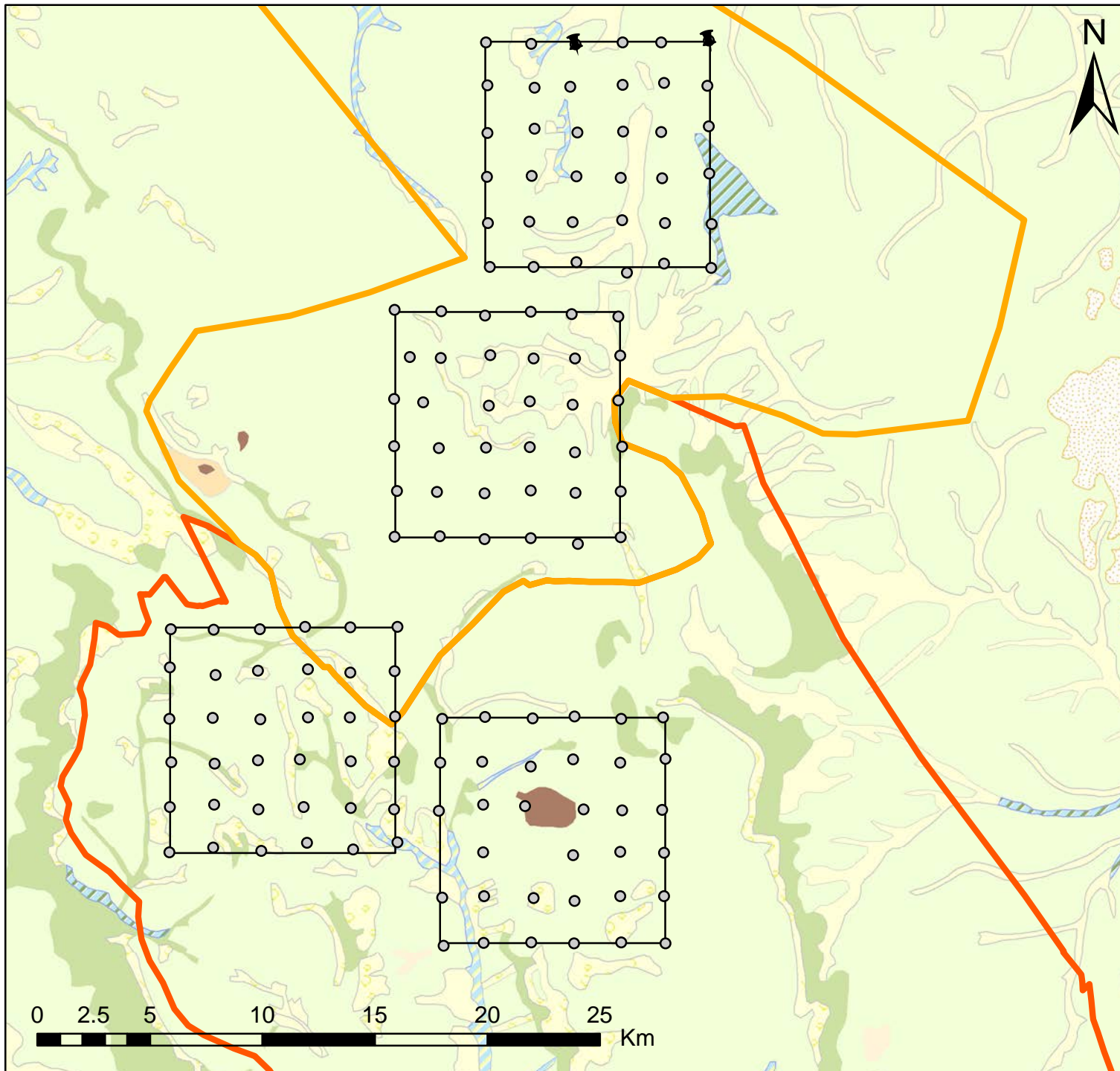
 Frontières Mlele BKZ

 Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Vervet

Cercopithecus a. pygerythrus

F. Cuvier, 1821

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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

Hes·SO
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

↖ Cercopithecus a. pygerythrus

○ Pièges photo

□ Quadrats d'étude

Frontières

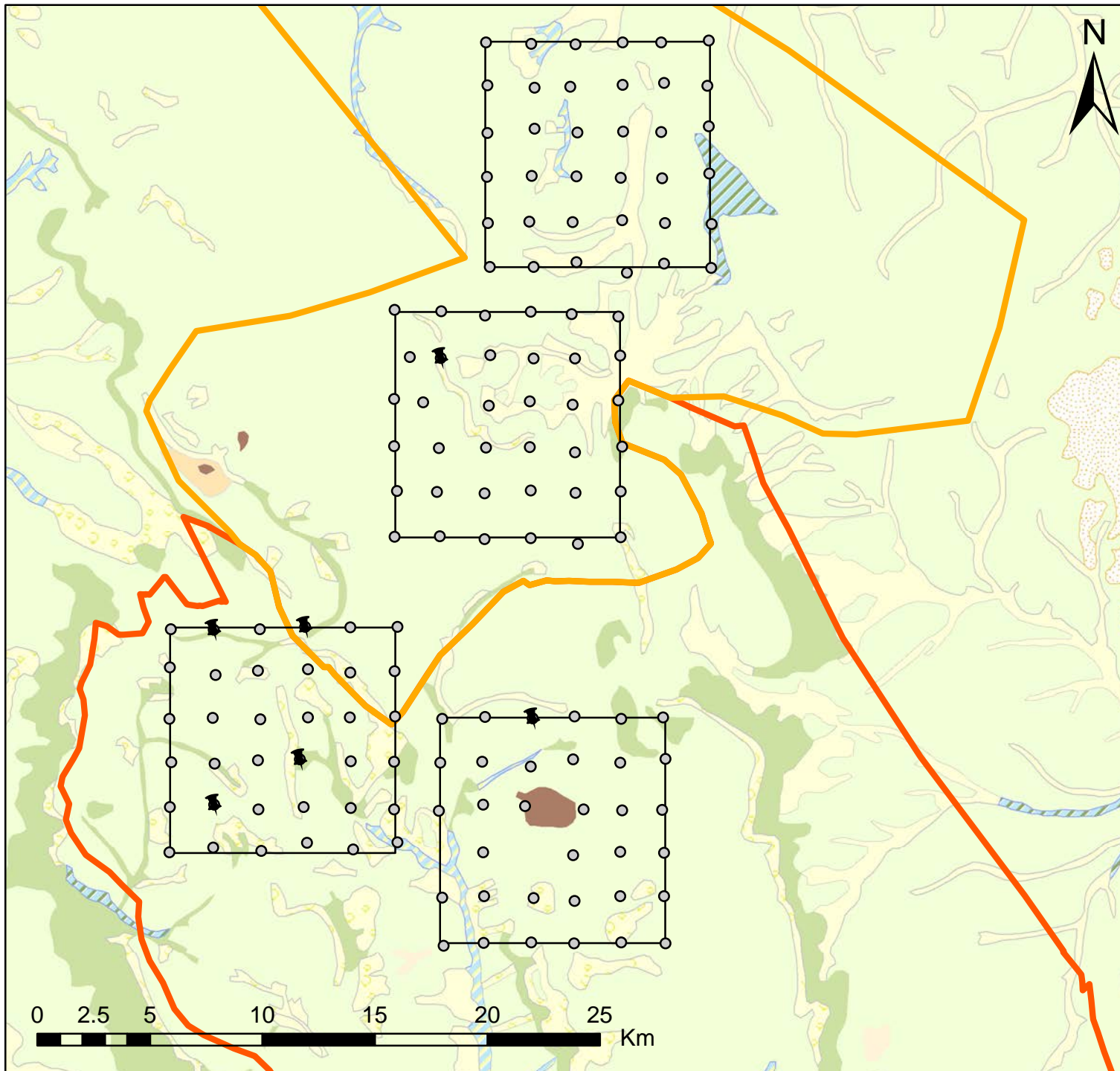
▭ Frontières Mlele BKZ

▭ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Civette africaine

Civettictis civetta

Screber, 1776

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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

Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

🐾 Civettictis civetta

○ Pièges photo

□ Quadrats d'étude

Frontières

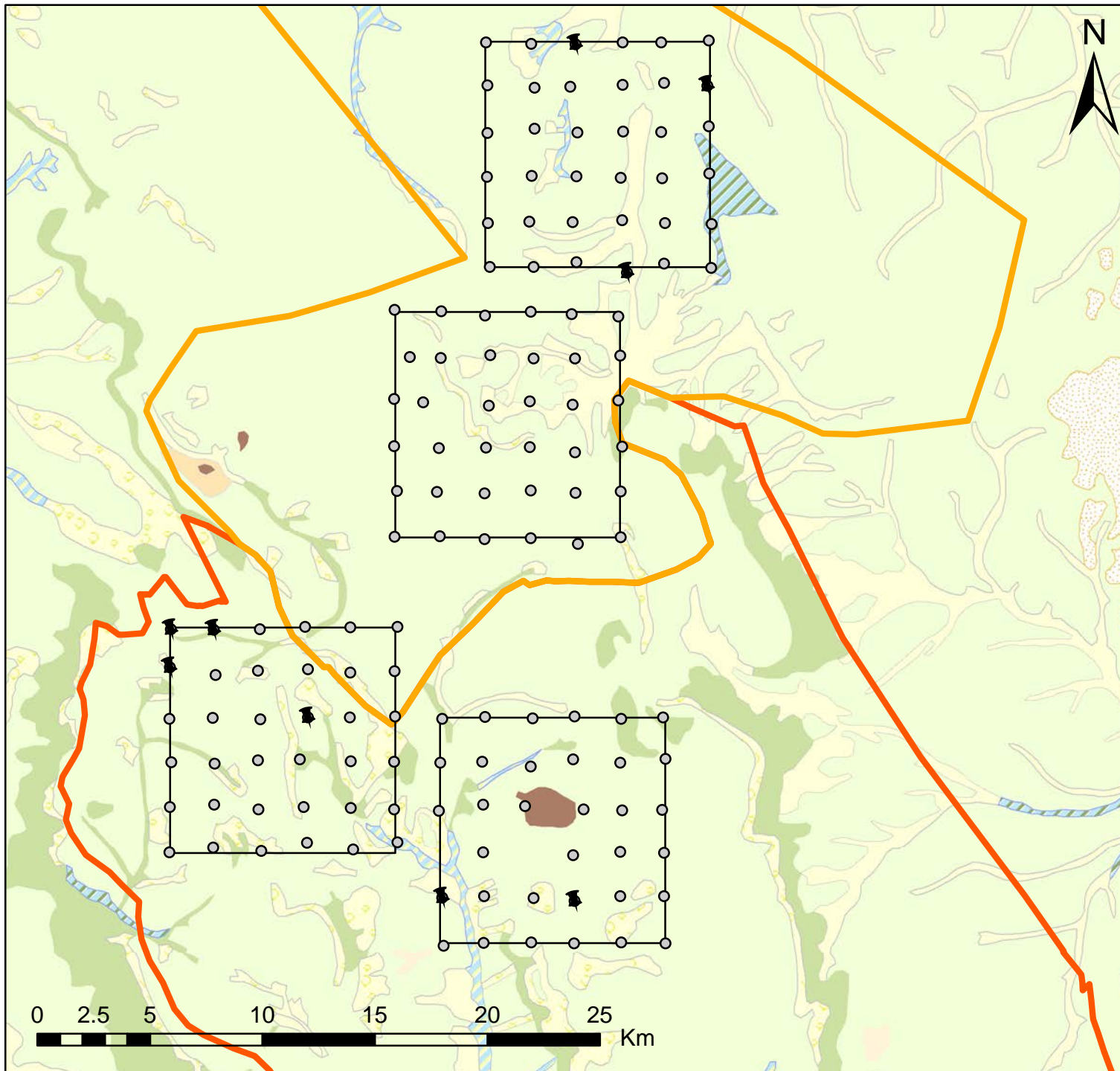
▭ Frontières Mlele BKZ

▭ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Hyène tachetée

Crocuta crocuta

(Erxleben, 1777)

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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

Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

↖ *Crocuta crocuta*

○ Pièges photo

□ Quadrats d'étude

Frontières

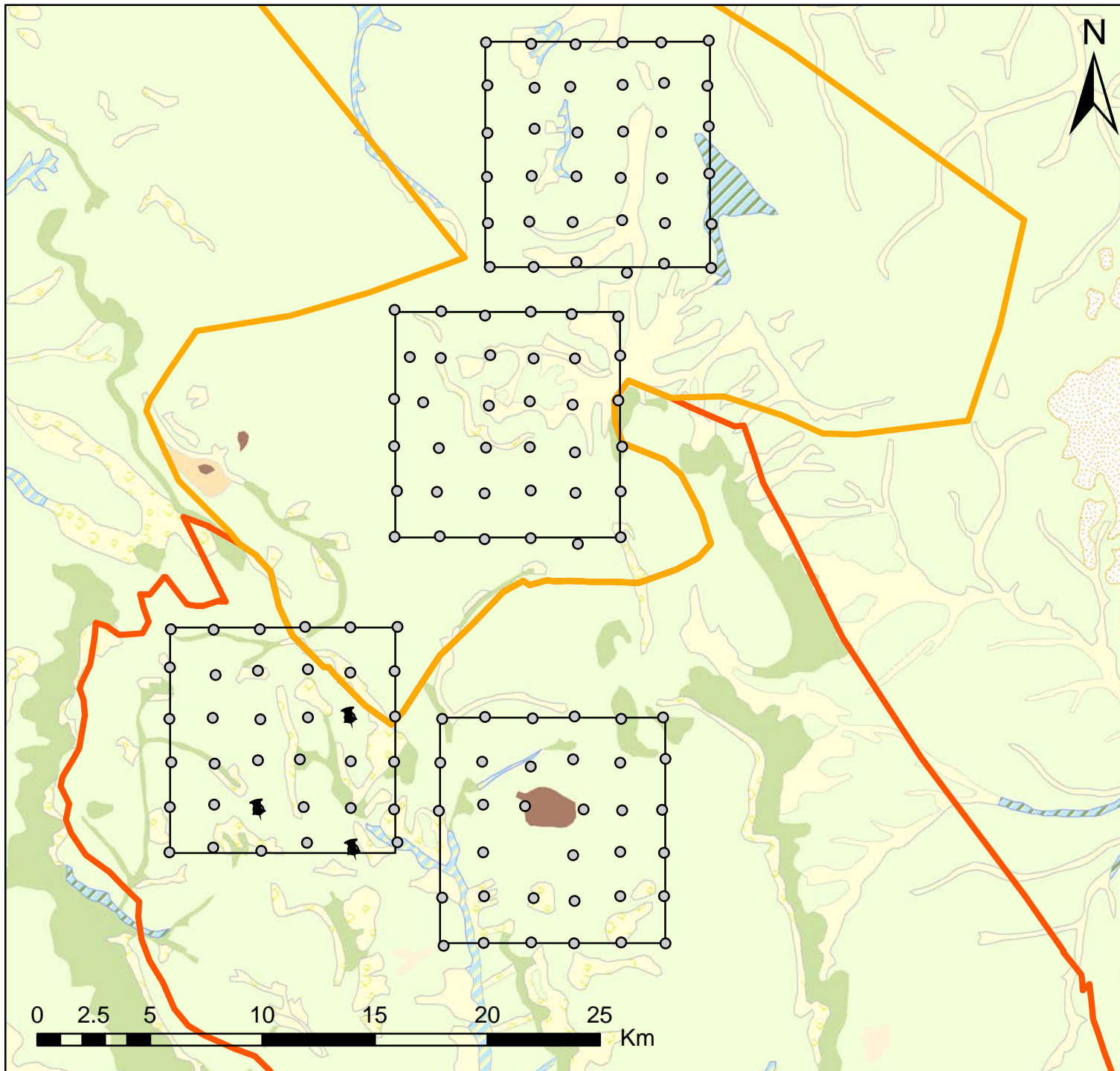
▭ Frontières Mlele BKZ

▭ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Rat de Gambie

Crycetomys gambianus

Waterhouse, 1840

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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


Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

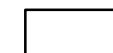
Lorraine Delisle 2014

Légende :


Éléments d'étude

 *Crycetomys gambianus*

 Pièges photo

 Quadrats d'étude

Frontières

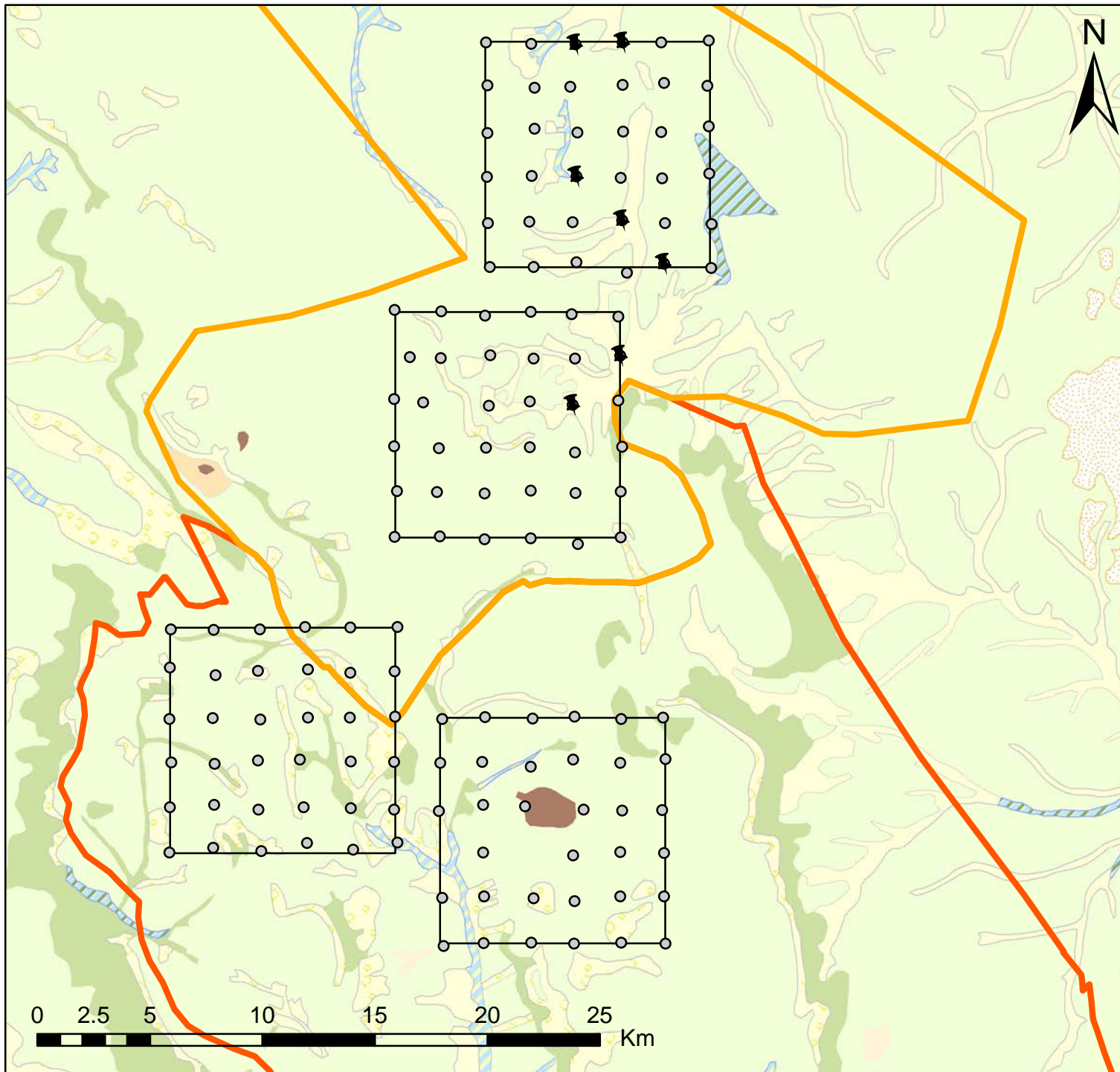
 Frontières Mlele BKZ

 Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Damalisque *Damaliscus lunatus*

Burchell, 1823

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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

Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

➤ *Damaliscus lunatus*

○ Pièges photo

□ Quadrats d'étude

Frontières

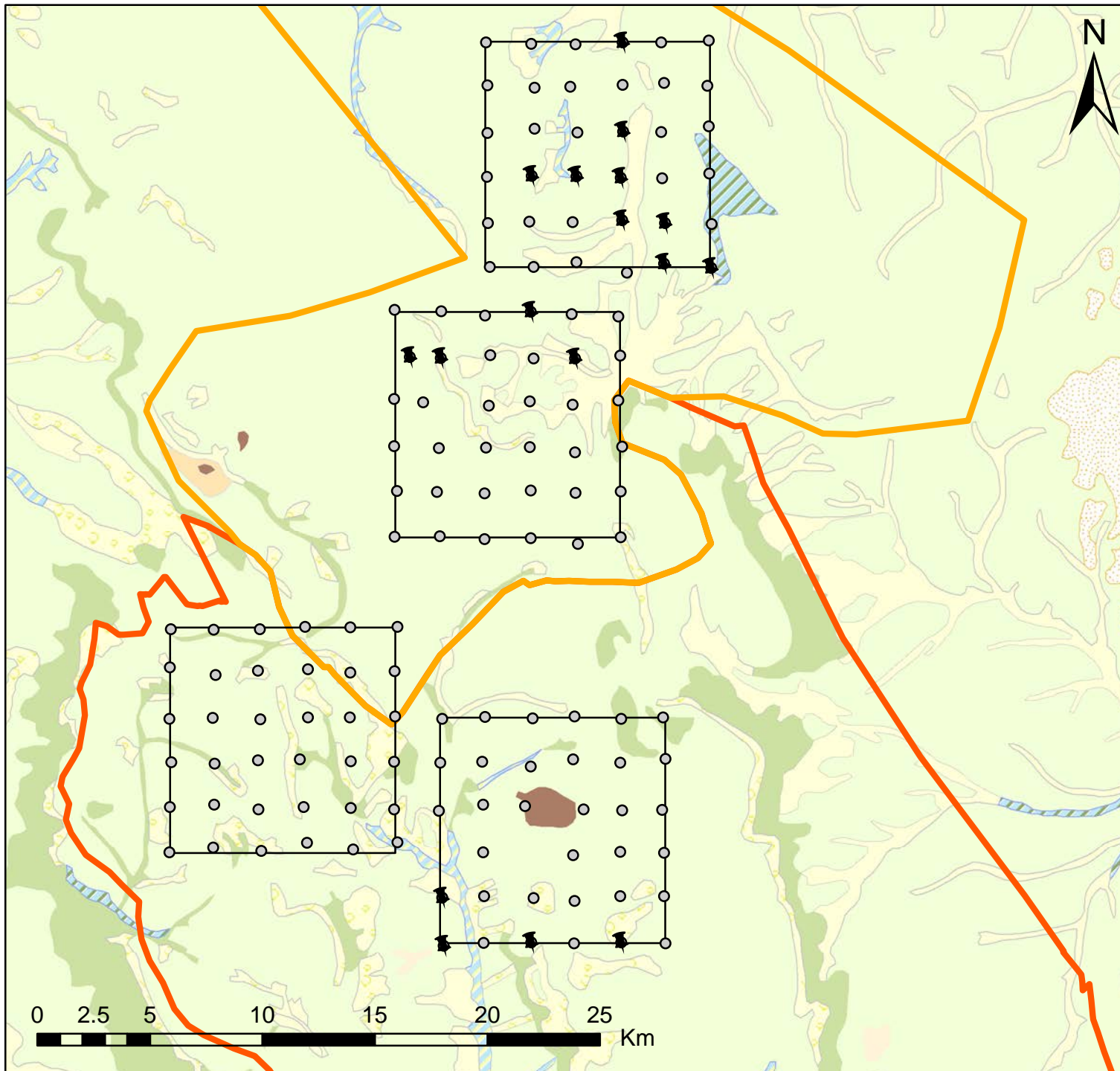
▭ Frontières Mlele BKZ

▭ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Zèbre

Equus q. boehmi

Matschie, 1892

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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

Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

↖ Equus q. boehmi

○ Pièges photo

□ Quadrats d'étude

Frontières

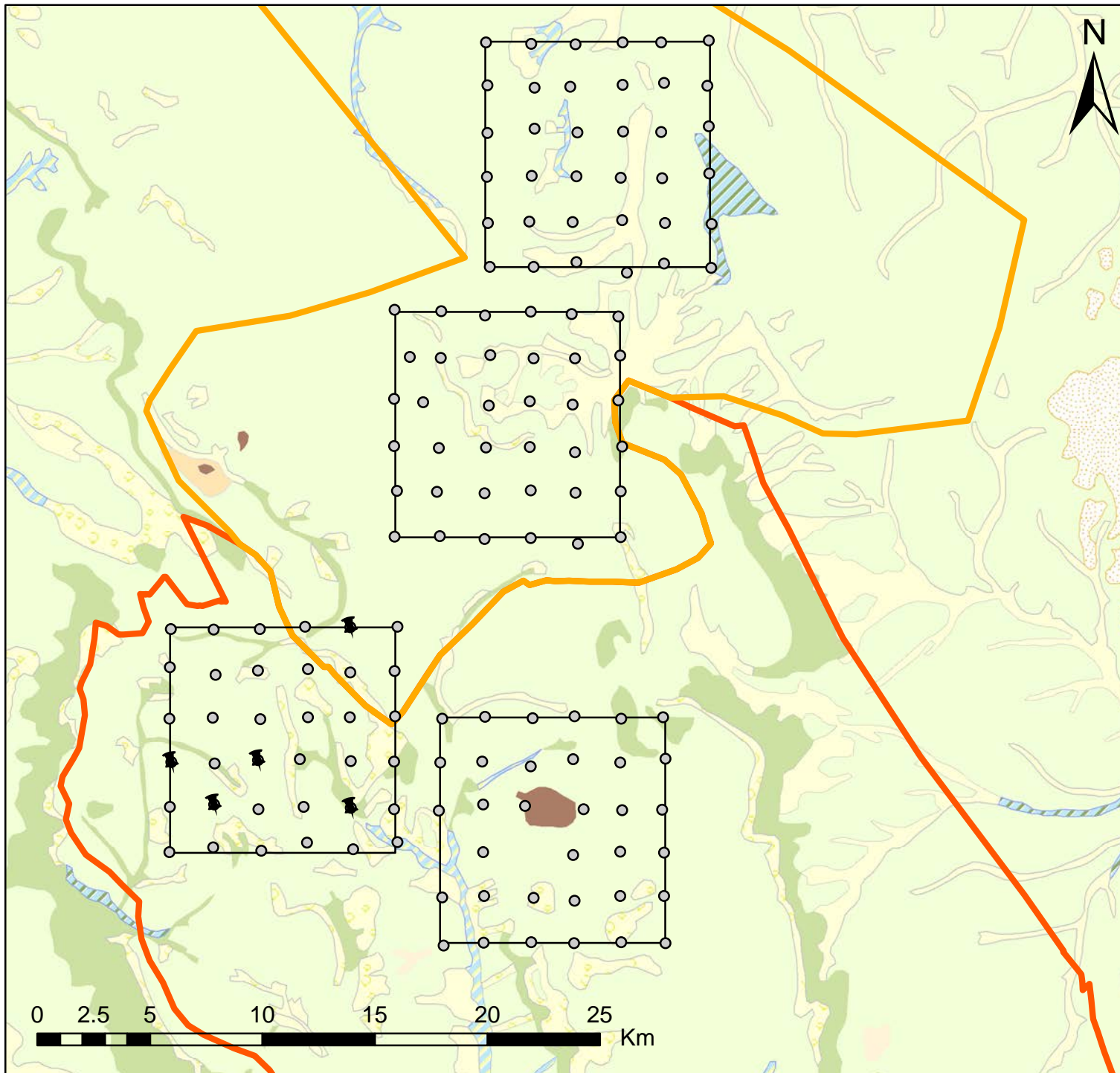
▭ Frontières Mlele BKZ

▭ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Galago *Galago moholi*

Smith, 1836

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4



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

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

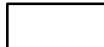
Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

 Galago moholi

 Pièges photo

 Quadrats d'étude

Frontières

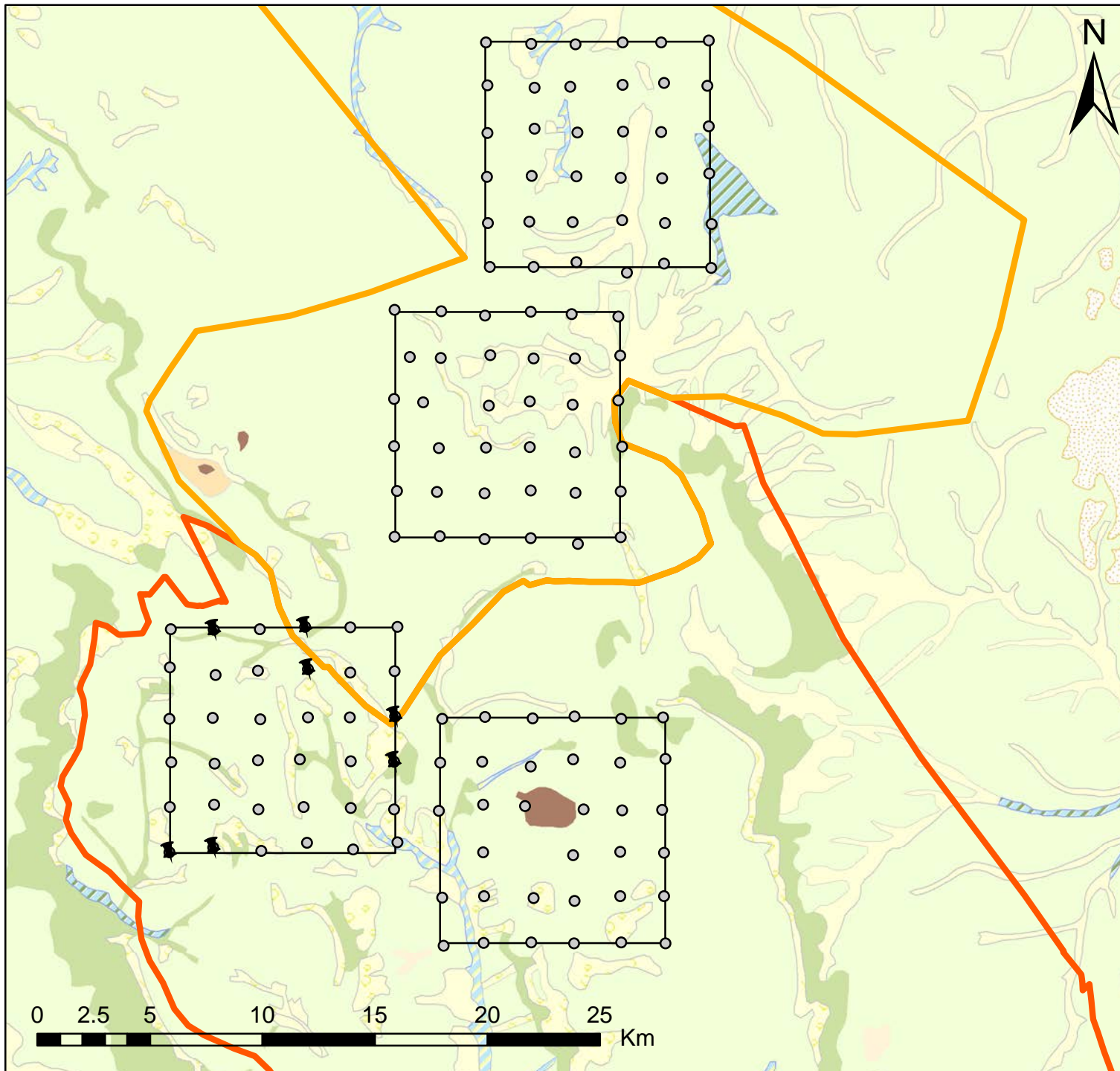
 Frontières Mlele BKZ

 Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Genette d'Angola
Genetta angolensis

Bocage, 1882

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

hepia **Hes·SO**
 Haute école du paysage, d'ingénierie
 et d'architecture de Genève Haute Ecole Spécialisée
 de Suisse occidentale

Evaluation comparative
 de la valeur de conservation
 de différentes aires protégées
 tanzaniennes par le biais
 de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

↖ *Genetta angolensis*

○ Pièges photo

□ Quadrats d'étude

Frontières

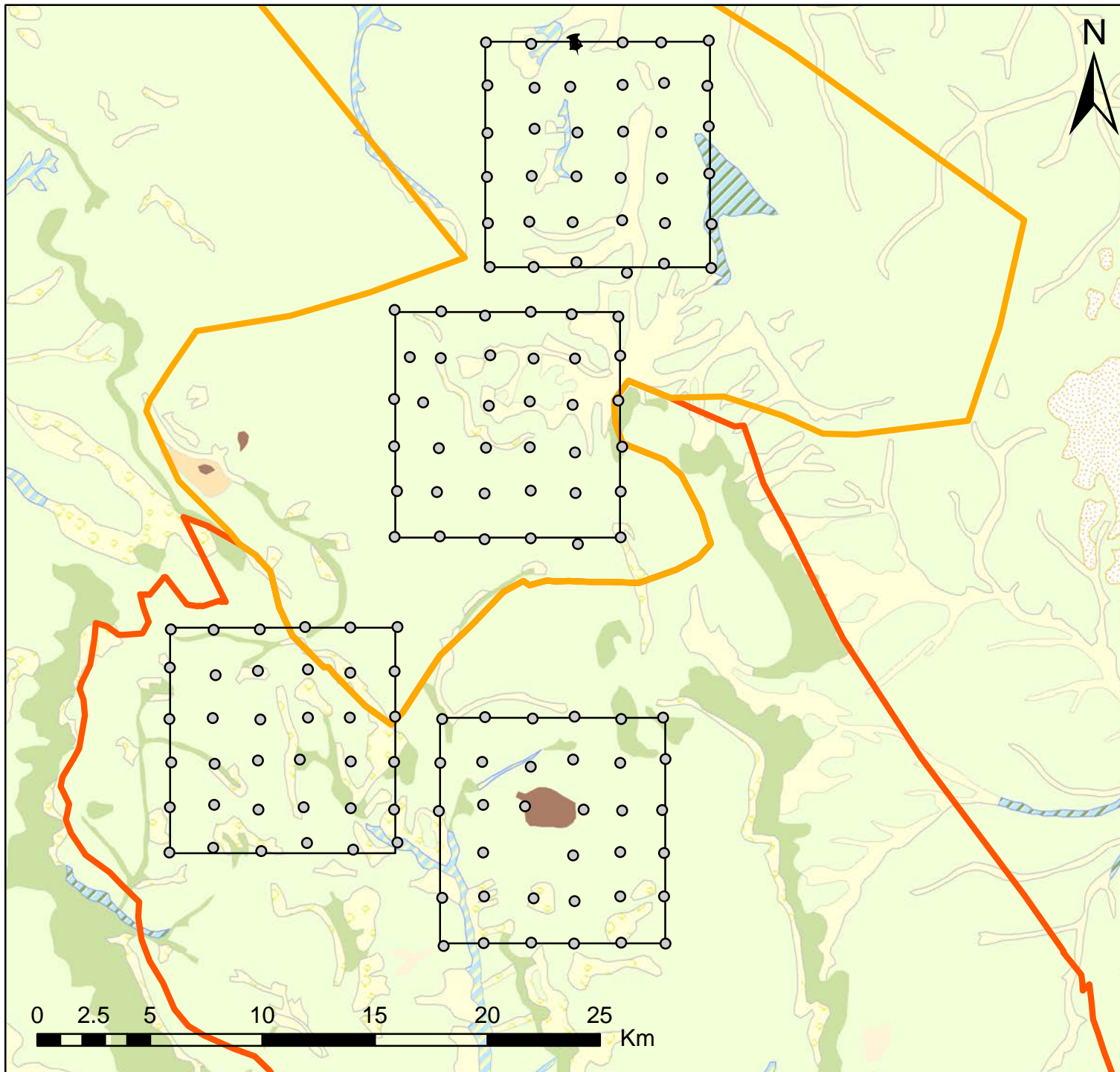
▭ Frontières Mlele BKZ

▭ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Genette panthère

Genetta maculata

(Gray, 1830)

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

hepia **Hes·SO**
 Haute école du paysage, d'ingénierie
 et d'architecture de Genève Haute Ecole Spécialisée
 de Suisse occidentale

Evaluation comparative
 de la valeur de conservation
 de différentes aires protégées
 tanzaniennes par le biais
 de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

↖ Genetta maculata

○ Pièges photo

□ Quadrats d'étude

Frontières

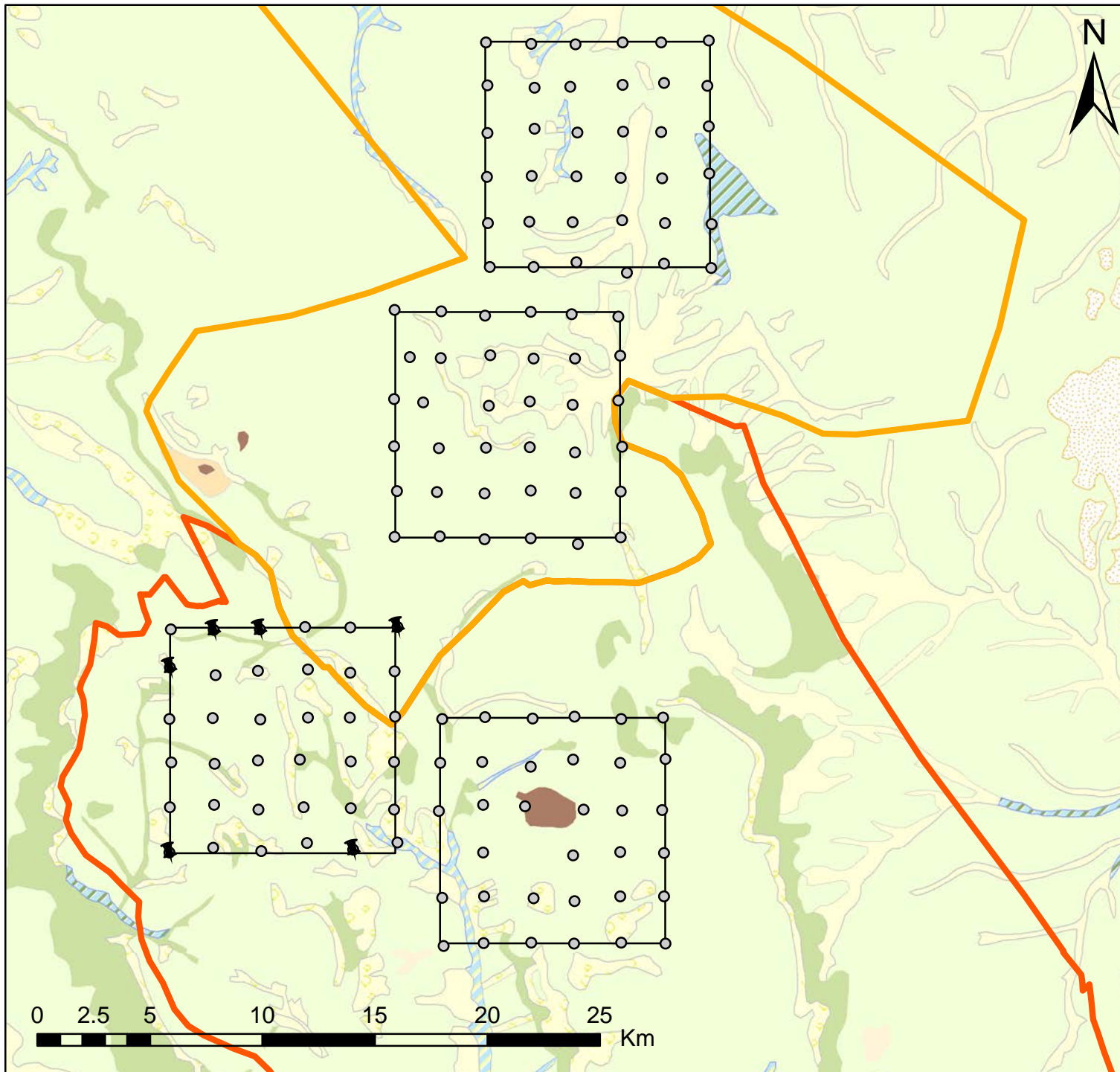
▭ Frontières Mlele BKZ

▭ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Genettes
Genetta sp.

