

Mémoire de stage

présenté par

Ayé Assi Fabrice YAPI

pour obtenir le diplôme de

**Master 2 : Gestion Environnementale des Ecosystèmes et des Forêts
Tropicales**

Sujet :

**Cartographie d'un terroir villageois de chasse et suivi
indiciel de la faune commune à Liouesso
(Rép. Congo)**

Cephalophus callipygus
Source : Stage VDB Liouesso

Soutenu publiquement le 21 novembre 2014

à AgroParisTech, Centre de Montpellier

devant le jury suivant :

Sébastien LE BEL,	Chercheur, Maître de stage,	CIRAD
Georges SMEKTALLA,	Enseignant, Examineur,	AgroParisTech
Christian Fargeot,	Chercheur, Examineur,	CIRAD
Jean-Pierre CHERY,	Enseignant, Tuteur de stage,	AgroParisTech

REMERCIEMENTS

Ce mémoire de fin d'études couronne une année de formation dans le cadre du Master Gestion Environnementale des Ecosystèmes et Forêts Tropicales (GEEFT), organisé par AgroParisTech dans son Centre de Montpellier (ex ENGREF). Cette formation destinée essentiellement à la gestion des écosystèmes forestiers dans les pays tropicaux, nous a donné les moyens de confronter les connaissances techniques du domaine forestier et les spécificités écologiques de ces milieux, aux enjeux socioéconomiques et politiques de leur gestion. Depuis le stage de « Forêt tropicale humide » (FTH) en Guyanes jusqu'au stage de fin d'études effectué avec le CIRAD et la FAO au CONGO-Brazzaville, en passant par les enseignements académiques au Centre de Montpellier, cette formation nous a offert l'opportunité d'un réel développement professionnel qui viens compléter les acquis de notre expérience antérieure. C'est pourquoi, au moment où s'achève cette riche expérience, nous voulons manifester notre gratitude à l'endroit des personnes et des organisations qui ont œuvrées pour l'accomplissement de ce projet professionnel.

Nous pensons premièrement au Programme d'accueil de jeunes fonctionnaires étrangers du Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la Forêt (MAAF) de la France, qui a financé entièrement notre formation ainsi que notre bourse de vie. Nous voulons traduire nos remerciements à tous les Responsables de ce programme et en particulier à Madame **Isabelle HERVE**, chargée du programme des jeunes fonctionnaires à la DGER pour son amabilité.

Nous pensons également à toute l'équipe de formation et d'encadrement d'AgroParisTech, notamment les équipes de Kourou en Guyanes Française et du Centre de Montpellier. Nous exprimons notre gratitude à Monsieur **Georges Smektala**, Directeur des études du Master 2 GEEFT, pour sa disponibilité et pour la confiance qu'il a placée en nous en proposant notre candidature au programme des jeunes fonctionnaires de la MAAF. Nous pensons également à Monsieur **Jean-Pierre CHERY**, Enseignant, pour sa disponibilité et son accompagnement dans l'élaboration de ce mémoire.

Nous voudrions aussi adresser notre infinie reconnaissance à l'Office Ivoirien des Parcs et Réserves de Côte d'Ivoire dont nous sommes issu et dont l'accord et le soutien n'as pas fait défaut dans le cadre de ce projet de formation. Merci particulier au Directeur Général **Adama TONDOSSAMA**, pour ces conseils avisés.

Un des acquis importants de notre formation a été le stage de fin d'études que nous avons effectué au sein de l'unité « Bien et Services des Ecosystèmes Forestiers » (BSEF) du CIRAD. Nous voulons saisir l'opportunité de ce mémoire pour exprimer toute notre reconnaissance pour l'encadrement à toute l'équipe du Projet « viande de brousse » en Afrique Centrale et particulièrement à Madame **Nathalie VAN VLIET** et à Messieurs **Sébastien LE BEL**, **Nicolas GAIDET** et **Daniel CORNELIS**. Nos remerciements vont également à l'endroit de l'équipe de la FAO à Brazzaville (CONGO) avec à sa tête M. **Dieudonné KOGUIYAGDA**, et à la coordination nationale du Projet « viande de brousse » au CONGO.

Enfin, cette expérience a été possible grâce à l'assurance morale et psychologique que nous avons tirée du soutien et des prières de notre famille notamment de ma fille **Jade Edna YAPI**, des amis et collègues du GEEFT 2013-2014, et aussi et surtout de la communauté villageoise de Liouesso (Nord CONGO-Brazzaville). Il me plaît de souhaiter à tous, en vos rangs et qualités respectives, mais aussi à ceux qui n'ont pas été cités nommément, tous mes vœux de bonheur et pleins succès dans vos entreprises personnelles pour votre contribution à ma formation.