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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



Hes·SO
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

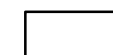
Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014



Légende :

Éléments d'étude

-  *Genetta sp.*
-  Pièges photo

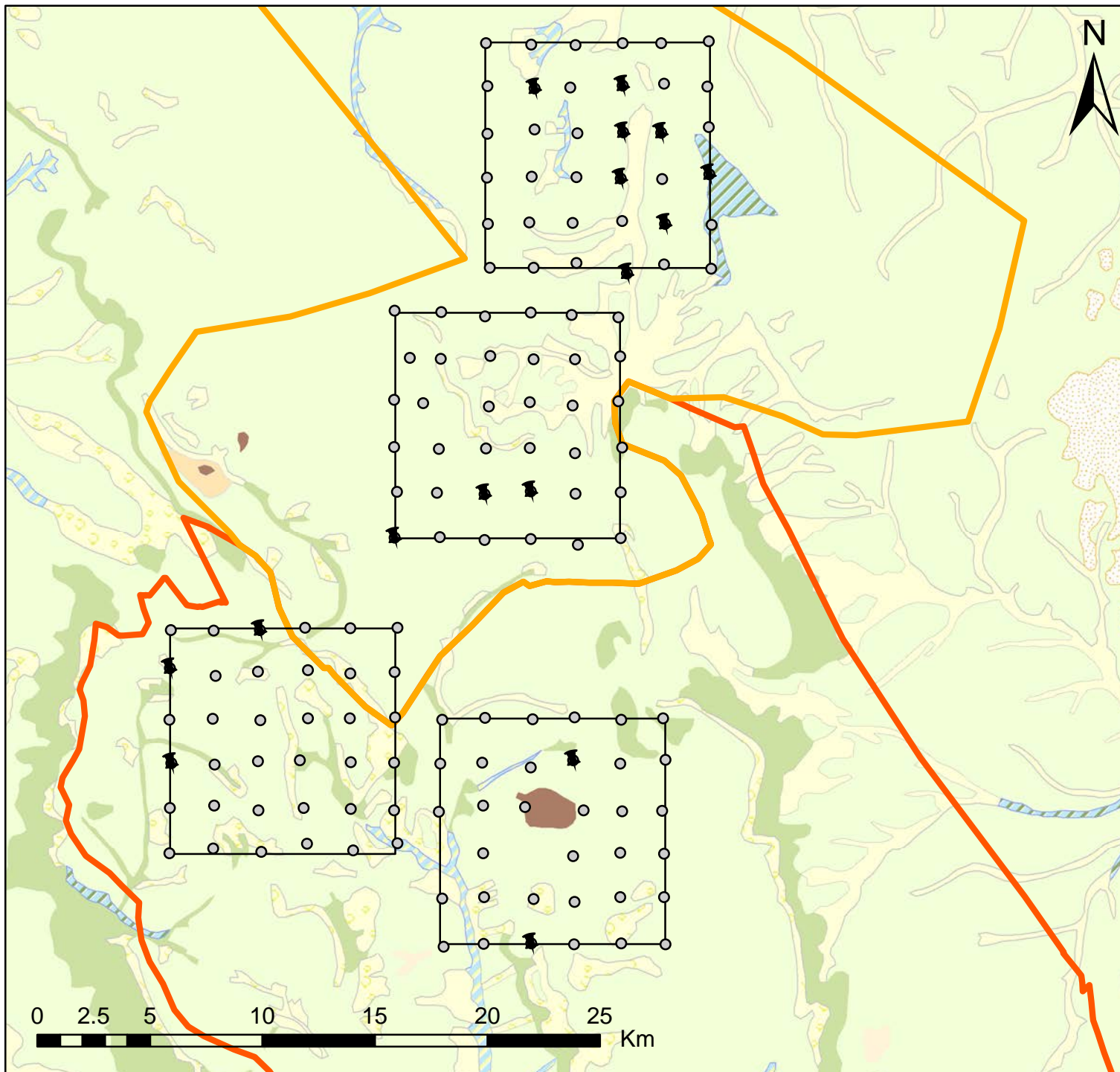
 Quadrats d'étude

Frontières

-  Frontières Mlele BKZ
-  Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation
© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Girafe

Giraffa camelopardalis

(Linnaeus, 1758)

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

hepia **Hes·SO**
 Haute école du paysage, d'ingénierie
 et d'architecture de Genève Haute Ecole Spécialisée
 de Suisse occidentale

Evaluation comparative
 de la valeur de conservation
 de différentes aires protégées
 tanzaniennes par le biais
 de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

➤ Giraffa camelopardalis

○ Pièges photo

□ Quadrats d'étude

Frontières

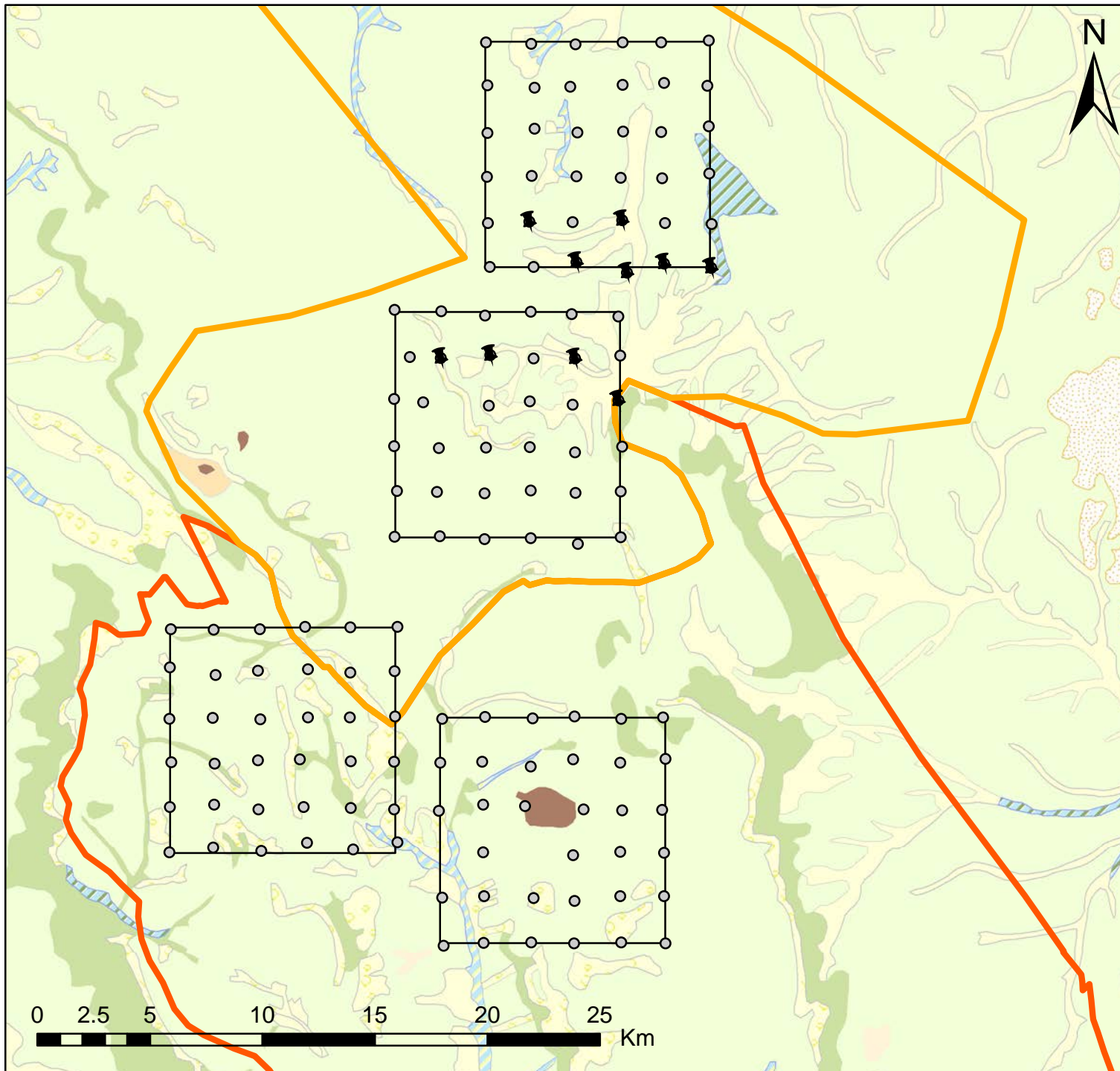
▭ Frontières Mlele BKZ

▭ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Antilope rouanne *Hippotragus equinus*

(Desmarest, 1804)

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4



hepia **Hes·SO**
 Haute école du paysage, d'ingénierie
 et d'architecture de Genève Haute Ecole Spécialisée
 de Suisse occidentale

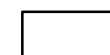
Evaluation comparative
 de la valeur de conservation
 de différentes aires protégées
 tanzaniennes par le biais
 de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014


Légende :

Éléments d'étude

-  Hippotragus equinus
-  Pièges photo

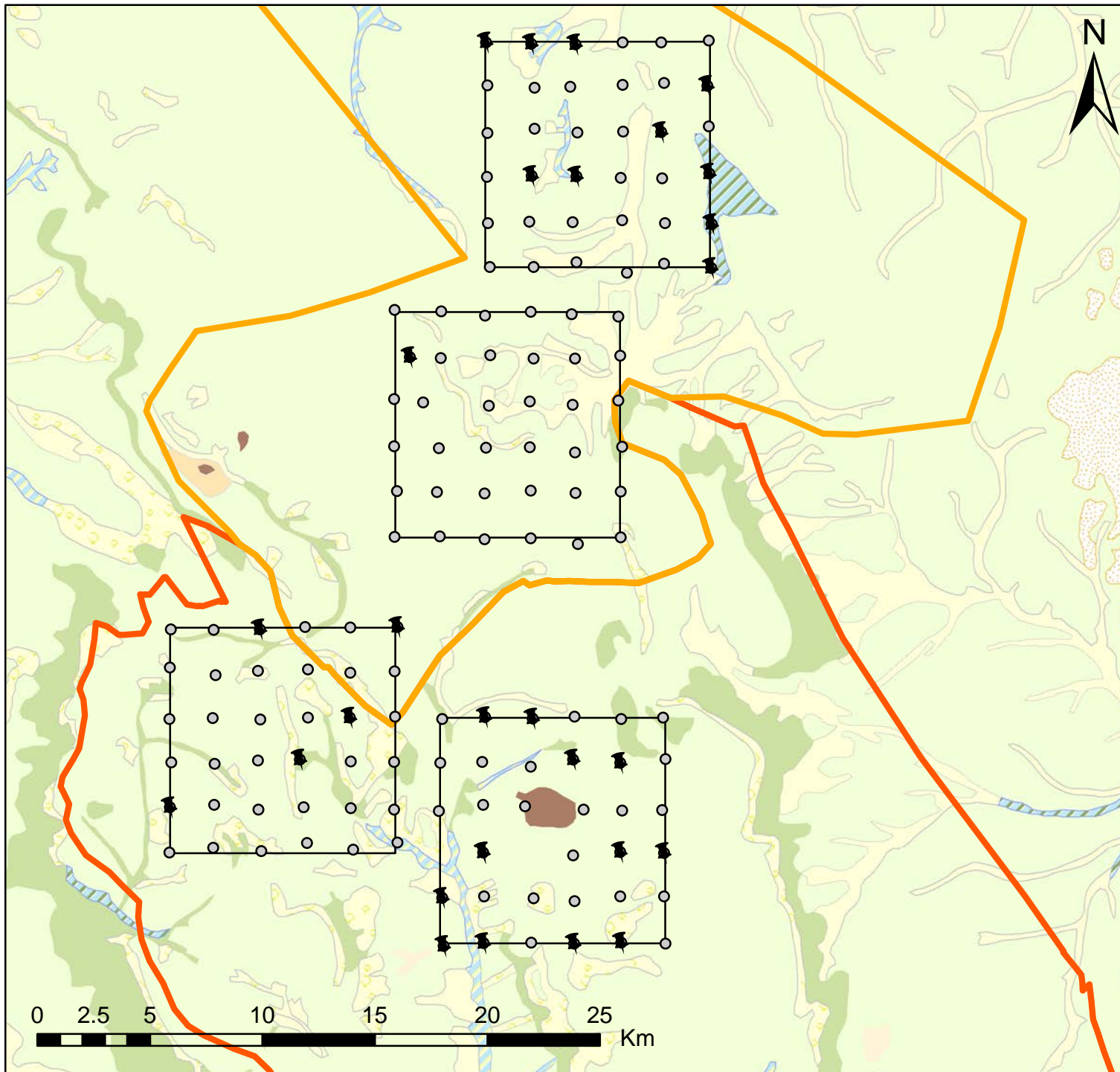
 Quadrats d'étude

Frontières

-  Frontières Mlele BKZ
-  Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation
 © hes-so_hepia



Distribution spatiale

Hippotrague noir
Hippotragus niger
 (Harris, 1838)

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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



Hes·SO
 Haute Ecole Spécialisée
 de Suisse occidentale


Evaluation comparative
 de la valeur de conservation
 de différentes aires protégées
 tanzaniennes par le biais
 de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014



Légende :

Éléments d'étude

-  Hippotragus niger
-  Pièges photo

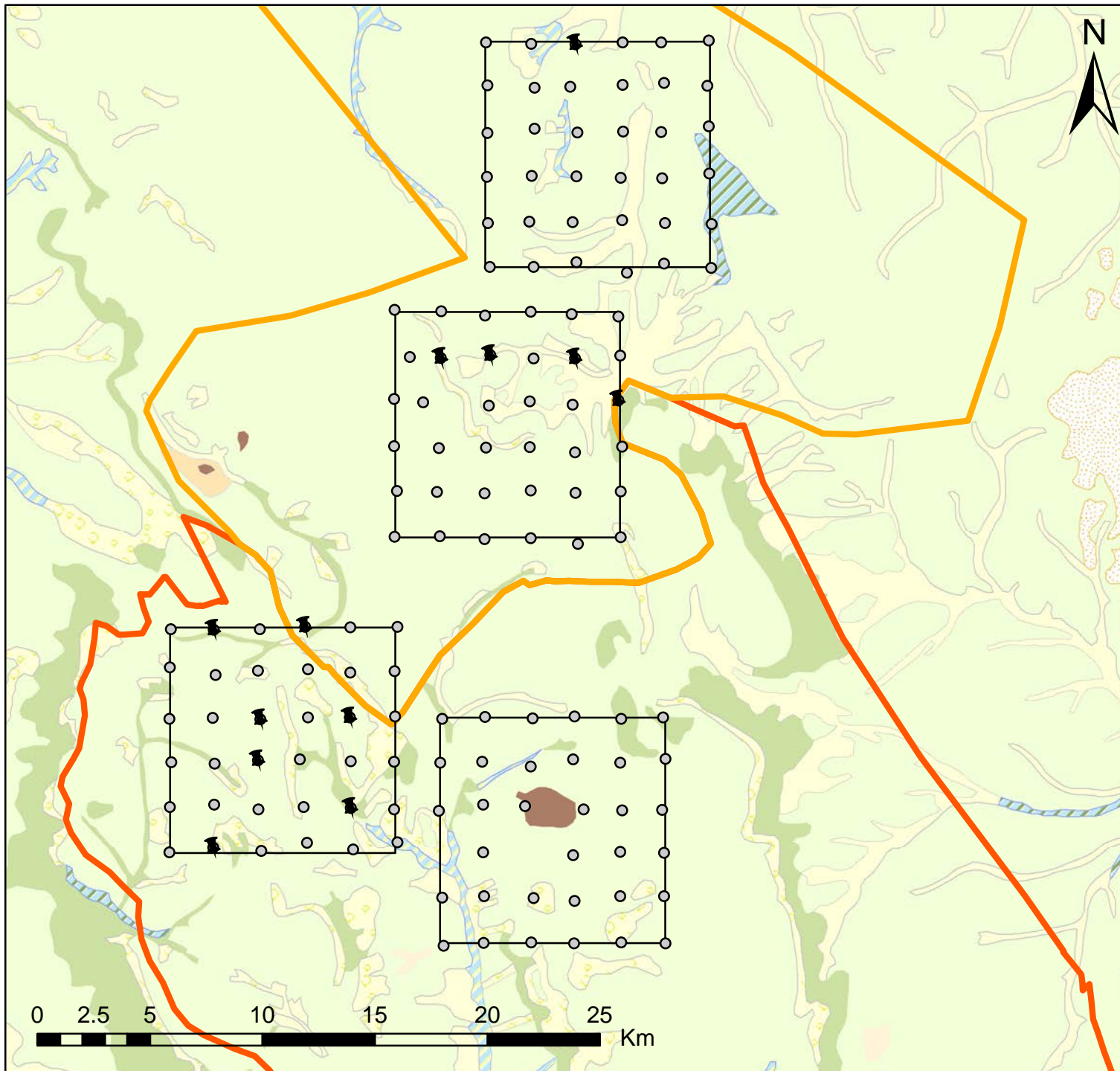
 Quadrats d'étude

Frontières

-  Frontières Mlele BKZ
-  Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation
 © hes-so_hepia



Distribution spatiale

Porc-épic du Cap *Hystrix africae australis*

Peters, 1852

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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



Hes·SO
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

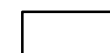
Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014


Légende :

Éléments d'étude

-  *Hystrix africae australis*
-  Pièges photo

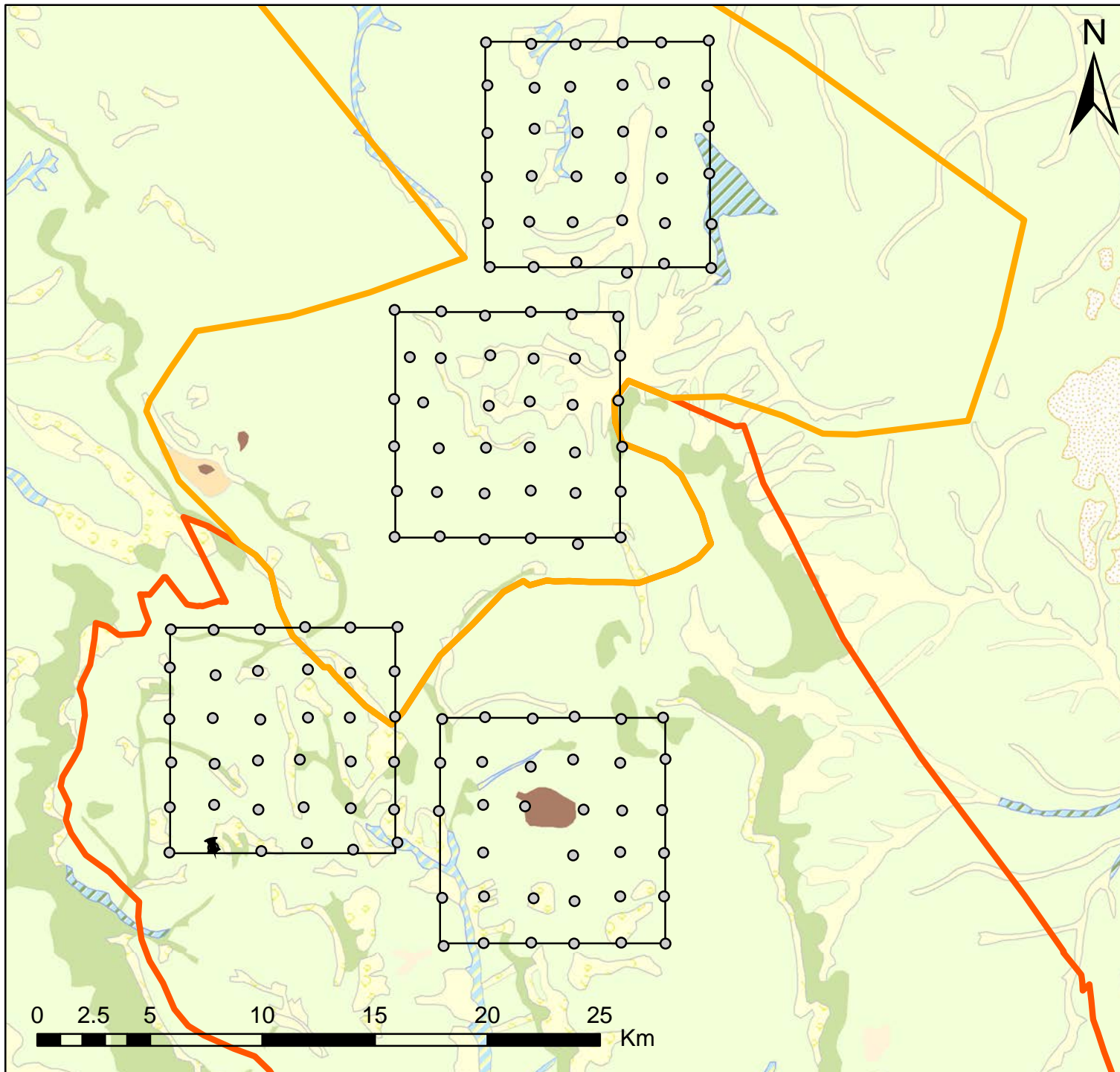
 Quadrats d'étude

Frontières

-  Frontières Mlele BKZ
-  Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation
© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Serval

Leptailurus serval

(Schreber, 1776)

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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

Hes·SO
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

🐆 Leptailurus serval

○ Pièges photo

□ Quadrats d'étude

Frontières

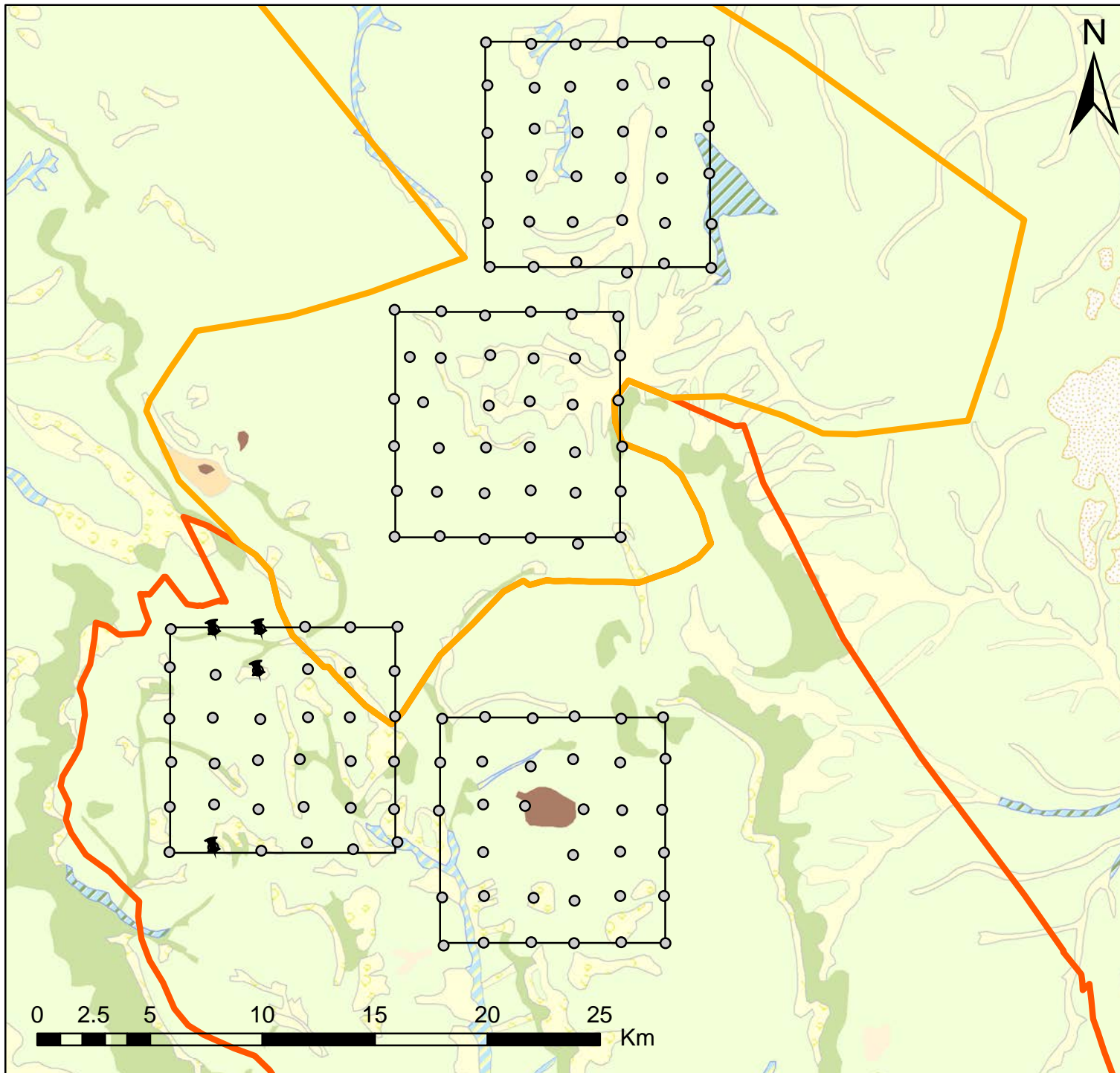
▭ Frontières Mlele BKZ

▭ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Lièvres
Lepus sp.

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

h e p i a

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

Hes·SO

Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

↖ Lepus sp.

○ Pièges photo

□ Quadrats d'étude

Frontières

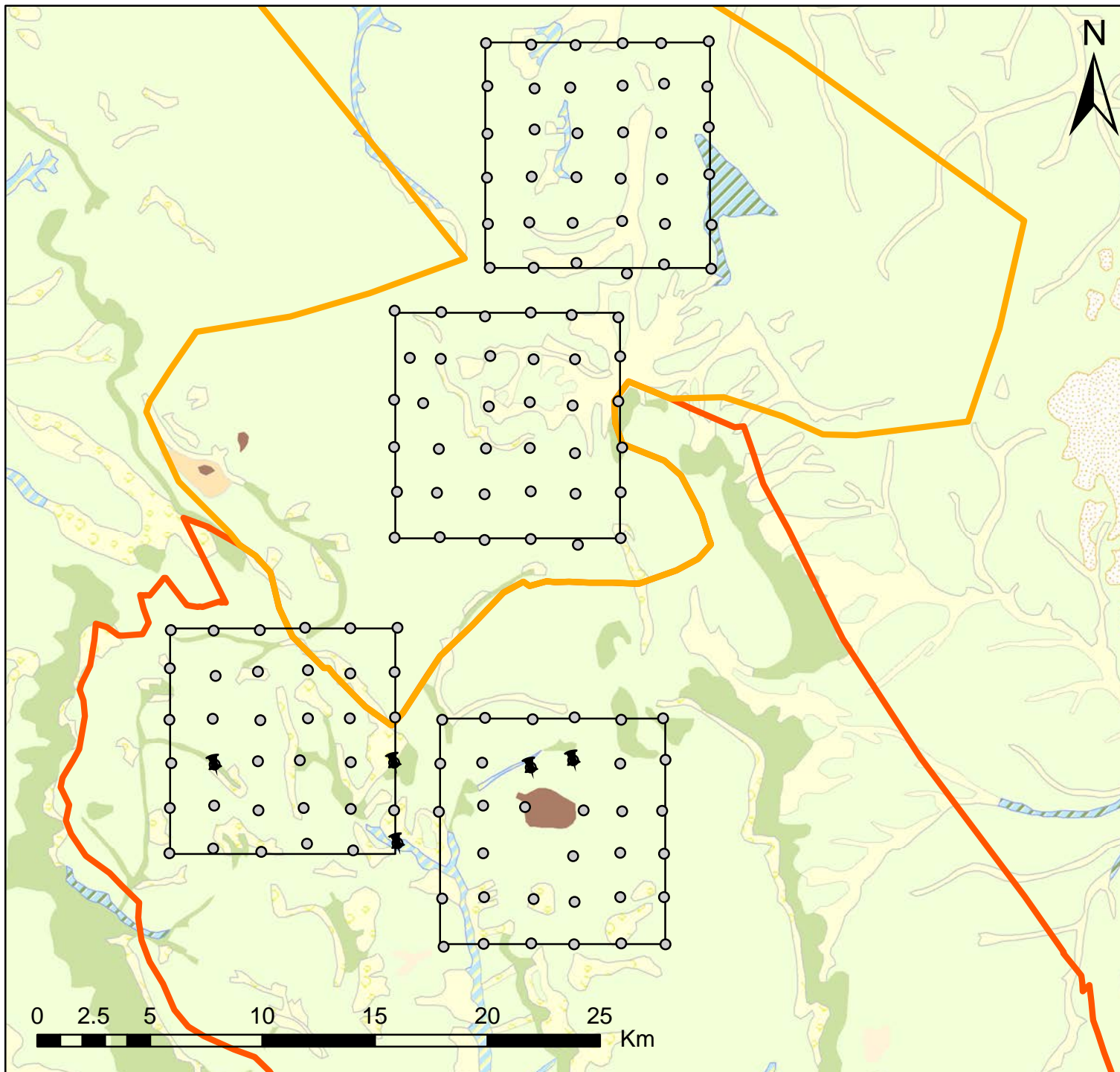
□ Frontières Mlele BKZ

□ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Elephant de savane d'Afrique

Loxodonta africana

Cuvier, 1825

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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

Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

🐘 *Loxodonta africana*

○ Pièges photo

□ Quadrats d'étude

Frontières

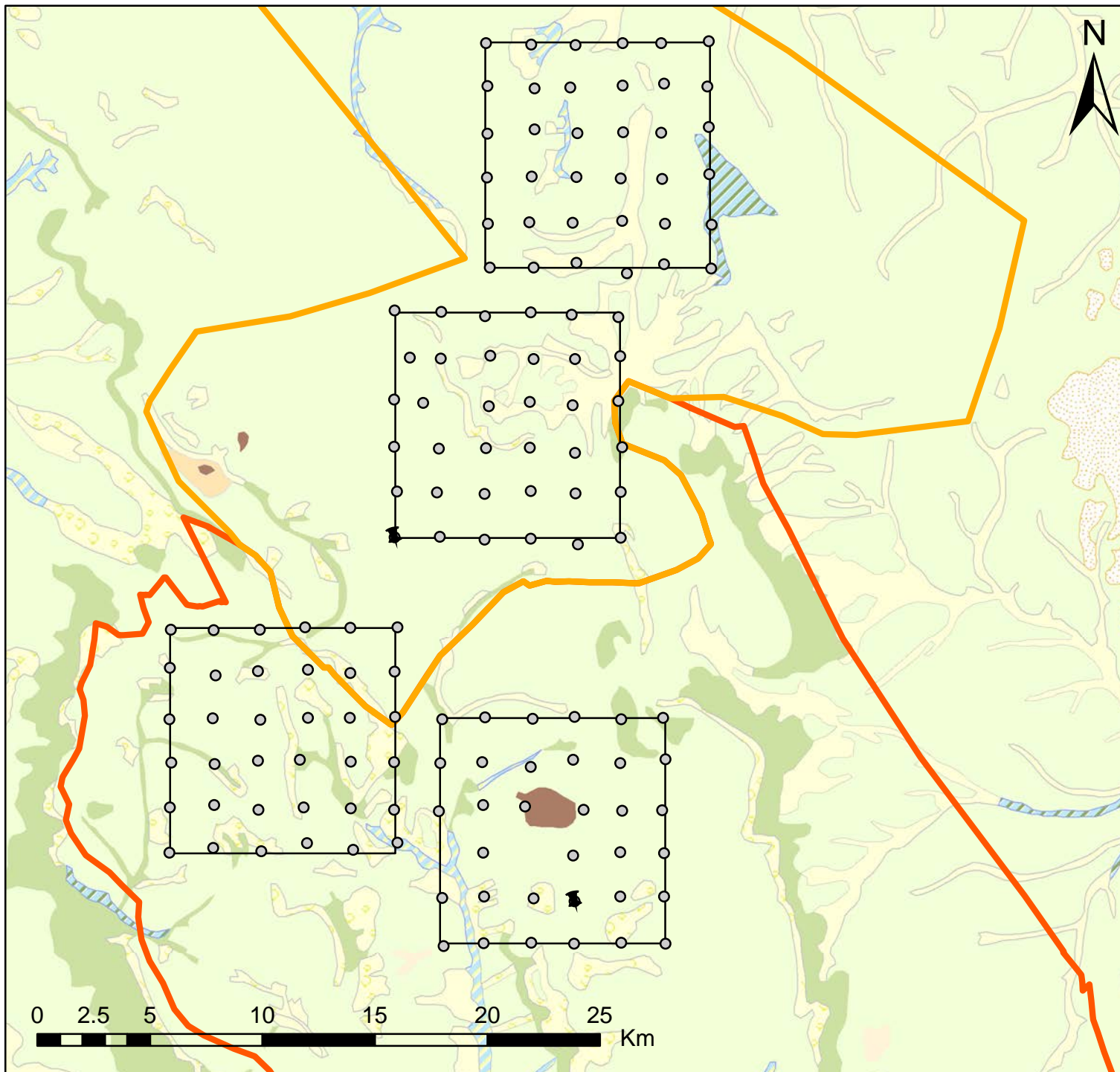
▭ Frontières Mlele BKZ

▭ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Lycaon

Lycaon pictus

(Temminck, 1820)

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4



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

Evaluation comparative
 de la valeur de conservation
 de différentes aires protégées
 tanzaniennes par le biais
 de pièges photographiques

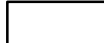
Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

 Lycaon pictus

 Pièges photo

 Quadrats d'étude

Frontières

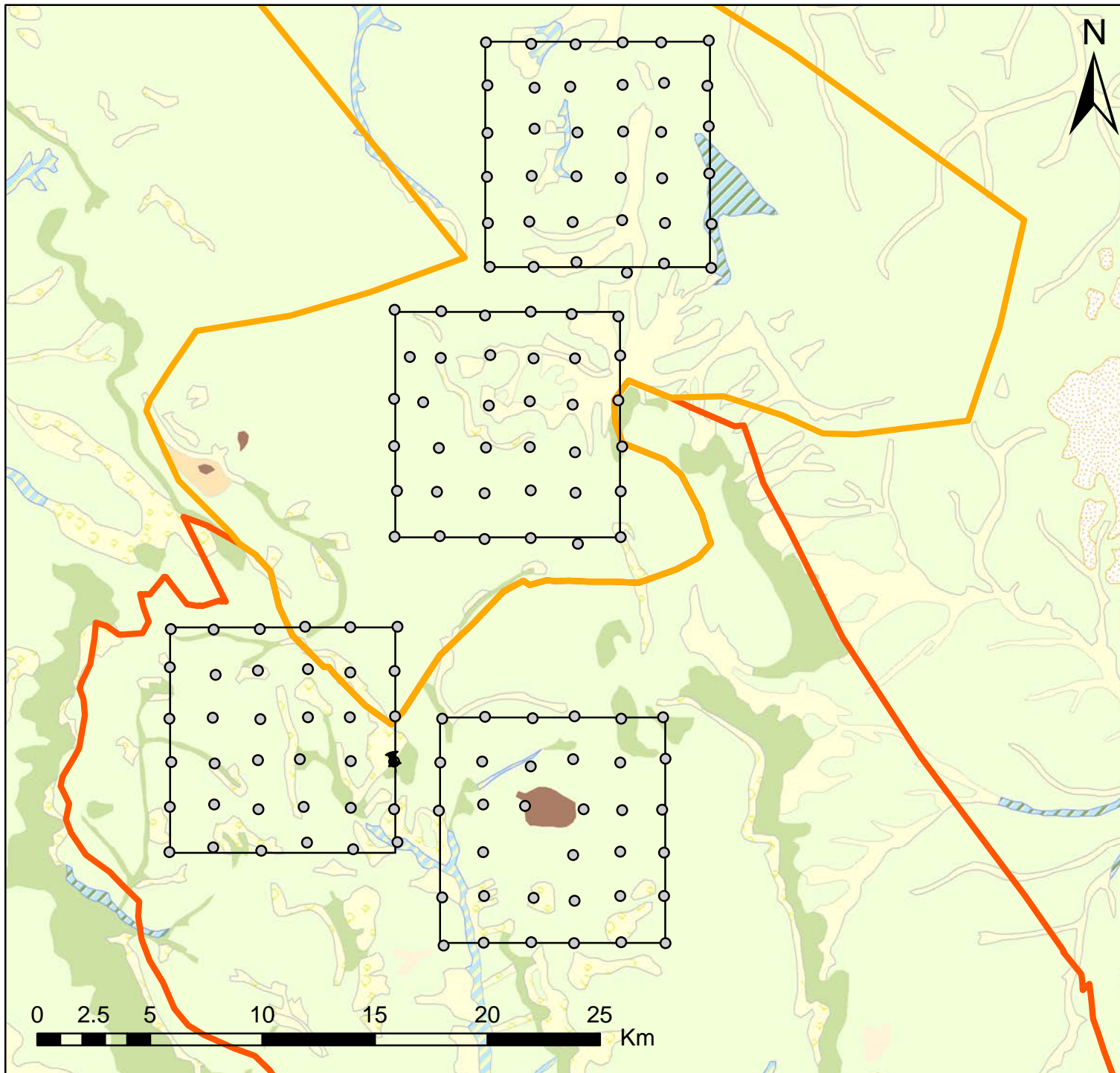
 Frontières Mlele BKZ

 Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Ratel

Mellivora capensis

(Schreber, 1776)

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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

Hes·SO
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

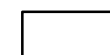
Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

 *Mellivora capensis*

 Pièges photo

 Quadrats d'étude

Frontières

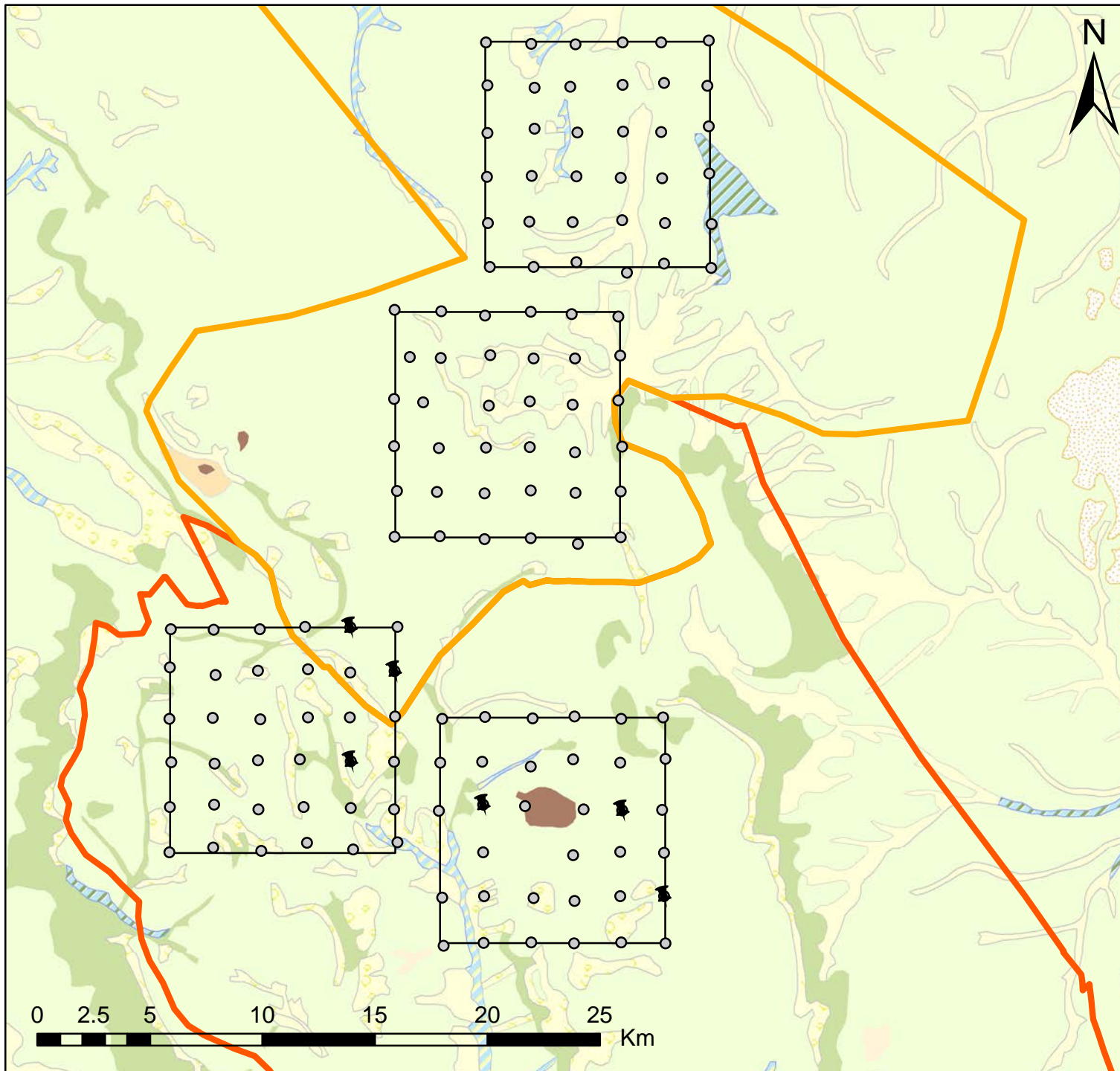
 Frontières Mlele BKZ

 Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Oryctérope du Cap

Orycteropus afer

(Pallas, 1766)

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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

Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

🐘 *Orycteropus afer*

○ Pièges photo

□ Quadrats d'étude

Frontières

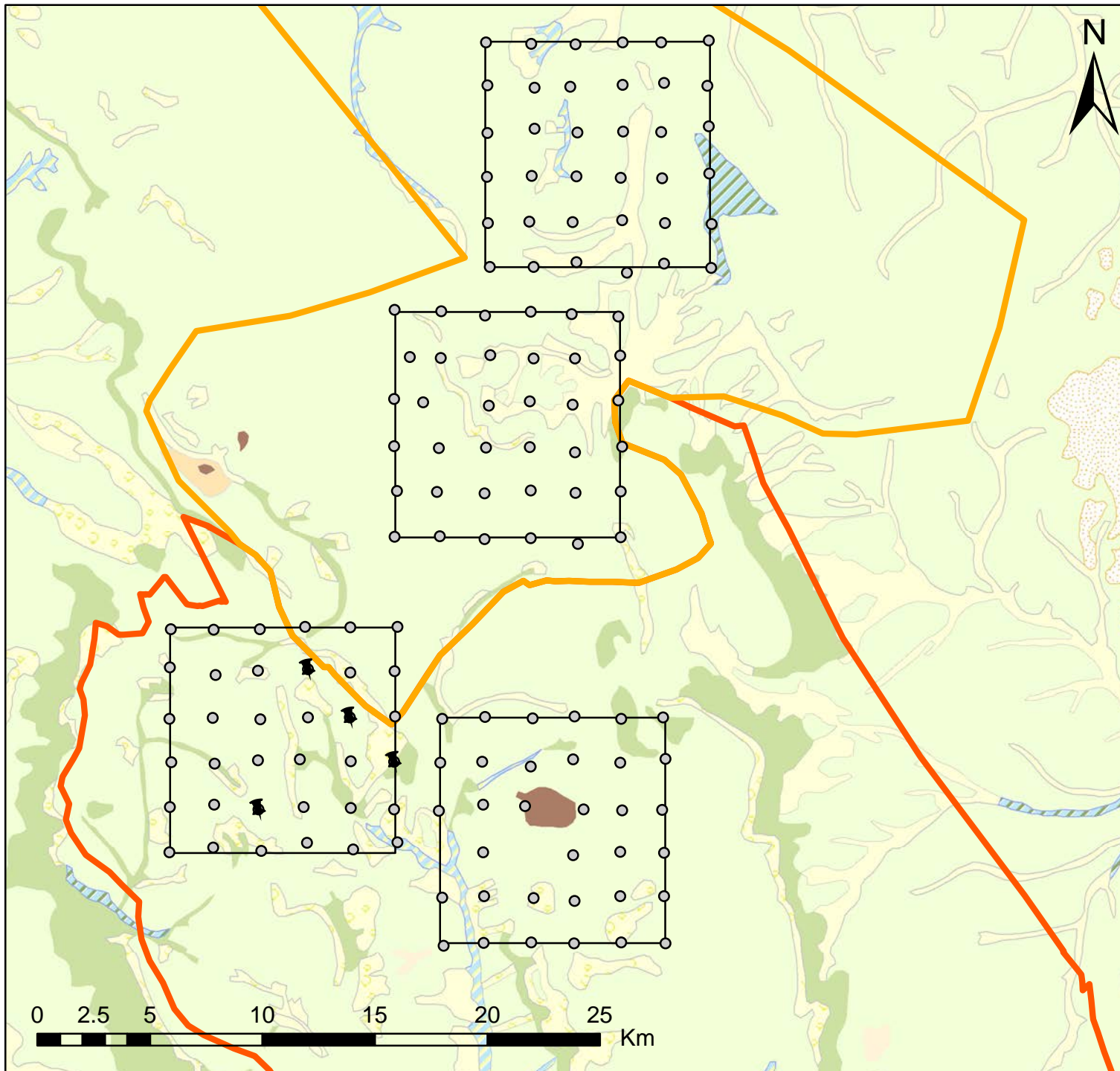
▭ Frontières Mlele BKZ

▭ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

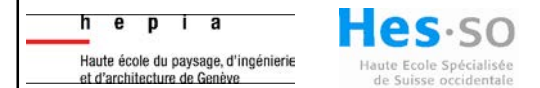
© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Galago à queue touffue
Otolemur crassicaudatus
 E. Geoffroy, 1812