RESUME

Le diagnostic écologique et socio-économique réalisé dans le cadre de la cartographie du terroir de chasse et du suivi indiciel de la faune commune dans le village de Liouesso (nord du Congo) a révélé que le terroir de chasse du village se structure autour de son cours d'eau principal, la rivière Lengoué. L'estimation de l'étendue spatiale des activités de chasse donne environ **592,02 km²**. La chasse ne se pratique pas que dans le terroir villageois mais quelques fois au-delà. Les populations **Bantous** représentent **90 %** des chasseurs et la tranche **33-42** ans représente à elle seule **45 %** de l'effectif des chasseurs.

Les principaux outils de chasse sont **le fusil** de calibre 12 (**80%** des prélèvements) et **les pièges** métalliques à collets (**20%**). Le nombre de sorties moyen de chasse est de **4 parties de chasse par mois et par individus** pour une durée moyenne de **48 h**. Il n'y a pas de différences en termes de quantité de faune chassée dans les différentes sous zones, mais pour des raisons d'accessibilité, la chasse se pratique préférentiellement dans la sous **zone 3**, souhaitée comme zone communautaire de chasse par les populations avec près de **45%** des activités de chasse. La grande partie des distances de chasse n'excède pas **35 km** à l'intérieur de la zone de chasse délimitée, **90%** des activités de chasse se déroulent dans les **15 premiers kilomètres** autour du village. La chasse n'est pas sélective et prélève **11,87 animaux/chasseur/mois**. Le groupe des bovidés constitue le groupe le plus important et représente à lui seul la moitié (**50%**) des prélèvements.

Cependant, les prélèvements actuels sont **9,11** fois plus faibles que les chances de captures estimées. Telle que pratiquée à l'état actuel l'activité de chasse peut subsister encore quelques temps mais de réelles menaces existent. Le secteur de la viande de brousse est non seulement informel mais échappe à tout contrôle. Les produits de chasse sont destinés essentiellement à la commercialisation et les **2/3** des prélèvements sont destinés à **Ouesso** la ville la plus proche. La faune commune est en déclin à proximité des villages et le terroir est en construction avec des changements à venir et une croissance démographique certaine.

ABSTRACT

Ecological and socio-economic diagnosis made in the context of mapping local hunting and index tracking the common wildlife in the village of Liouesso (northern Congo) has revealed that the area of hunting of the village is structured around its main watercourse, the river Lengoué. The estimation of the spatial extent of the hunting activities gives approximately 592.02 square kilometers. Hunting is not only practiced in the village hunting area but a few times beyond. The Bantu populations represent 90% of the hunters and the tranche 33-42 years old represents 45 per cent of the number of hunters.

The main tools of hunting are the 12-gauge shotgun (80% of the levies) and the metal traps to snare (20 %). The number of outputs means of hunting is of 4 parts of hunting by month and by individuals for an average duration of 48 hours. There are no differences in terms of the quantity of wildlife hunted in the different sub areas, but for reasons of accessibility, the hunting is practice preferentially in the sub zone 3, desired as community zone of hunting by the populations with nearly 45% of the hunting activities. The large part of the distances of hunting does not exceed 35 km inside the hunting area bounded, 90% of the hunting activities are taking place in the first 15 kilometers around the

village. Hunting is not selective and levied 11.87 animals per hunter per month. The group of cattle constitutes the most important group and represents half (50 %) of the total levies.

However, the current harvest is 9.11 times lower than the chances of catches estimated. As practiced in the current state the hunting activity may subsist even a few time but real threats exist. The sector of the bushmeat trade is not only informal but is also totally out of control. Hunting products are intended primarily for marketing and the 2/3 of the levies are intended to Ouessou the nearest city. The common fauna is in decline in the proximity of villages and the hunting area is under construction with the changes to come and a population growth certainly.

TABLE DES MATIERES :