Echelle 1:250'000
 Format d'impression A4

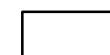


Evaluation comparative
 de la valeur de conservation
 de différentes aires protégées
 tanzaniennes par le biais
 de pièges photographiques
 Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

-  *Otolemur crassicaudatus*
-  Pièges photo

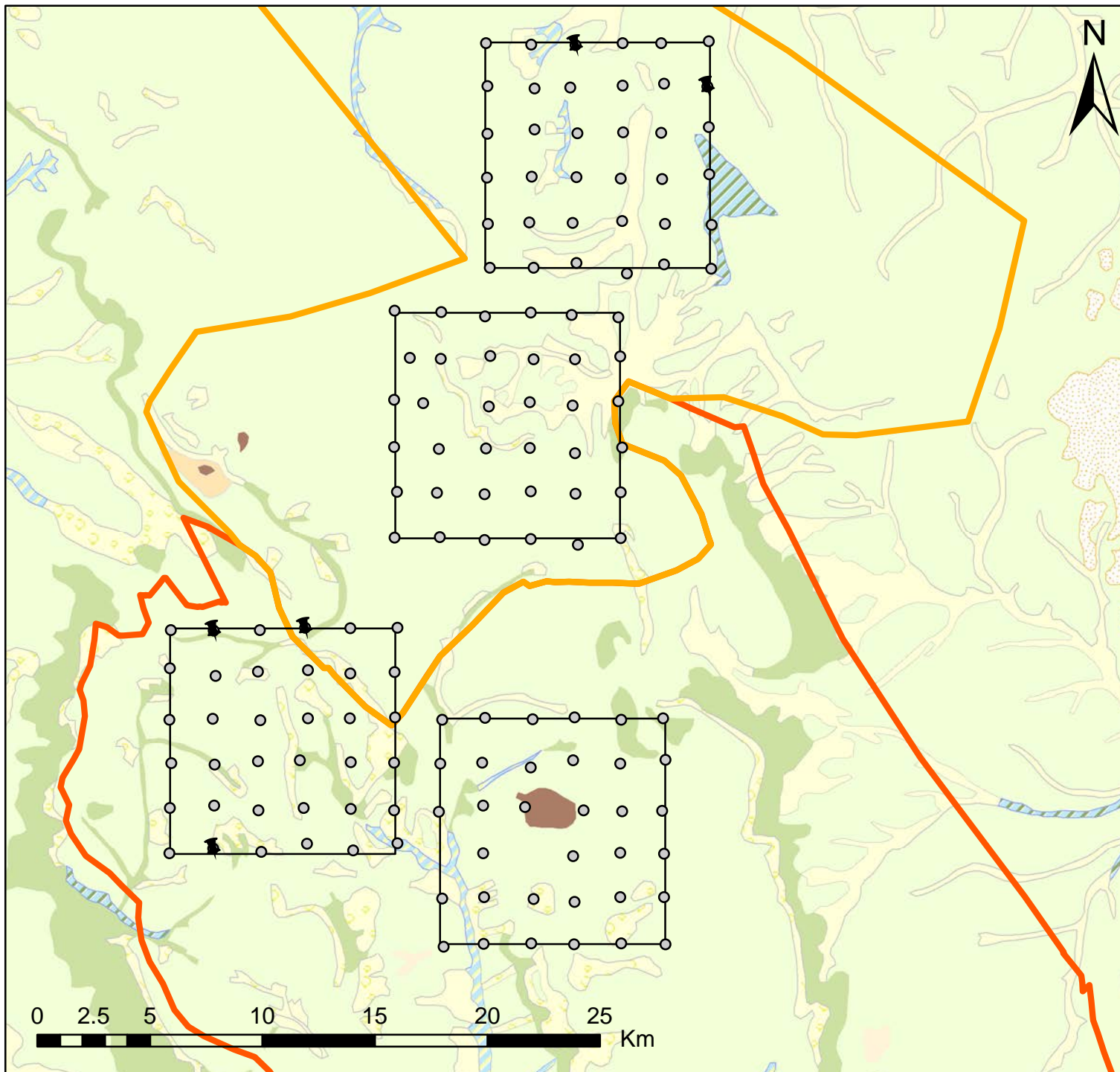
 Quadrats d'étude

Frontières

-  Frontières Mlele BKZ
-  Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation
 © hes-so_hepia



Distribution spatiale

Léopard
Panthera pardus
 (Linnaeus, 1758)

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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

Hes·so
 Haute Ecole Spécialisée
 de Suisse occidentale

Evaluation comparative
 de la valeur de conservation
 de différentes aires protégées
 tanzaniennes par le biais
 de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

🐆 Panthera pardus

○ Pièges photo

□ Quadrats d'étude

Frontières

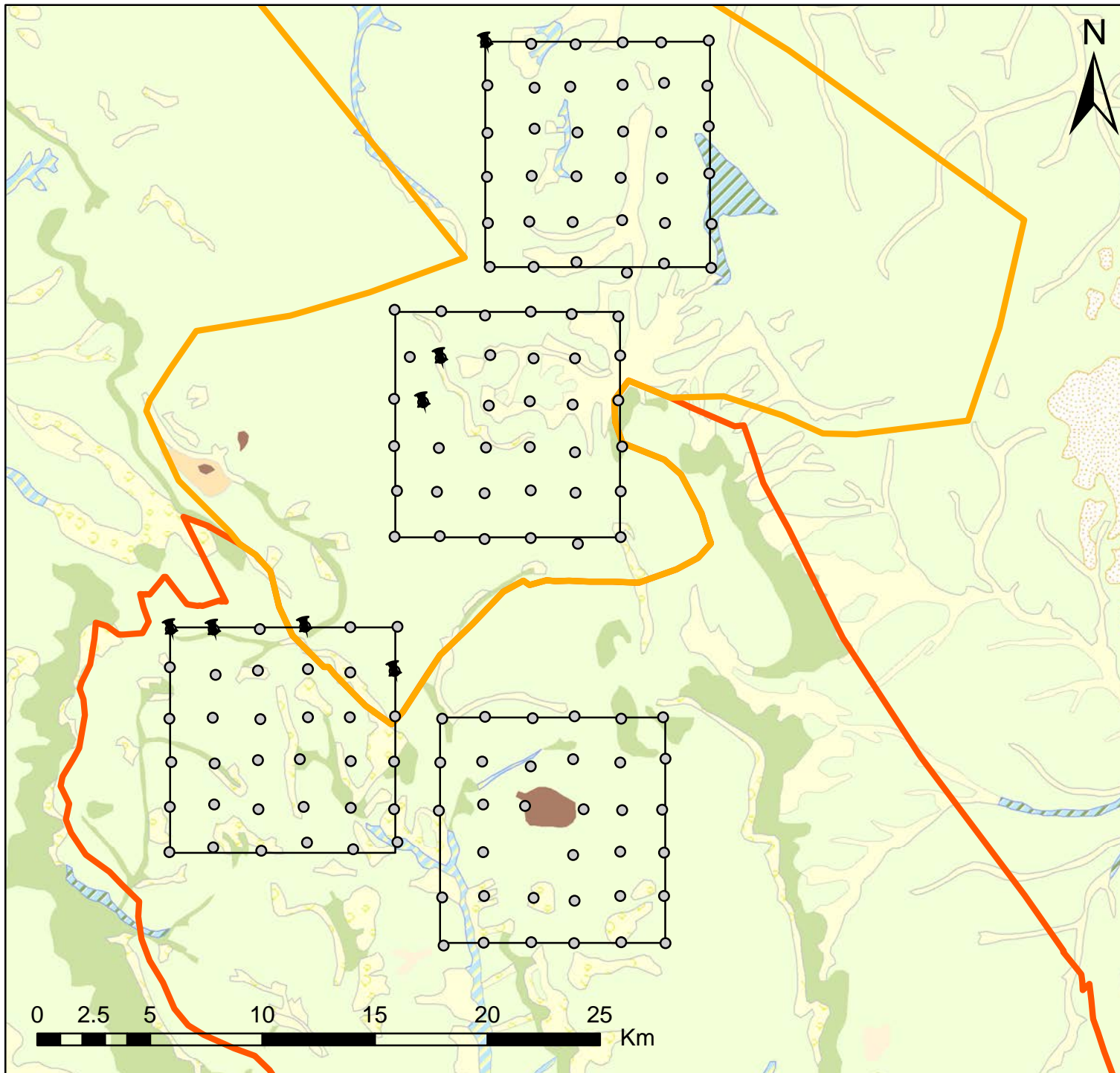
▭ Frontières Mlele BKZ

▭ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Babouin jaune
Papio cynocephalus
 (Linnaeus, 1758)

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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

Hes·so
 Haute Ecole Spécialisée
 de Suisse occidentale

Evaluation comparative
 de la valeur de conservation
 de différentes aires protégées
 tanzaniennes par le biais
 de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

🐘 Papio cynocephalus

○ Pièges photo

□ Quadrats d'étude

Frontières

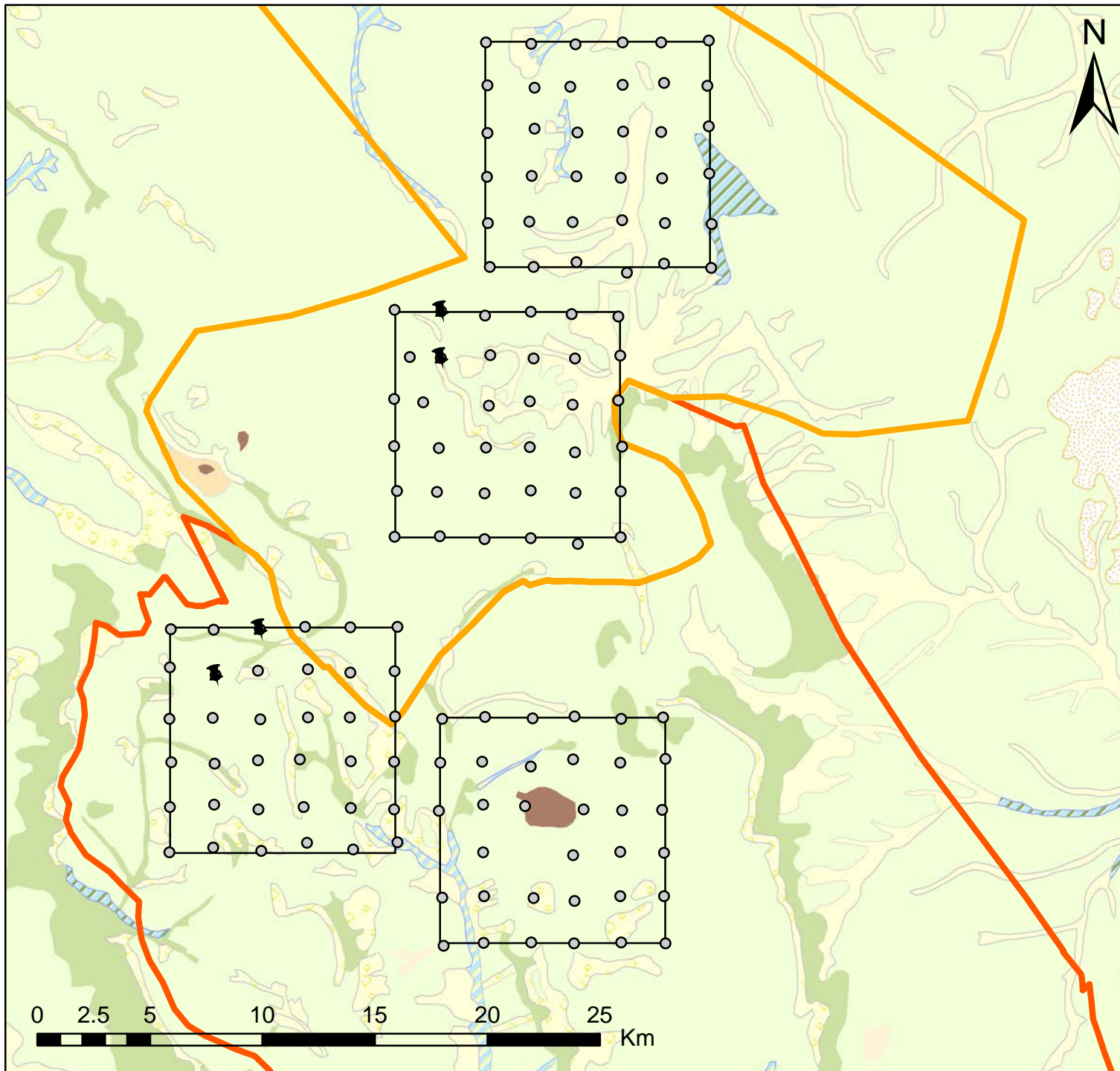
▭ Frontières Mlele BKZ

▭ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

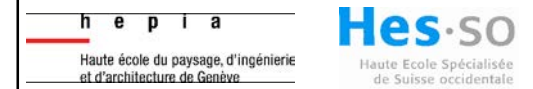
© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Lièvre sauteur
Pedetes capensis
 (Forster, 1778)

Echelle 1:250'000
 Format d'impression A4





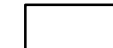
Evaluation comparative
 de la valeur de conservation
 de différentes aires protégées
 tanzaniennes par le biais
 de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014



Légende :

Éléments d'étude

-  *Pedetes capensis*
-  Pièges photo

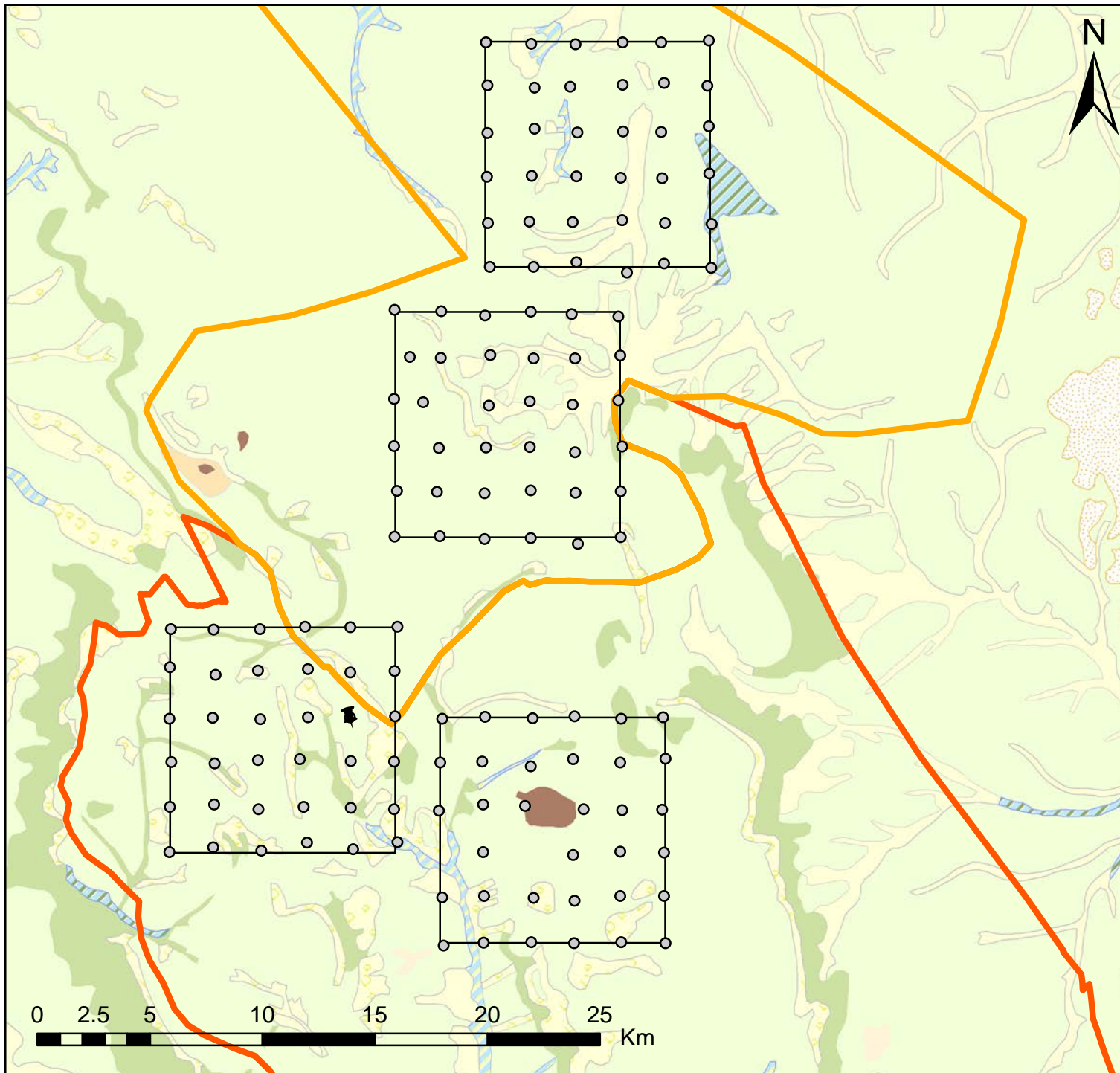
 Quadrats d'étude

Frontières

-  Frontières Mlele BKZ
-  Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation
 © hes-so_hepia



Distribution spatiale

Pétrodrome à quatre orteils

Petrodromus tetradactylus

Peters, 1846

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

hepia

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

Hes·SO


Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

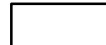
Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

 *Petrodromus tetradactylus*

 Pièges photo

 Quadrats d'étude

Frontières

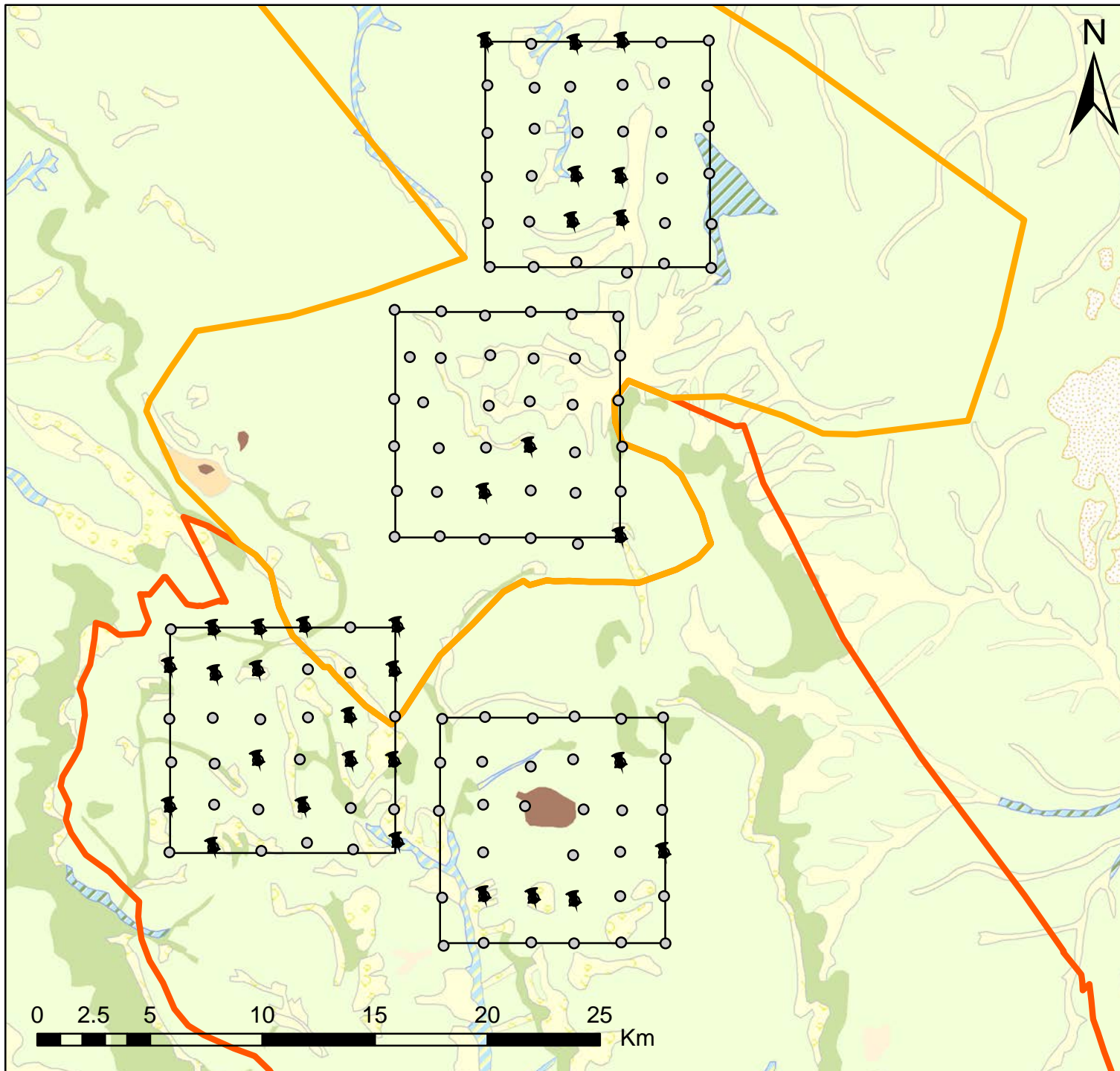
 Frontières Mlele BKZ

 Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Phacochère

Phacochoerus africanus

Cuvier, 1826

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

h e p i a
Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Hes·SO
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

➤ *Phacochoerus africanus*

○ Pièges photo

□ Quadrats d'étude

Frontières

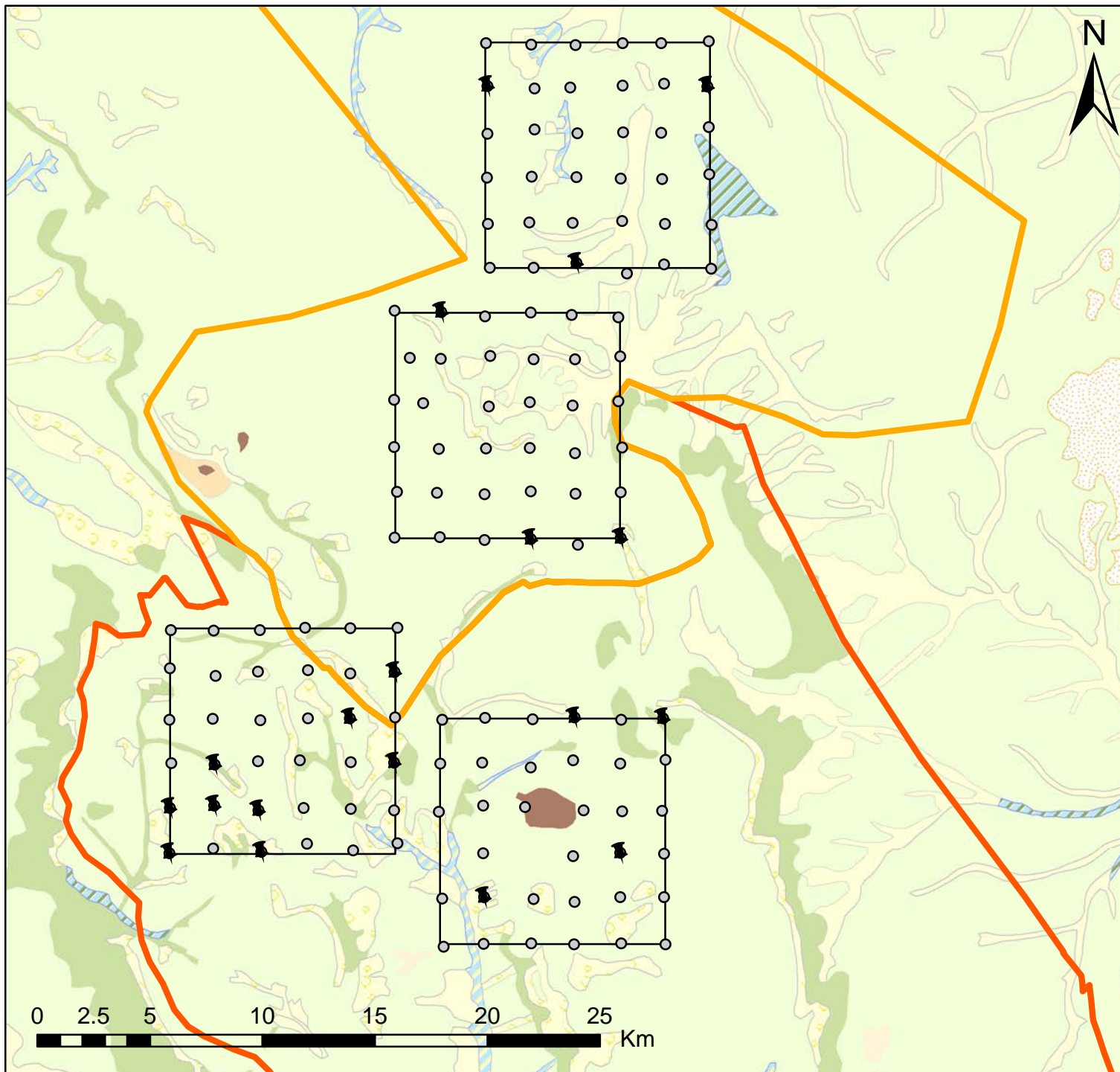
▭ Frontières Mlele BKZ

▭ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Potamochoère
Potamochoerus larvatus
 (F. Cuvier, 1822)

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4



hepia **Hes·SO**
 Haute école du paysage, d'ingénierie
 et d'architecture de Genève Haute Ecole Spécialisée
 de Suisse occidentale

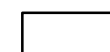
Evaluation comparative
 de la valeur de conservation
 de différentes aires protégées
 tanzaniennes par le biais
 de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014



Légende :

Éléments d'étude

-  Potamochoerus larvatus
-  Pièges photo

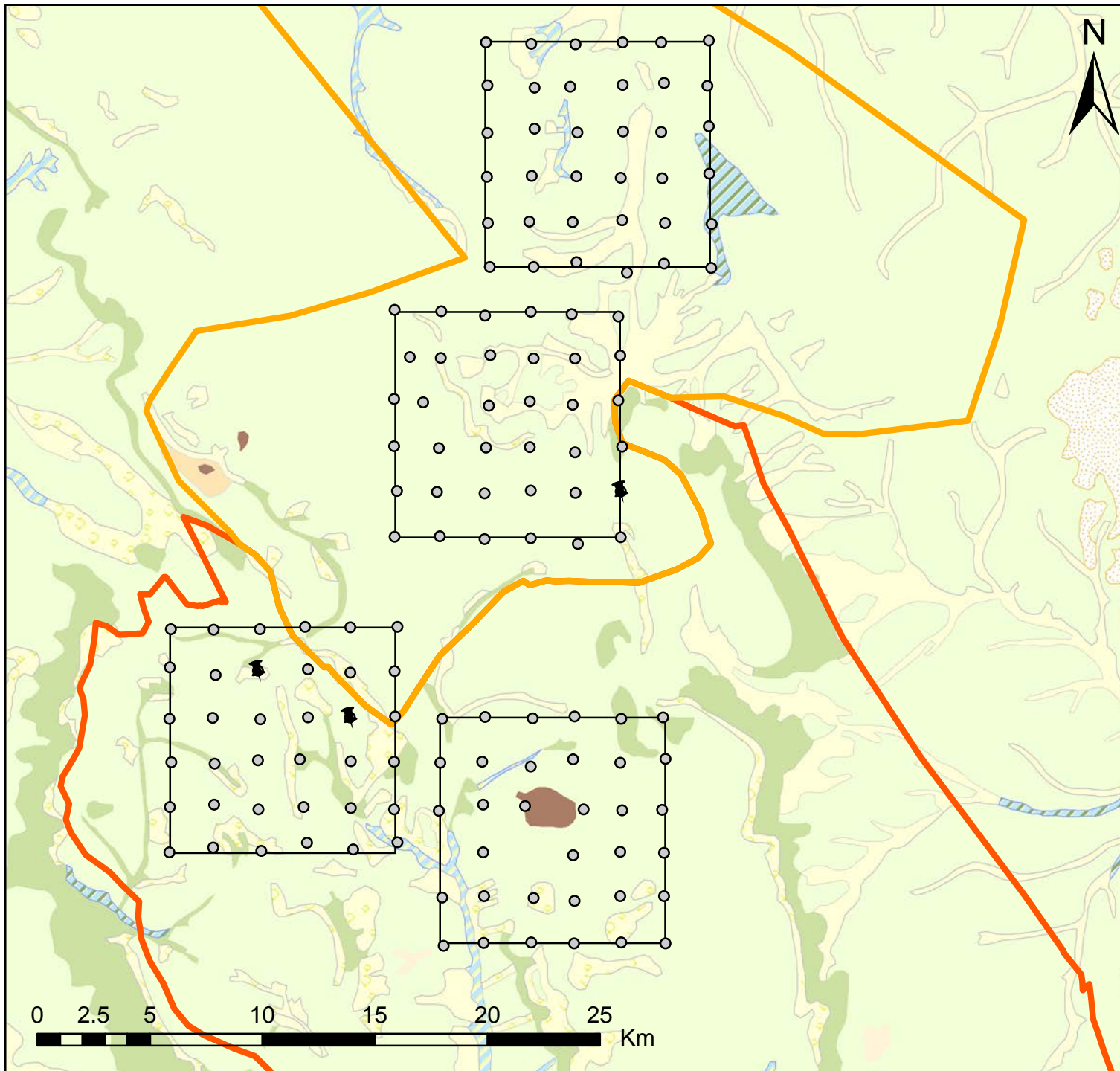
 Quadrats d'étude

Frontières

-  Frontières Mlele BKZ
-  Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation
 © hes-so_hepia



Distribution spatiale

Gysbok de Sharpe

Raphicerus sharpei

Thomas, 1897

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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


Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

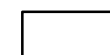
Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

 Raphicerus sharpei

 Pièges photo

 Quadrats d'étude

Frontières

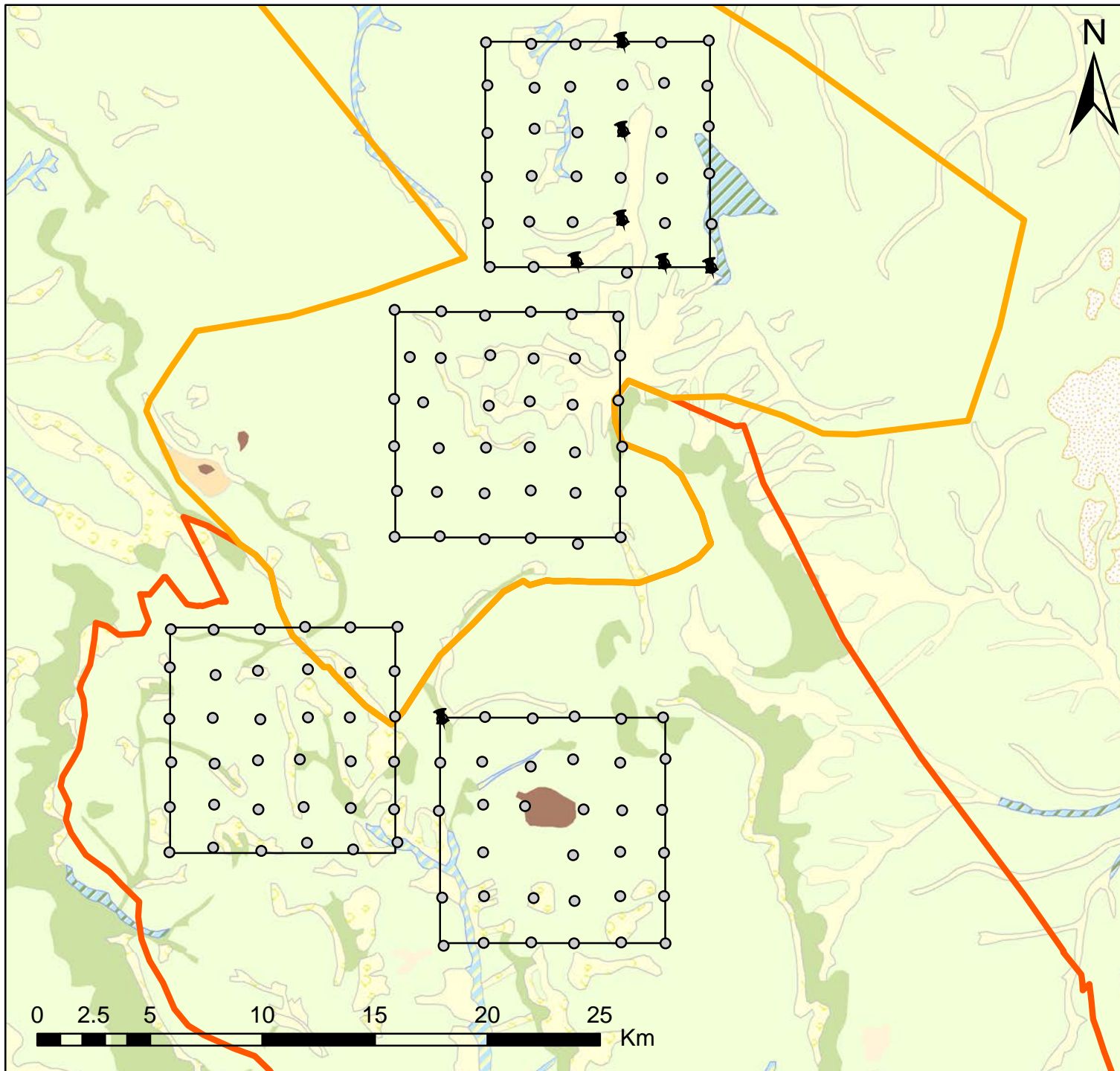
 Frontières Mlele BKZ

 Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Cobe des roseaux
Redunca arundinum
 (Boddaert, 1785)

Echelle 1:250'000
 Format d'impression A4

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



Hes·so
 Haute Ecole Spécialisée
 de Suisse occidentale


Evaluation comparative
 de la valeur de conservation
 de différentes aires protégées
 tanzaniennes par le biais
 de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014



Légende :

Éléments d'étude

-  *Redunca arundinum*
-  Pièges photo

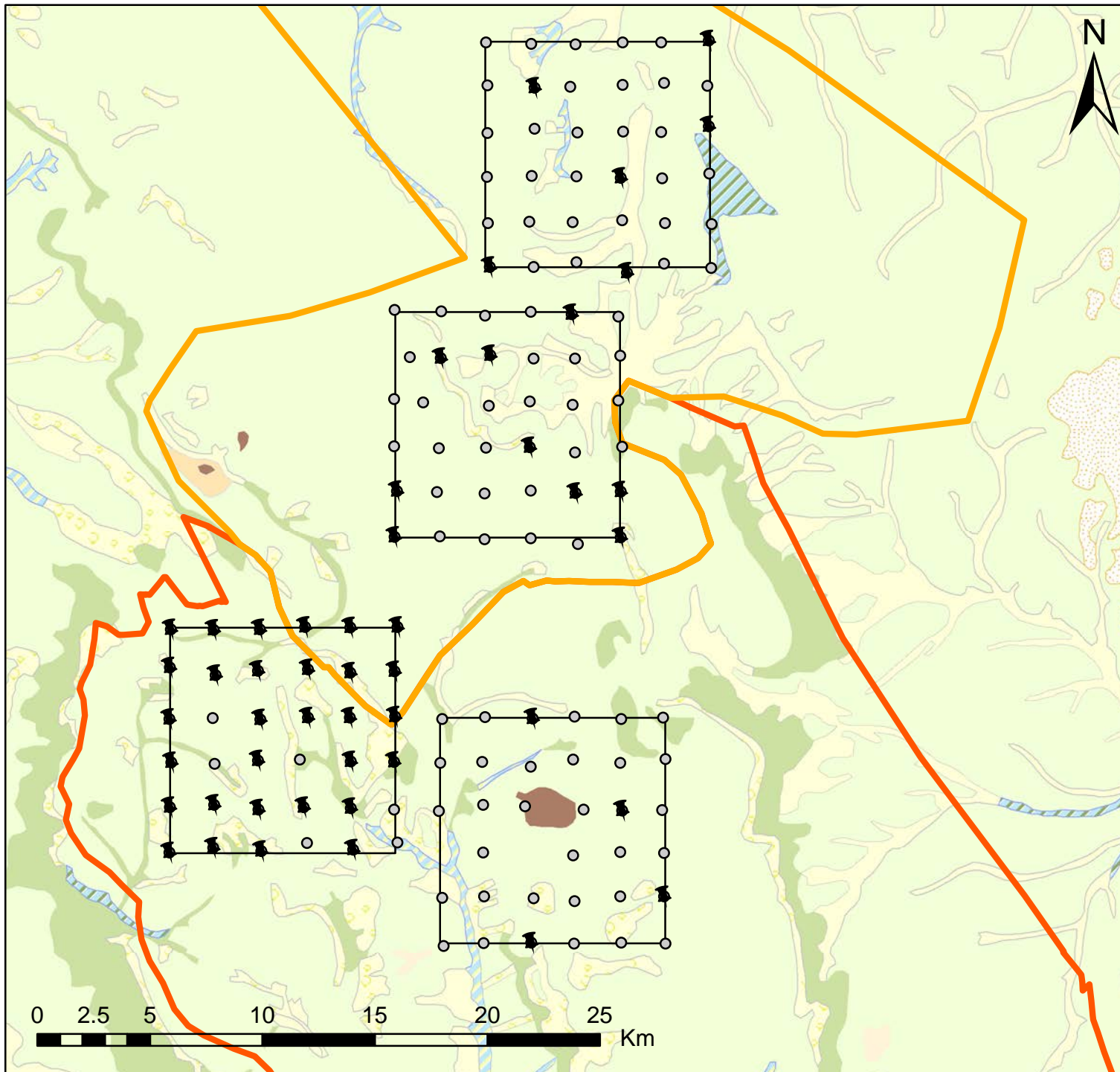
 Quadrats d'étude

Frontières

-  Frontières Mlele BKZ
-  Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation
 © hes-so_hepia



Distribution spatiale

Céphalophe de Grimm

Sylvicapra grimmia

(Linnaeus, 1758)

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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

Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

🐘 Sylvicapra grimmia

○ Pièges photo

▭ Quadrats d'étude

Frontières

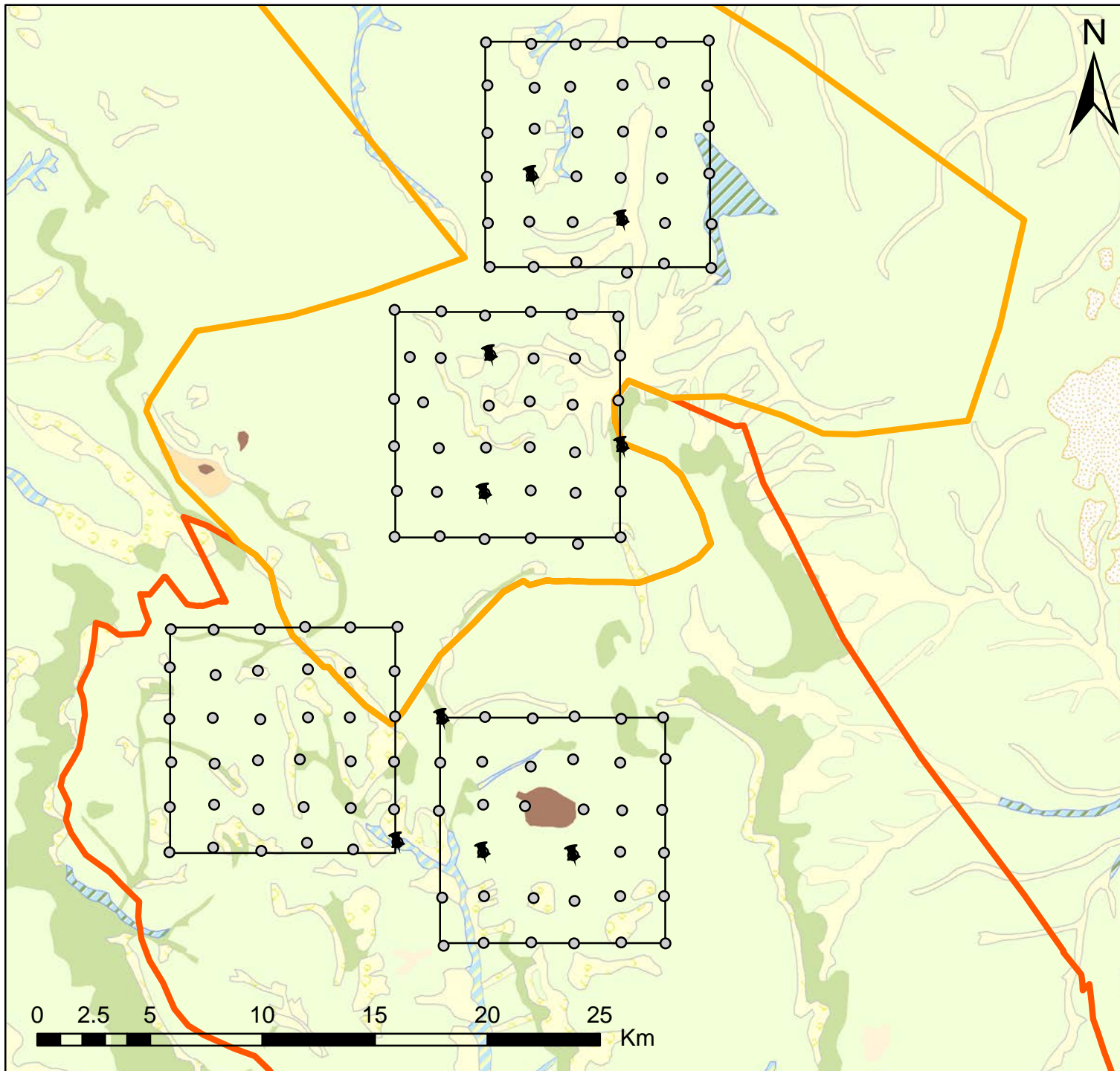
▭ Frontières Mlele BKZ

▭ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Buffle du Cap
Syncerus caffer
 Sparrman, 1779