REMERCIEMENTS	iii
RESUME	v
ABSTRACT	v
TABLE DES MATIERES :	vii
TABLES DES ILLUSTRATIONS	viii
1. INTRODUCTION :	9
1.1 Contexte de la « viande de brousse » en Afrique centrale	9
1.2 Problématique de la viande de brousse au Congo-Brazzaville	10
1.3 Cadre conceptuel et hypothèses de travail	11
2. DESCRIPTIF DU PROJET ET DU SITE D'INTERVENTION	13
2.1 Le Projet FAO/GEF « Gestion de la faune sauvage et de la viande de brousse en Afrique centrale »	13
2.1.1 Présentation du projet :	13
2.1.2 Phase pilote du projet et sites d'étude:	13
2.2 Revue de connaissances sur le site pilote de Ngombé	14
2.2.1 Situation administrative et géographique de l'UFA	14
2.2.2 Milieu physique (climat, relief, sol et géologie)	15
2.2.3 Milieu biologique	16
2.2.4 Environnement culturel et socio-économique du site d'étude.....	17
2.3 Généralités sur la gestion de la chasse	21
2.3.1 Principe fondamental sur la gestion de la faune sauvage dans les concessions forestières	21
2.3.2 Réglementation de la chasse.....	21
3. METHODES ET MATERIELS.....	23
3.1 Ateliers de formation et suivi de terrain	23
3.2 Collecte de données.....	23
3.2.1 Revue bibliographique	23
3.2.2 Méthodologies de collecte	24
3.3 Traitement et Analyse des données	28
3.3.1 Les données géographiques	28
3.3.2 Les données socio-économiques	29
3.3.3 Les données biologiques	29
3.4 Logistique et matériels :	30
4. RESULTATS ET ANALYSES	31
4.1 Cartographie du terroir et des zones de chasse	31
4.1.1 Cartographie générale du terroir villageois de Liouesso.....	31
4.1.2 Zonage du terroir	33
4.1.3 Cartographie détaillée des zones de chasse	34
4.2 Suivi de la chasse villageoise	35
4.2.1 Profil des chasseurs	35
4.2.2 Etudes des prélèvements de chasse	40
4.2.3 Analyse de la filière d'écoulement	48
4.3 Suivi de la faune sauvage	50
4.3.1 Description des milieux d'échantillonnage	50
4.3.2 Etudes des captures photographiques.....	51
4.3.1 Etude de la diversité et des probabilités d'occupation	56
5. DISCUSSIONS	64
5.1 Evaluation de la méthodologie et capitalisation des expériences réussies	64
5.2 Contexte socio-économique et écologique	65
5.3 Mesures de l'action humaine et de l'évolution de la biomasse.....	67
5.4 Dynamique du système « viande de brousse à Liouesso » et indicateurs de suivis	68
CONCLUSIONS	70
ANNEXES.....	72
Annexe 1 : Descriptif du projet et du site d'intervention	72
Annexe 2 : Listes d'espèces communes	73
Annexe 3 : conditions matérielles et outils déployés	74
Annexe 4 : Données socio-économiques de la chasse à Liouesso	75
Annexe 5 : Plan d'échantillonnage et données écologiques.....	77
Annexe 6 : pratiques et typologies de chasseurs	79
Annexe 7 : Prix du gibier	80
BIBLIOGRAPHIE	81

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Carte 1 : Situation géographique et administrative de l’UFA Ngombé	14
Figure 1 : Diagrammes de pluviométrie et de température de Liouesso (Tobias, 2014)	15
Figure 2 : Origine des moyens de subsistance des ménages à Liouesso	18
Figure 3 : Résultats de l’enquête de consommation réalisée avec les élèves à Liouesso en 2014	19
Carte 2 : cartographie du paysage et des grands travaux en cours à Liouesso	20
Figure 4 : photos de séances de cartographie participative à Liouesso	25
Figure 5 : Dispositif d’échantillonnage avec des caméras pièges	27
Cartes 3 : Cartes descriptives du terroir et du village de Liouesso	31
Carte 4 : comparaison de la zone de chasse avec le terroir villageois et les données de 2007	32
Carte 5 : carte de zonage du terroir de chasse	33
Figure 6 : Données générales sur les chasseurs de Liouesso	35
Figure 7 : Utilisation des outils	36
Figure 11: Distances de chasse par rapport au village	39
Figure 12 : Analyse composition spécifique des prélèvements	41
Figure 13 : Espèces protégées prélevées	42
Figure 14 : résultat de l’utilisation des outils	43
Figure 15 : prélèvements selon les zones de chasse	43
Figure 16 : corrélation effort de chasse/prélèvements	44
Figure 17 : Analyse des prélèvements selon la période du jour	44
Figure 18 : Analyse des prélèvements en fonction de la durée de chasse	45
Figure 19 : Analyse des prélèvements en fonction de la distance au village	46
Figure 20 : Analyse des prélèvements en fonction de la distance au village et de la durée de chasse	46
Figure 21 : Analyse des prélèvements en fonction de l’utilisation des outils	47
Figure 22 : Analyse des prélèvements en fonction de l’habitat	47
Figure 23 : Analyse de l’utilisation des produits de chasse	48
Figure 24 : Analyse de la filière d’écoulement	49
Figure 25 : Analyse de données de distance pour les inventaires avec les caméras pièges	51
Figure 26 : composition spécifique des données de caméras pièges	51
Tableau 1 : Comparaison des proportions de groupes d’animaux capturés en photos et prélevés	52
Figure 27 : composition spécifique détaillée des données de caméras pièges	53
Figure 28 : Variation spécifique selon la période de la journée	53
Figure 29 : Variation spécifique selon le temps	54
Figure 30 : Variation spécifique selon les zones, les habitats et la présence d’indices de chasse	55
Figure 31 : Analyse des données de capture photo par rapport à la présence ou non de fruit et par rapport à la distance	55
Figure 32 : Courbe de régression de la diversité spécifique en fonction de l’effort d’échantillonnage	56
Figure 33 : Ordre d’apparition des espèces en fonction du nombre de jours d’échantillonnage	57
Carte 6 : Prédiction spatiale des événements de captures d’Athérures	58
Carte 7 : Prédiction spatiale des événements de captures photos de Céphalophes bleus	59
Carte 8 : Prédiction spatiale des événements de captures photos de Potamochères	60
Carte 9 : Prédiction spatiale des événements de captures photos d’éléphants	61
Carte 10 : Prédiction spatiale des événements de captures photos de gorilles	62
Carte 11 : Répartition des activités de chasse et présence de la faune dans le terroir de chasse à Liouesso	68
Figure 34 : Exemple de graphe causal dans le cadre de la viande de brousse	69
Carte 12 : Sites pilotes du projet FAO/GEF (CIRAD et CIFOR, 2013)	72
Carte 13 : Unités forestières et aires protégées du Nord Congo	72
Tableau 2 : Liste d’espèces communes	73
Tableau 3 : Logistique et matériels de travail	74
Figure 35 : Quelques données de diagnostic communautaire rapide à Liouesso	75
Cartes 14 : Carte descriptive du village de Liouesso	75
Figure 36 : Analyse des prélèvements selon la période du jour	76
Figure 37 : Analyse des prélèvements en fonction de la distance au village et des lieux de chasse	76
Figure 38 : Analyse de l’utilisation des produits de chasse	76
Carte 15 : Plan d’échantillonnage avec les caméras pièges	77
Figure 39 : Analyse de données d’habitat pour les inventaires avec les caméras pièges	77
Figure 40 : Variation spécifique selon la période de la journée	78
Tableau 4 : Profils sociologiques et typologie de chasseurs à Liouesso	79
Tableau 5 : Pratiques et typologie de chasseurs à Liouesso	79
Tableau 6 : Prix de vente en gros observés de quelques espèces à Liouesso	80