Echelle 1:250'000
 Format d'impression A4

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



Hes·so
 Haute Ecole Spécialisée
 de Suisse occidentale

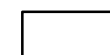
Evaluation comparative
 de la valeur de conservation
 de différentes aires protégées
 tanzaniennes par le biais
 de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014


Légende :

Éléments d'étude

-  Syncerus caffer
-  Pièges photo

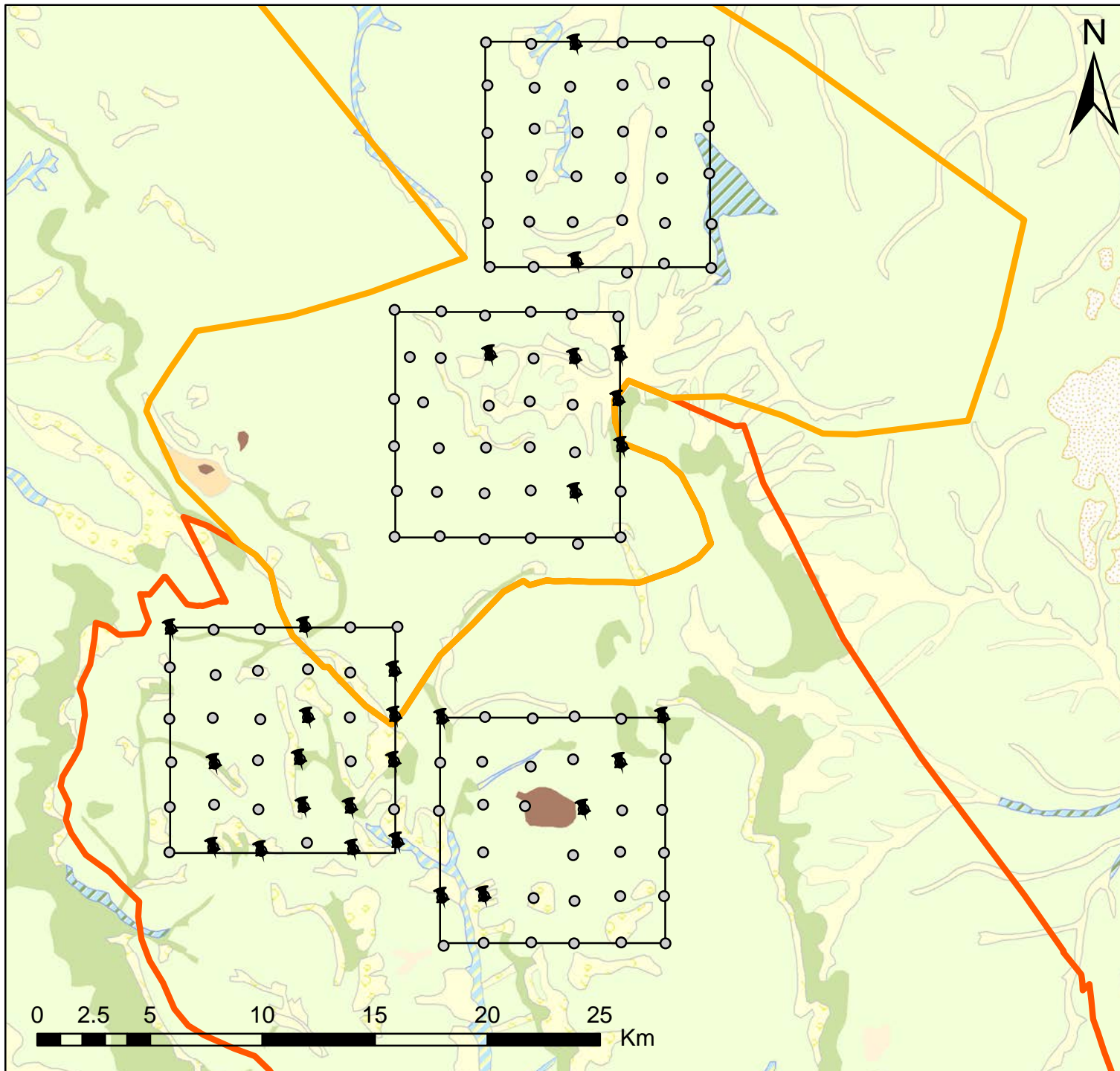
 Quadrats d'étude

Frontières

-  Frontières Mlele BKZ
-  Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation
 © hes-so_hepia



Distribution spatiale

Guib harnaché
Tragelaphus scriptus
 (Pallas, 1766)

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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

Hes·SO
 Haute Ecole Spécialisée
 de Suisse occidentale

Evaluation comparative
 de la valeur de conservation
 de différentes aires protégées
 tanzaniennes par le biais
 de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

Tragelaphus scriptus

Pièges photo

Quadrats d'étude

Frontières

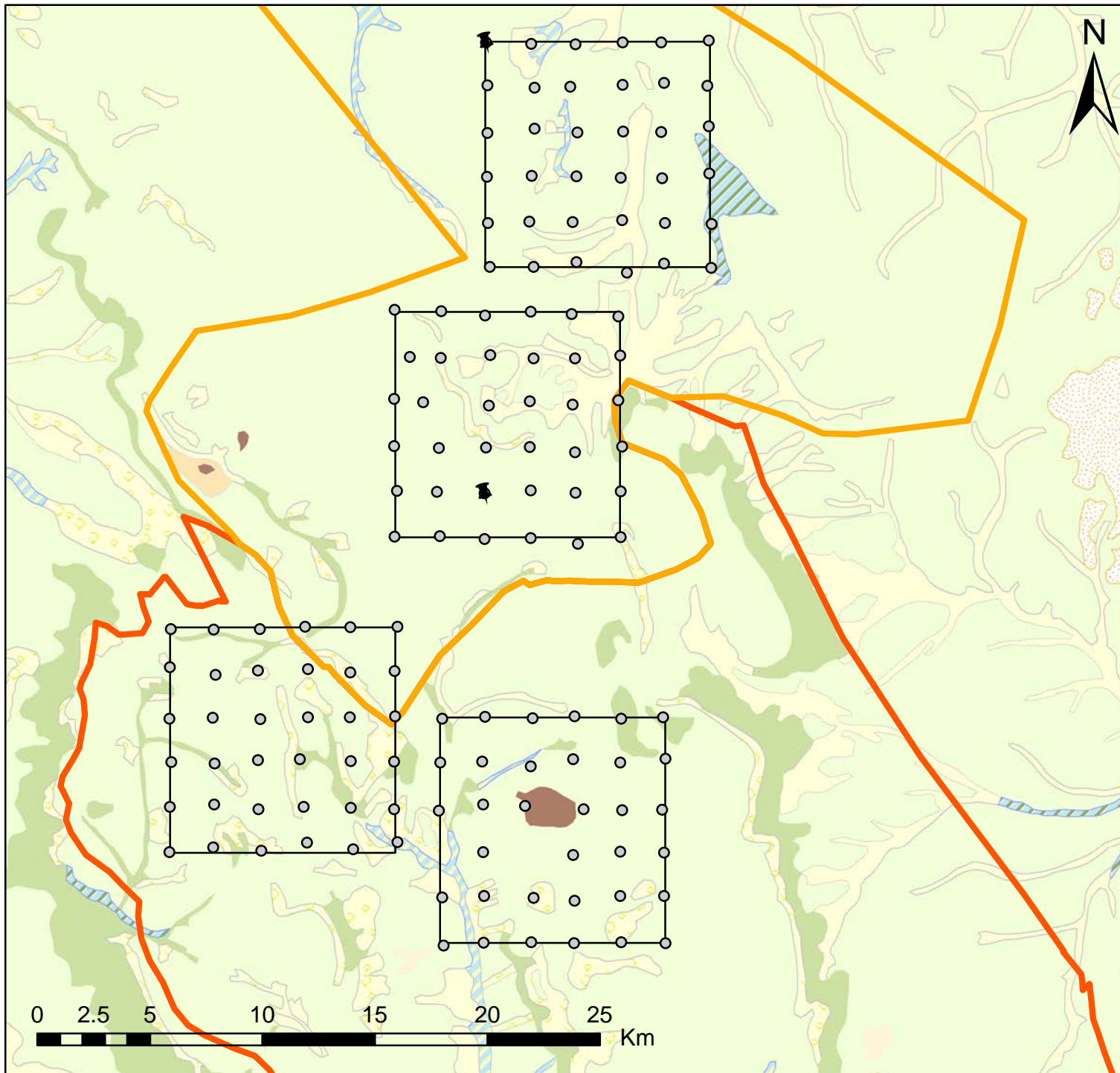
Frontières Mlele BKZ

Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Grand koudou

Tragelaphus strepsiceros

(Pallas, 1766)

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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


Hes·SO
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

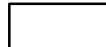
Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

 *Tragelaphus strepsiceros*

 Pièges photo

 Quadrats d'étude

Frontières

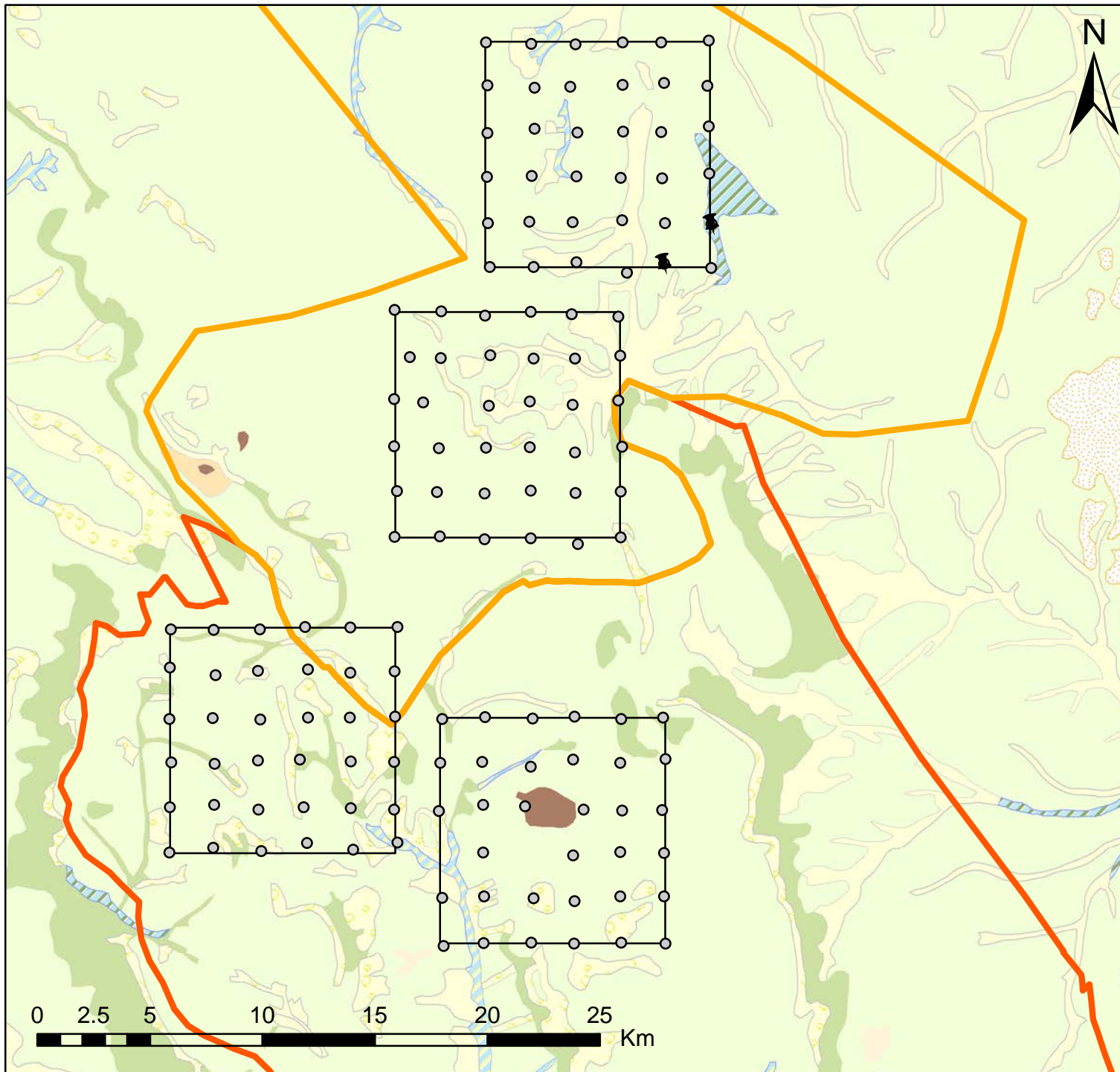
 Frontières Mlele BKZ

 Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation

© hes-so_hepia



Distribution spatiale

Eland

Taurotragus oryx

(Pallas, 1766)

Echelle 1:250'000

Format d'impression A4

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

Hes·SO
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Evaluation comparative
de la valeur de conservation
de différentes aires protégées
tanzaniennes par le biais
de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :

Éléments d'étude

🐘 Taurotragus oryx

○ Pièges photo

□ Quadrats d'étude

Frontières

▭ Frontières Mlele BKZ

▭ Frontières Rukwa GR

Fond de carte

Carte de la végétation


© hes-so_hepia

ANNEXE 19

Comparaison interannuelle du nombre de PP déclenchés par espèce

Comparaison interannuelle du nombre de sites de capture par espèce

Espèces	R 2012	R 2014	R 2014 / 3
<i>Alcelaphus b. liechtensteinii</i>	2	10	3.333333333
<i>Atilax paludinosus</i>		1	0.333333333
<i>Bdeogale crassicauda</i>	2	14	4.666666667
<i>Canis adustus</i>		2	0.666666667
<i>Civettictis civetta</i>		5	1.666666667
<i>Crocuta crocuta</i>		6	2
<i>Crycetomys gambianus</i>		3	1
<i>Equus q. boehmi</i>	1	4	1.333333333
<i>Galago moholi</i>		5	1.666666667
<i>Genetta angolensis</i>	1	7	2.333333333
<i>Genetta sp.</i>		5	1.666666667
<i>Giraffa camelopardalis</i>		4	1.333333333
<i>Hippotragus niger</i>	5	17	5.666666667
<i>Hystrix africaeaustralis</i>		7	2.333333333
<i>Leptailurus serval</i>		1	0.333333333
<i>Lepus sp.</i>	1	4	1.333333333
<i>Loxodonta africana</i>	10	5	1.666666667
<i>Lycaon pictus</i>		1	0.333333333
<i>Mellivora capensis</i>	1	2	0.666666667
<i>Orycteropus afer</i>	1	6	2
<i>Otolemur crassicaudatus</i>		4	1.333333333
<i>Panthera pardus</i>	1	3	1
<i>Papio cynocephalus</i>	1	4	1.333333333
<i>Pedetes capensis</i>	3	2	0.666666667
<i>Petrodromus tetradactylus</i>		1	0.333333333
<i>Phacocoerus africanus</i>	5	23	7.666666667
<i>Potamochoerus larvatus</i>	5	13	4.333333333
<i>Raphicerus sharpei</i>	1	2	0.666666667
<i>Redunca arundinum</i>		1	0.333333333
<i>Sylvicapra grimmia</i>	10	34	11.333333333
<i>Syncerus caffer</i>	2	4	1.333333333
<i>Tragelaphus scriptus</i>	5	20	6.666666667

 Espèces dont le nombre de sites de capture est plus élevé une année par rapport à l'autre

ANNEXE 20

Comparaison interannuelle du nombre de PP déclenchés par espèce en retirant R1

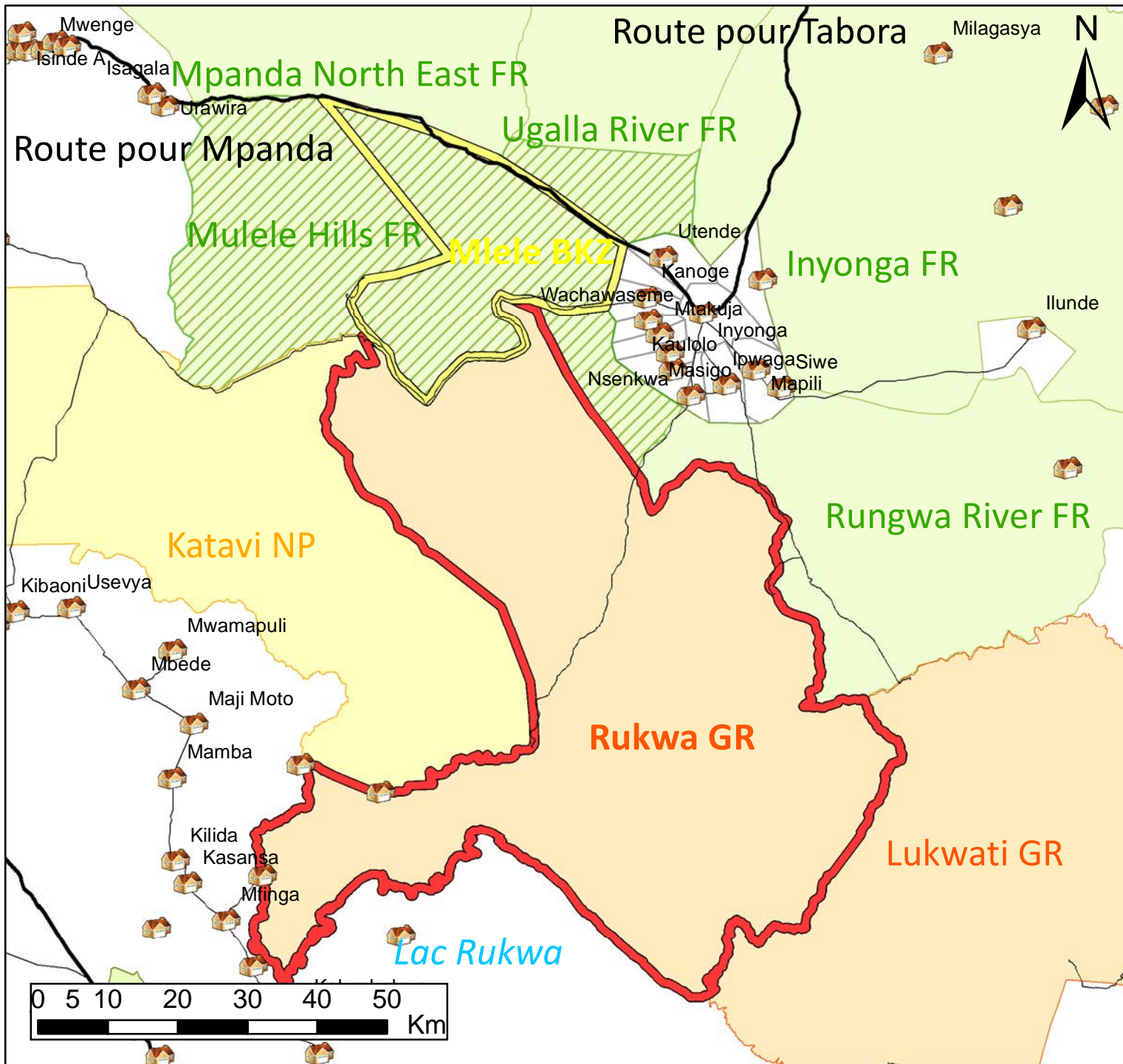
Comparaison interannuelle du nombre de PP déclenchés par espèce en retirant R1