1. INTRODUCTION :

En zone tropicale, la « viande de brousse » désigne la viande issue du gibier que l'on chasse pour en consommer ou vendre la viande. En Afrique, la chasse pour la consommation de la viande de brousse est une activité traditionnelle primaire qui procure des revenus et une importante source de protéines animales pour les ménages ruraux et urbains (FAO, 1998 ; Robinson et Bennett, 2000).

1.1 Contexte de la « viande de brousse » en Afrique centrale

Dans les zones rurales d'Afrique centrale, la chasse représente une source très importante de revenus, entre **15%** et **72%** du total des revenus des ménages (Van Vliet et Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2011). Selon des études menées en 2010 en Guinée Equatoriale, la chasse pour le commerce sur les marchés urbains est une composante importante du revenu des ménages réalisée par environ **60%** des ménages à revenu pauvres à moyens (Kümpel et al., 2010). Ces revenus sont souvent beaucoup plus importants que ceux générés par le commerce des produits agricoles (Van Vliet et Nasi, 2008). Les études menées sur la consommation urbaine et rurale dans le Bassin du Congo montrent que les taux de prélèvements annuels de viande de brousse varient entre **1 million** de tonnes (Wilkie et J. Carpenter, 1999) et **5 millions** de tonnes (Fa et al., 2004). Ces quantités importantes de prélèvements représentent une menace pour la biodiversité dans le Bassin du Congo. De nombreuses études, publiées depuis plus de 20 ans jusqu'à nos jours, documentent l'échelle du commerce de viande de brousse et les effets de la chasse sur la faune. La plupart des résultats ont souligné la non durabilité des pratiques de chasse et les risques d'extinction (Fa et al., 2003). Le terme de viande de brousse est devenu synonyme de surexploitation (Cowlshaw et al., 2005) et pour décrire la chasse non durable de la faune dans les régions tropicales humides d'Afrique occidentale et centrale, l'expression « crise de la viande de brousse » ou « bushmeat crisis » est de plus en plus utilisée (Miller et al., 2009). Pourtant d'autres études plus récentes menées en Afrique centrale (Fargeot, 2013), tendent à démontrer que la commercialisation de la viande de chasse issue de la faune dite "commune" n'a pas d'impact flagrant sur la biodiversité de cette faune. En outre, plusieurs institutions de recherches soutiennent encore que la crise de la viande de brousse n'est pas une crise de la faune mais une crise de gestion des moyens de subsistance (CIFOR, 2008).

Cette situation met bien en évidence la problématique de la conservation ou de la préservation des espèces animales et suscite donc des réflexions profondes sur les stratégies à envisager dans la gestion des ressources fauniques.

Des initiatives de recherche et de développement pour faire face aux problèmes posés par le secteur, reconnaissent la nécessité d'élargir la problématique au-delà des aspects écologiques pour inclure les aspects socio-économiques et culturels. Dans les états du Bassin du Congo, même si on est conscient du danger que pourrait constituer la raréfaction voire la disparition de la faune sauvage, on reste encore indécis dans la stratégie à mettre en œuvre. La croissance démographique et l'augmentation des besoins alimentaires, la conversion des forêts sous l'exploitation forestière intensive et les divers usages des terres, l'évolution des pratiques de chasse, les mutations de la chasse de subsistance en chasse commerciale, l'utilisation de nouveaux moyens autres que les moyens traditionnels préexistants, la faiblesse institutionnelle et l'absence de gouvernance dans ces Etats, le caractère diffus et informel du secteur de la viande de brousse, sont autant d'obstacles à lever dans la perspective d'une meilleure gestion des ressources naturelles et de la sécurisation des besoins alimentaires des populations.

1.2 Problématique de la viande de brousse au Congo-Brazzaville

La question de la viande de brousse est pratiquement la même pour les Etats du Bassin du Congo et pour tous les peuples indigènes des forêts tropicales. La viande de brousse constitue la base alimentaire primaire des populations qui à l'origine en prélevait essentiellement pour leur subsistance. Ces dernières décennies, dans la plupart des régions d'Afrique centrale, la grande partie des prélèvements alimentent un commerce en pleine expansion vers les villes des régions proches et parfois même vers d'autres continents. La FAO en 1998 (Nations, 1998) a estimé que les prélèvements destinés au commerce représentaient 10 fois ceux prélevés pour la consommation locale rurale (besoin de subsistance).

Le secteur de la viande de brousse implique de plus en plus de personnes : braconniers et autres professionnels de chasse, collectionneurs de trophées, transporteurs et commerçants, restaurateurs et toutes sortes d'acteurs tirant un profit du secteur. Dans les régions du bassin du Congo où l'agriculture est encore pratiquée sur brulis, les conditions et modes de vie dépendent essentiellement des produits de la forêt. La chute des cours des matières premières agricoles et les difficultés d'écoulement des produits, la croissance démographique et la paupérisation des populations villageoises, le faible niveau de développement local et le chômage sont autant de paramètres qui favorisent l'exploitation grandissante des ressources cynégétiques.

Dans la plupart des états concernés, le secteur de la viande de brousse est très peu organisé (CITES et BWG, 2003). L'activité de chasse, interdite pour bon nombre d'espèces est tolérée. Au Congo par exemple, la chasse est une activité règlementée par la loi, elle est autorisée à des périodes bien précises sur toute l'étendue du territoire à l'exception des parcs et réserves. Les espèces concernées sont ciblées et la pratique de chasse doit être assujettie à un permis fourni par l'administration (Nkou, 2011). Mais, les dispositions réglementaires sur les autorisations et les pratiques de chasse ne sont pas appliquées. Les listes d'espèces intégralement et partiellement protégées sont connues mais pas suivies et très peu contrôlées. Beaucoup d'espèces chassées et commercialisées comme la plupart des primates (gorilles, colobes, etc.) et des ongulés (chevrotain, etc.) sont des espèces intégralement protégées par la loi. Par ailleurs très peu de chasseurs ou presque aucun ne dispose de permis de chasse et les produits (de chasse) ne font l'objet d'aucun contrôle et d'aucune estimation. Les chiffres disponibles sont des estimations grossières, émanant essentiellement d'études ou de recherches effectuées sur quelques sites et selon des protocoles très variables.

De la même façon à part quelques ordres de grandeurs, très peu de données sont disponibles sur l'apport économique du secteur viande de brousse au plan local et au plan national. Les charges d'investissement des familles et les retours sur investissement ne sont pas connus, la participation par genre et par classes d'âges non plus. Il est également difficile encore d'estimer la part des prises qui est commercialisée et celle qui est conservée pour la subsistance de la famille. Au niveau de l'utilisation des revenus peu d'informations ou presque pas sont formellement disponibles, il est impossible de dire aujourd'hui à quoi (éducation, santé, cérémonies, investissements, etc.) sont destinés les revenus de chasse. Autant d'insuffisances qui illustrent bien le caractère encore informel du secteur.

Sur les questions biologiques et écologiques, on sait que l'évaluation de la durabilité de la chasse est la clé de la conservation des espèces exploitées pour la viande de brousse (Garcia et Lescuyer, 2008). Cependant, les informations sur les estimations de populations animales sont encore très peu exploitables. Les chercheurs sont souvent entravés par une absence de données, plusieurs données écologiques et biologiques de base manquent encore sur les espèces et rendent difficiles les estimations de densité. Les indices standards dans la littérature de la viande de brousse ne fonctionnent pas bien

dans des conditions réalistes (van Vliet et Nasi, 2008). La variabilité des méthodologies d'inventaires selon les espèces et les milieux, l'absence d'un inventaire national de faune et la méconnaissance de la dynamique de dégradation et d'anthropisation des forêts ne permettent pas de fournir un diagnostic écologique exhaustif.