Espèces	R2 2012	R2 2014	R2 2014 / 3
<i>Alcelaphus b. liechtensteinii</i>	1	6	2
<i>Atilax paludinosus</i>			
<i>Bdeogale crassicauda</i>			
<i>Canis adustus</i>			
<i>Civettictis civetta</i>		1	0.333333333
<i>Crocuta crocuta</i>		2	0.666666667
<i>Crycetomys gambianus</i>			
<i>Equus q. boehmi</i>		4	1.333333333
<i>Galago moholi</i>			
<i>Genetta angolensis</i>			
<i>Genetta sp.</i>			
<i>Giraffa camelopardalis</i>		1	0.333333333
<i>Hippotragus niger</i>	2	12	4
<i>Hystrix africaeaustralis</i>			
<i>Leptailurus serval</i>			
<i>Lepus sp.</i>	1		
<i>Loxodonta africana</i>	5	2	0.666666667
<i>Lycaon pictus</i>		1	0.333333333
<i>Mellivora capensis</i>	1		
<i>Orycteropus afer</i>	1	3	1
<i>Otolemur crassicaudatus</i>			
<i>Panthera pardus</i>			
<i>Papio cynocephalus</i>	1		
<i>Pedetes capensis</i>	2		
<i>Petrodromus tetradactylus</i>			
<i>Phacocoerus africanus</i>	2	5	1.666666667
<i>Potamochoerus larvatus</i>	1	4	1.333333333
<i>Raphicerus sharpei</i>			
<i>Redunca arundinum</i>		1	0.333333333
<i>Sylvicapra grimmia</i>	4	4	1.333333333
<i>Syncerus caffer</i>	2	3	1
<i>Tragelaphus scriptus</i>	4	6	2

 Espèces dont le nombre de sites de capture est plus élevé une année par rapport à l'autre

ANNEXE 21

Carte des zones adjacentes aux aires protégées étudiées



Zones adjacentes aux AP étudiées

Echelle 1:800'000

Format d'impression A4

n e p i a

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

Hes·SO

Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale

Evaluation comparative de la valeur de conservation de différentes aires protégées tanzaniennes par le biais de pièges photographiques

Lorraine Delisle 2014

Légende :


-  Villages
-  Frontières d'Inyonga
-  Route principale
-  Route secondaire
-  Frontières Mlele BKZ
-  Frontières Rukwa GR
-  Forest Reserve
-  Game Reserve
-  National Park

ANNEXE 22

Comparaison interannuelle de la diversité spécifique en retirant R1

Comparaison interannuelle de la diversité spécifique en retirant R1

Espèces	Rukwa R2 2012	Rukwa R2 2014
<i>Alcelaphus b. liechtensteinii</i>	x	x
<i>Civettictis civetta</i>		x
<i>Crocuta crocuta</i>		x
<i>Equus q. boehmi</i>		x
<i>Giraffa camelopardalis</i>		x
<i>Hippotragus niger</i>	x	x
<i>Lepus sp.</i>	x	
<i>Loxodonta africana</i>	x	x
<i>Lycaon pictus</i>		x
<i>Mellivora capensis</i>	x	
<i>Orycteropus afer</i>	x	x
<i>Panthera pardus</i>	x	
<i>Papio cynocephalus</i>	x	
<i>Pedetes capensis</i>	x	
<i>Phacochoerus africanus</i>	x	x
<i>Potamochoerus larvatus</i>	x	x
<i>Redunca arundinum</i>		x
<i>Sylvicapra grimmia</i>	x	x
<i>Syncerus caffer</i>	x	x
<i>Tragelaphus scriptus</i>	x	x

 Espèces non communes aux deux années

ANNEXE 23

Comparaison interannuelle du nombre de photos indépendantes par espèce

Comparaison interannuelle du nombre de photos indépendantes par espèce

Sites	Rukwa 2012	Rukwa 2014	Facteur 2014/2012
Nb PP	12	36	3
CT days	399.75	1226.25	3.06754221
Species	Indep. Pic.	Indep. Pic.	
<i>Alcelaphus b. liechtensteinii</i>	3	22	7.33333333
<i>Atilax paludinosus</i>		6	
<i>Bdeogale crassicauda</i>	2	32	16
<i>Canis adustus</i>		2	
<i>Civettictis civetta</i>		7	
<i>Crocuta crocuta</i>		6	
<i>Crycetomys gambianus</i>		5	
<i>Equus q. boehmi</i>	1	5	5
<i>Galago moholi</i>		8	
<i>Genetta angolensis</i>	2	25	12.5
<i>Genetta sp.</i>		8	
<i>Giraffa camelopardalis</i>		5	
<i>Hippotragus niger</i>	9	30	3.33333333
<i>Hystrix africaeaustralis</i>		13	
<i>Leptailurus serval</i>		1	
<i>Lepus sp.</i>	1	11	11
<i>Loxodonta africana</i>	17	8	0.47058824
<i>Lycaon pictus</i>		2	
<i>Mellivora capensis</i>	1	2	2
<i>Orycteropus afer</i>	1	6	6
<i>Otolemur crassicaudatus</i>		7	
<i>Panthera pardus</i>	1	3	3
<i>Papio cynocephalus</i>	1	14	14
<i>Pedetes capensis</i>	5	37	7.4
<i>Petrodromus tetradactylus</i>		1	
<i>Phacocoerus africanus</i>	10	61	6.1
<i>Potamochoerus larvatus</i>	6	13	2.16666667
<i>Raphicerus sharpei</i>	4	4	1
<i>Redunca arundinum</i>		1	
<i>Sylvicapra grimmia</i>	25	129	5.16
<i>Syncerus caffer</i>	3	12	4
<i>Tragelaphus scriptus</i>	16	75	4.6875

 Espèces dont le nombre de photos indépendantes est supérieur à un facteur de 3 en 2014

ANNEXE 24

Comparaison interannuelle des fréquences de capture

Comparaison interannuelle des fréquences de capture


Sites	Rukwa 2012	Rukwa 2014	Espèces dont la fréquence de capture et plus de 3 fois supérieure en 2014 qu'en 2012
CT days	399.75	1226.25	
Espèces	Freq capt	Freq capt	
<i>Alcelaphus b. liechtensteini</i>	0.00750469	0.017940877	
<i>Atilax paludinosus</i>		0.004892966	
<i>Bdeogale crassicauda</i>	0.005003127	0.026095821	x
<i>Canis adustus</i>		0.001630989	
<i>Civettictis civetta</i>		0.005708461	
<i>Crocuta crocuta</i>		0.004892966	
<i>Crycetomys gambianus</i>		0.004077472	
<i>Equus q. boehmi</i>	0.002501563	0.004077472	
<i>Galago moholi</i>		0.006523955	
<i>Genetta angolensis</i>	0.005003127	0.02038736	x
<i>Genetta sp.</i>		0.006523955	
<i>Giraffa camelopardalis</i>		0.004077472	
<i>Hippotragus niger</i>	0.022514071	0.024464832	
<i>Hystrix africae australis</i>		0.010601427	
<i>Leptailurus serval</i>		0.000815494	
<i>Lepus sp.</i>	0.002501563	0.008970438	x
<i>Loxodonta africana</i>	0.042526579	0.006523955	
<i>Lycaon pictus</i>		0.001630989	
<i>Mellivora capensis</i>	0.002501563	0.001630989	
<i>Orycteropus afer</i>	0.002501563	0.004892966	
<i>Otolemur crassicaudatus</i>		0.005708461	
<i>Panthera pardus</i>	0.002501563	0.002446483	
<i>Papio cynocephalus</i>	0.002501563	0.011416922	x
<i>Pedetes capensis</i>	0.012507817	0.030173293	
<i>Petrodromus tetradactylus</i>		0.000815494	
<i>Phacocoerus africanus</i>	0.025015635	0.049745158	
<i>Potamochoerus larvatus</i>	0.015009381	0.010601427	
<i>Raphicerus sharpei</i>	0.010006254	0.003261978	
<i>Redunca arundinum</i>		0.000815494	
<i>Sylvicapra grimmia</i>	0.062539087	0.105198777	
<i>Syncerus caffer</i>	0.00750469	0.009785933	
<i>Tragelaphus scriptus</i>	0.040025016	0.06116208	
Nombre d'espèces dont la fréquence de capture est plus élevée	5	14	

ANNEXE 25

Comparaison interannuelle des fréquences de capture en retirant R1

Comparaison interannuelle des fréquences de capture en retirant R1

Années	Rukwa R2 2012	Rukwa R2 2014
CT days	211.5	591.9583333
Espèces	Freq capt	Freq capt
<i>Alcelaphus b. liechtensteinii</i>	0.009456265	0.028718237
<i>Civettictis civetta</i>		0.001689308
<i>Crocuta crocuta</i>		0.003378616
<i>Equus q. boehmi</i>		0.006757232
<i>Giraffa camelopardalis</i>		0.003378616
<i>Hippotragus niger</i>	0.009456265	0.020271697
<i>Lepus sp.</i>	0.004728132	
<i>Loxodonta africana</i>	0.023640662	0.003378616
<i>Lycaon pictus</i>		0.003378616
<i>Mellivora capensis</i>	0.004728132	
<i>Orycteropus afer</i>	0.004728132	0.005067924
<i>Panthera pardus</i>	0.004728132	
<i>Papio cynocephalus</i>	0.004728132	
<i>Pedetes capensis</i>	0.009456265	
<i>Phacochoerus africanus</i>	0.009456265	0.015203773
<i>Potamochoerus larvatus</i>	0.004728132	0.006757232
<i>Redunca arundinum</i>		0.001689308
<i>Sylvicapra grimmia</i>	0.056737589	0.006757232
<i>Syncerus caffer</i>	0.009456265	0.005067924
<i>Tragelaphus scriptus</i>	0.01891253	0.010135849


 Fréquence de capture supérieure

ANNEXE 26

Comparaison interannuelle du nombre de PP déclenchés par espèce

Comparaison interannuelle du nombre de sites de capture par espèce

Espèces	R 2012	R 2014	R 2014 / 3
<i>Alcelaphus b. liechtensteinii</i>	2	10	3.333333333
<i>Atilax paludinosus</i>		1	0.333333333
<i>Bdeogale crassicauda</i>	2	14	4.666666667
<i>Canis adustus</i>		2	0.666666667
<i>Civettictis civetta</i>		5	1.666666667
<i>Crocuta crocuta</i>		6	2
<i>Crycetomys gambianus</i>		3	1
<i>Equus q. boehmi</i>	1	4	1.333333333
<i>Galago moholi</i>		5	1.666666667
<i>Genetta angolensis</i>	1	7	2.333333333
<i>Genetta sp.</i>		5	1.666666667
<i>Giraffa camelopardalis</i>		4	1.333333333
<i>Hippotragus niger</i>	5	17	5.666666667
<i>Hystrix africaeaustralis</i>		7	2.333333333
<i>Leptailurus serval</i>		1	0.333333333
<i>Lepus sp.</i>	1	4	1.333333333
<i>Loxodonta africana</i>	10	5	1.666666667
<i>Lycaon pictus</i>		1	0.333333333
<i>Mellivora capensis</i>	1	2	0.666666667
<i>Orycteropus afer</i>	1	6	2
<i>Otolemur crassicaudatus</i>		4	1.333333333
<i>Panthera pardus</i>	1	3	1
<i>Papio cynocephalus</i>	1	4	1.333333333
<i>Pedetes capensis</i>	3	2	0.666666667
<i>Petrodromus tetradactylus</i>		1	0.333333333
<i>Phacocoerus africanus</i>	5	23	7.666666667
<i>Potamochoerus larvatus</i>	5	13	4.333333333
<i>Raphicerus sharpei</i>	1	2	0.666666667
<i>Redunca arundinum</i>		1	0.333333333
<i>Sylvicapra grimmia</i>	10	34	11.333333333
<i>Syncerus caffer</i>	2	4	1.333333333
<i>Tragelaphus scriptus</i>	5	20	6.666666667

 Espèces dont le nombre de sites de capture est plus élevé une année par rapport à l'autre

ANNEXE 27

Comparaison intersites de la diversité spécifique

Comparaison intersites de la diversité spécifique

Espèces	M3 2013	M2 2013	R2 2014	R1 2014
<i>Alcelaphus b. liechtensteinii</i>	x	x	x	x
<i>Atilax paludinosus</i>				x
<i>Bdeogale crassicauda</i>	x			x
<i>Canis adustus</i>				x
<i>Cercopithecus a. pygerythrus</i>	x			
<i>Civettictis civetta</i>		x	x	x
<i>Crocuta crocuta</i>	x		x	x
<i>Crycetomys gambianus</i>				x
<i>Damaliscus lunatus</i>	x	x		
<i>Equus q. boehmi</i>	x	x	x	
<i>Galago moholi</i>				x
<i>Genetta angolensis</i>				x
<i>Genetta maculata</i>	x			
<i>Genetta maculata</i>				x
<i>Giraffa camelopardalis</i>	x	x	x	x
<i>Hippotragus equinus</i>	x	x		
<i>Hippotragus niger</i>	x	x	x	x
<i>Hystrix africaeaustralis</i>	x	x		x
<i>Leptailurus serval</i>				x
<i>Lepus sp.</i>				x
<i>Loxodonta africana</i>			x	x
<i>Lycaon pictus</i>		x	x	
<i>Mellivora capensis</i>				x
<i>Orycteropus afer</i>			x	x
<i>Otolemur crassicaudatus</i>				x
<i>Panthera pardus</i>	x			x
<i>Papio cynocephalus</i>	x	x		x
<i>Pedetes capensis</i>		x		x
<i>Petrodromus tetradactylus</i>				x
<i>Phacochoerus africanus</i>	x	x	x	x
<i>Potamochoerus larvatus</i>	x	x	x	x
<i>Raphicerus sharpei</i>		x		x
<i>Redunca aurundinum</i>	x		x	
<i>Sylvicapra grimmia</i>	x	x	x	x
<i>Syncerus caffer</i>	x	x	x	x
<i>Taurotragus oryx</i>	x			
<i>Tragelaphus scriptus</i>	x	x	x	x
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	x	x		
Total par quadrat	21	18	15	29
Total par AP	25 dont 6 que sur Mlele		32 dont 12 que sur Rukwa	

ANNEXE 28

Diversité spécifique totale

Diversité spécifique totale

Espèces	Mlele			Rukwa	
	2008 à 2010	2012	2013	2012	2014
Auteurs	Hausser et al. (2014 in review)	Mermod (2012)	ADAP (2013) in Delisle (2014)	Mermod (2012)	Delisle (2014)
Méthodes	PP sur transects, transect à pieds, transect en véhicules, obs indirecte, obs directe	PP sur quadrats, PP hors quadrats, obs directe, obs indirecte	PP sur quadrats, PP sur transects	PP sur quadrats, PP hors quadrats, obs directe, obs indirecte	PP sur quadrats
<i>Aepyceros melampus</i>	x				
<i>Alcelaphus b. liechtensteinii</i>	x	x	x	x	x
<i>Atilax paludinosus</i>	x		x	x	x
<i>Bdeogale crassicauda</i>	x	x	x	x	x
<i>Canis adustus</i>	x			x	x
<i>Cercopithecus a. pygerythrus</i>	x	x	x		
<i>Cercopithecus n. mitis</i>	x	x		x	
<i>Civettictis civetta</i>	x	x	x	x	x
<i>Crocuta crocuta</i>	x	x	x	x	x
<i>Crycetomys gambianus</i>	x				x
<i>Damaliscus lunatus</i>		x	x	x	
<i>Equus q. boehmi</i>	x	x	x	x	x
<i>Felis sylvestris</i>	x				
<i>Galago moholi</i>	x				x
<i>Genetta angolensis</i>	x	x	x	x	x
<i>Genetta maculata</i>		x	x	x	
<i>Genetta sp.</i>	x				x
<i>Giraffa camelopardalis</i>	x	x	x	x	x
<i>Helogale parvula</i>	x	x		x	
<i>Herpestes sanguineus</i>	x	x		x	
<i>Hippopotamus amphibius</i>	x				
<i>Hippotragus equinus</i>	x	x	x	x	
<i>Hippotragus niger</i>	x	x	x	x	x
<i>Hystrix africaeaustralis</i>	x	x	x	x	x
<i>Ichneumia albicauda</i>	x			x	
<i>Kobus ellipsiprymnus</i>		x			
<i>Leptailurus serval</i>	x		x		x
<i>Lepus capensis</i>	x				
<i>Lepus sp.</i>		x	x	x	x
<i>Loxodonta africana</i>	x	x		x	x
<i>Lycaon pictus</i>	x	x	x	x	x
<i>Madoqua kirkii</i>	x	x		x	

<i>Mellivora capensis</i>	x	x		x	x
<i>Mungos mungo</i>	x	x	x	x	
<i>Nandinia binodata</i>	x				
<i>Orycteropus afer</i>	x	x	x	x	x
<i>Otolemur crassicaudatus</i>	x	x		monteiriri	x
<i>Panthera leo</i>	x	x	x	x	
<i>Panthera pardus</i>	x	x	x	x	x
<i>Papio cynocephalus</i>	x	x	x	x	x
<i>Pedetes capensis</i>	x	x	x	x	x
<i>Petrodromus tetradactylus</i>	x				x
<i>Phacochoerus africanus</i>	x	x	x	x	x
<i>Potamochoerus larvatus</i>	x	x	x	x	x
<i>Raphicerus sharpei</i>	x	x	x	x	x
<i>Redunca aurundinum</i>	x	x	x	x	x
<i>Sylvicapra grimmia</i>	x	x	x	x	x
<i>Syncerus caffer</i>	x	x	x	x	x
<i>Taurotragus oryx</i>	x	x	x	x	
<i>Thryonomys swinderianus</i>	x				
<i>Tragelaphus scriptus</i>	x	x	x	x	x
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	x	x	x	x	
Total par étude	48	38	32	39	32
Total par aire protégée	52			45	

x Espèces sur Liste Rouge UICN

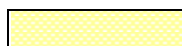
8 à Mlele Espèces capturées uniquement sur 1 des 2 aires protégées

ANNEXE 29

Comparaison intersites des fréquences de capture en retirant R1

Comparaison intersites des fréquences de capture en retirant R1

Espèces	Mlele M2 2013	Rukwa R2 2014
CT days	444.8534722	591.9583333
Espèces	Freq capt	Freq capt
<i>Alcelaphus b. lichtensteinii</i>	0.022479312	0.028718237
<i>Civettictis civetta</i>	0.002247931	0.001689308
<i>Crocuta crocuta</i>		0.003378616
<i>Damaliscus lunatus</i>	0.008991725	
<i>Equus q. boehmi</i>	0.008991725	0.006757232
<i>Giraffa camelopardalis</i>	0.008991725	0.003378616
<i>Hippotragus equinus</i>	0.013487587	
<i>Hippotragus niger</i>	0.002247931	0.020271697
<i>Hystrix africae australis</i>	0.002247931	
<i>Loxodonta africana</i>		0.003378616
<i>Lycaon pictus</i>	0.002247931	0.003378616
<i>Orycteropus afer</i>		0.005067924
<i>Papio cynocephalus</i>	0.013487587	
<i>Petetes capensis</i>	0.006743794	
<i>Phacochoerus africanus</i>	0.006743794	0.015203773
<i>Potamochoerus larvatus</i>	0.006743794	0.006757232
<i>Raphicerus sharpei</i>	0.002247931	
<i>Redunca arundinum</i>		0.001689308
<i>Sylvicapra grimmia</i>	0.053950349	0.006757232
<i>Syncerus caffer</i>	0.013487587	0.005067924
<i>Tragelaphus scriptus</i>	0.015735518	0.010135849
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	0.002247931	


 Fréquence de capture supérieure

ANNEXE 30

Comparaison intersites du nombre de sites de capture par espèce en retirant R1

Comparaison intersites du nombre de sites de capture par espèce en retirant R1

Espèces	R2 2014	M3 2013
<i>Alcelaphus b. liechtensteinii</i>	6	12
<i>Bdeogale crassicauda</i>		1
<i>Cercopithecus a. pygerythrus</i>		2
<i>Civettictis civetta</i>	1	
<i>Crocuta crocuta</i>	2	3
<i>Damaliscus lunatus</i>		5
<i>Equus q. boehmi</i>	4	9
<i>Genetta maculata</i>		1
<i>Giraffa camelopardalis</i>	1	8
<i>Hippotragus equinus</i>		6
<i>Hippotragus niger</i>	12	10
<i>Hystrix africaeaustralis</i>		1
<i>Loxodonta africana</i>	2	
<i>Lycaon pictus</i>	1	
<i>Orycteropus afer</i>	3	
<i>Panthera pardus</i>		2
<i>Papio cynocephalus</i>		1
<i>Phacocoerus africanus</i>	5	7
<i>Potamochoerus larvatus</i>	4	3
<i>Redunca arundinum</i>	1	6
<i>Sylvicapra grimmia</i>	4	6
<i>Syncerus caffer</i>	3	2
<i>Taurotragus oryx</i>		2
<i>Tragelaphus scriptus</i>	6	2
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>		1

 Espèces dont le nombre de sites de capture est supérieur