Finalement, il n'existe pour l'instant aucun seuil de résilience connu de toute la ressource écologique et biologique des forêts du bassin du Congo. Personne ne peut prédire encore quand sera prélevé le dernier gibier. Cette exploitation de la faune renvoie fortement à la tragédie des biens communs où chacun sans se soucier des lendemains, prélève la ressource comme il veut pour en jouir le plus (Hardin, 1968). Il est évident, que de telles insuffisances exposent à une perte éventuelle de biodiversité, un « hot spot » comme le Bassin du Congo.

Que faut-il faire ? Faut-il développer une conservation sous cloche pour préserver le potentiel écologique existant ? Cette stratégie, presque abandonnée aujourd'hui, a été pendant longtemps soutenue par les grandes ONG environnementales comme le WWF (World Wide Fund for Nature) et a privé certaines populations locales de l'utilisation traditionnelle des ressources naturelles de leur terroir (Chapin, 2004).

Comment garantir la sécurité alimentaire des populations ? Quelles alternatives faut-il développer pour les populations à part la viande de brousse ? Comment envisager la gestion de la filière viande de brousse et la gestion durable de la faune ?

Autant d'interrogations qui dépeignent une situation préoccupante du tableau de la chasse et de la sécurité alimentaire des populations. L'estimation des ressources disponibles et la maîtrise des flux de consommation constitueront la base des connaissances pour envisager de nouvelles approches de gestion de la viande de brousse.

1.3 Cadre conceptuel et hypothèses de travail

Plusieurs ONG environnementalistes se sont focalisées ces dernières années sur cette question de la viande de brousse (CIFOR, 2008). De nombreuses actions ont pris forme notamment dans la recherche et les études, la sensibilisation et le développement d'alternatives pour substituer les prélèvements de faune (élevage et domestication). Les Etats également plus récemment ce sont mobilisés pour réfléchir et développer des stratégies (CITES et BWG, 2003). Toutes ces initiatives très salutaires fournissent des éléments de base pour envisager une gestion plus efficiente de la filière viande de brousse en Afrique central. Cependant, malgré cet activisme, l'information disponible sur la chasse et le commerce est encore fragmentaire, les leçons apprises localement sont difficiles à généraliser et demeurent encore des actions peu coordonnées dont les résultats sur le terrain ne sont pas encore très perceptibles.

La diminution de la faune étant intimement liée à la sécurité alimentaire et aux moyens d'existence de nombreuses populations, une approche participative impliquant fortement les populations mais aussi une action fédératrice des actions déjà menées aiderait certainement à développer des stratégies adaptées et à suivre et évaluer l'évolution du secteur. S'il n'y a pas de recette en matière de faune sauvage comme de développement, il y a cependant un facteur de succès important, celui tout simplement de prendre en compte l'homme et sa culture. La conservation de la faune sauvage n'a qu'un bref avenir sans le bien-être de l'homme. Et ce bien-être ne peut s'épanouir hors du contexte socioculturel local (Chardonnet et al., 1995).

Les communautés locales, agents principaux du secteur, restent fortement liées aux bénéfices tirés de la filière viande de brousse. La prise de décision efficiente pour la gestion durable de la ressource cynégétique impose que ces populations soient au centre des stratégies à mettre en œuvre. Selon Garcia et Lescuyer, en 2008, la mise en œuvre réelle par exemple de critères et indicateurs de

surveillance, par et pour les communautés ne peut être atteint que s'il existe une véritable dévolution du pouvoir de gestion, y compris les responsabilités et les avantages, pour les acteurs locaux. Une approche pour résoudre le problème de la durabilité des récoltes de chasse doit être fonction du site et de son histoire, doit être fondée sur une connaissance approfondie des habitudes de chasse, des changements et mutations spatio-temporels intervenus dans les pratiques ; une meilleure connaissance de l'écologie des espèces chassées, des adaptations développées et des facteurs qui régissent leur répartition ; et enfin doit être adaptée aux conditions culturelles, socio-économiques et politiques locales.

En définitive la vision la plus consensuelle pour aborder la question de la viande de brousse dans le Bassin du Congo, est celle d'une gestion adaptative basée sur les réalités de chaque terroir villageois. Cela passe nécessairement par une meilleure connaissance des terroirs, de leur potentialité écologique, des communautés qui y vivent et de leurs pratiques de chasse. Un diagnostic tant écologique que socio-économique du secteur permettrait de disposer d'informations fiables pour aborder la problématique du secteur (Wilkie et J. F. Carpenter, 1999).

La FAO (Fonds mondial pour l'alimentation) s'inscrivant dans cette vision, et bénéficiant de l'appui du GEF (Global Environment Facility) et de certains états d'Afrique central, a initié le projet de gestion durable du secteur de la viande de brousse en Afrique centrale. En accord avec leurs partenaires (CIRAD et CIFOR), les premières déclinaisons de ce projet consistent à faire sur différents sites pilotes des études diagnostiques dont un des thèmes a constitué notre sujet de mémoire dans le cadre du Master en gestion environnementale des écosystèmes et des forêts tropicales. Ce thème intitulé « cartographie d'un terroir villageois de chasse et suivi indiciel de la faune commune », s'est déroulé d'avril à août 2014 à Liouesso, sur le site pilote de l'unité forestière d'aménagement (UFA) de Ngombé, dans le nord du Congo-Brazzaville.

En déclinant ce thème d'étude, la thématique de la cartographie du terroir de chasse devra nous permettre de fournir une image à un instant t0 du terroir de chasse, de ces potentialités et de son environnement socio-économique. La thématique du suivi indiciel de la faune devra faire l'état des lieux des ressources fauniques ainsi que des pressions de chasse et des paramètres qui structurent la présence de cette faune. Dans ce cadre et en vue de circonscrire l'étude à la chasse mais aussi de disposer de données suffisantes pour nos analyses, le dispositif de diagnostic ne prend en compte que la faune couramment chassée et prélevée dite « faune commune ».

Au regard du contexte, et des premières actions mises en œuvre, un tel projet n'a sa raison d'être que si un certain nombre de conditions sont établies. Il faut notamment que :

- le contexte sociologique mais aussi le contexte légale rassemblent les conditions pour une approche de gestion durable de la faune et de la viande de brousse ;
- le contexte écologique est favorable et le niveau de ressources disponibles peut être géré durablement ;
- les moyens techniques permettant de mesurer l'état de la ressource, la pression de chasse et le niveau des prélèvements existent.

Ces différents postulats qui feront l'objet de notre analyse dans ce mémoire constituent les hypothèses de base que nous tentons d'évaluer dans une approche de diagnostic écologique et socio-économique.

2. DESCRIPTIF DU PROJET ET DU SITE D'INTERVENTION

2.1 Le Projet FAO/GEF « Gestion durable du secteur de la faune sauvage et de la viande de brousse en Afrique centrale »

2.1.1 Présentation du projet :

Le Projet FAO/GEF « Gestion durable du secteur de la faune sauvage et de la viande de brousse en Afrique centrale » (2013-2017) a pour objectif de promouvoir la gestion participative de la chasse villageoise comme stratégie de conservation des écosystèmes du Bassin du Congo (CIRAD et CIFOR, 2013).

Ce projet sous-régional est mis en œuvre par la FAO et concerne 4 pays : le Gabon, la République de Congo, la République Démocratique de Congo et la République Centrafricaine. Il est financé principalement par le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) et poursuit trois objectifs spécifiques qui se complètent :

- i. Développer un dispositif pérenne (« observatoire ») permettant de fournir des informations écologiques, sociales et économiques sur la viande de brousse.
- ii. Renforcer l'implication du secteur privé forestier sur les questions relatives à l'utilisation et au commerce de la faune sauvage (viande de brousse en particulier) à l'intérieur et autour des concessions forestières.
- iii. Sensibiliser et renforcer les capacités des acteurs en charge du suivi et de l'application des dispositions légales nationales relatives à la conservation/gestion des ressources fauniques.

2.1.2 Phase pilote du projet et sites d'étude:

Le projet FAO/GEF s'appuie depuis sa conception jusqu'à son exécution sur de nombreux partenaires techniques dont la contribution fédère l'ensemble des actions menées depuis quelques années sur la problématique de la viande de brousse.

Afin d'expérimenter une stratégie globale et de tirer les leçons pour une implémentation globale, une phase pilote a été projetée. Dans cette phase pilote, deux (2) sous-composantes ont été définies et deux organismes de recherches : le CIFOR et le CIRAD sont impliqués pour faire un diagnostic écologique et socio-économique du secteur.

Le CIRAD est responsable de la Sous-composante « Suivi et évaluation de la faune sauvage" et appuie ce projet sur les thématiques suivantes :

- Evaluation de la ressource sauvage et des pratiques de chasse;
- Développement ou l'amélioration du système de suivi communautaire de la faune commune ;
- Développement d'outils de suivi scientifique permettant de calibrer et mesurer l'impact des systèmes de gestion cynégétique communautaire;
- Appui à l'élaboration de règles communautaires de chasse pour une gestion et conservation optimale de la faune commune.

Le CIFOR est responsable de la Sous-composante « Suivi de la chasse et analyse de la filière viande de brousse et appuie ce projet sur les thématiques suivantes :

- Description des pratiques de chasse;
- Développement ou l'amélioration du système de suivi communautaire de la faune commune;
- Analyse de la filière viande de brousse.

Huit (8) sites pilotes ont été identifiés pour les études préliminaires au Gabon, en République du Congo, en République Démocratique du Congo et en République Centrafricaine (**Annexe 1, carte 12**).

Sur chaque site pilote, deux (2) étudiants ont été recruté et sont chargés de faire un état des lieux du terroir de chasse et de la faune sauvage qui y vit, mais aussi de décrire la filière locale de la viande de brousse.

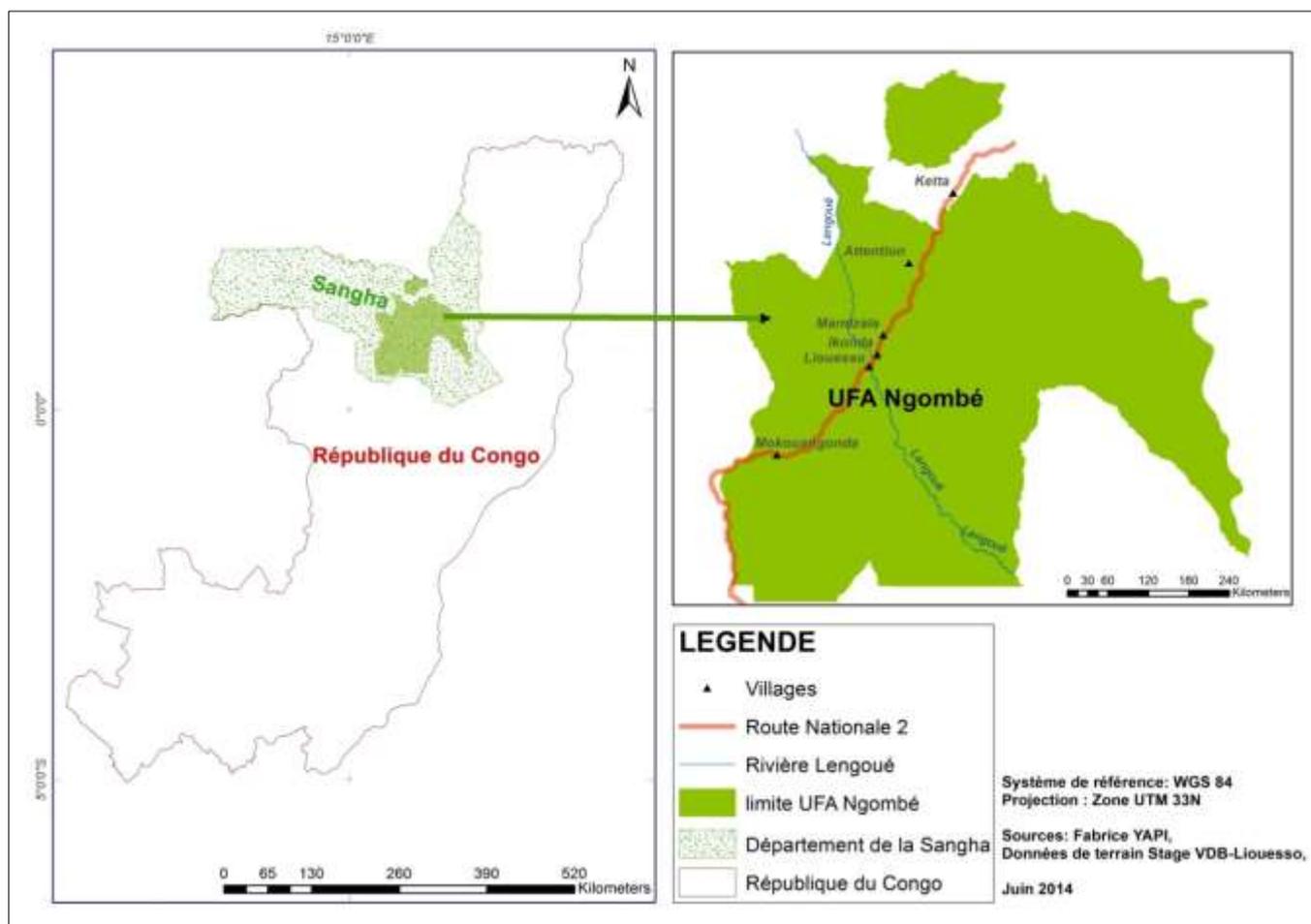
Le thème de stage : «cartographie d'un terroir villageois de chasse et suivi indiciel de la faune commune », cadre bien avec la problématique de la viande de brousse et vise trois (3) objectifs principaux :

1. Etablir un référentiel cartographique (t0) du terroir de chasse villageois;
2. Evaluer et suivre la petite faune commune chassée ;
3. Evaluer et suivre la chasse villageoise et analyser de la filière.

2.2 Revue de connaissances sur le site pilote de Ngombé

Le village pilote (**Liouesso**) choisi pour notre étude, appartient à l'unité forestière d'aménagement (UFA) de Ngombé, une concession forestière attribuée depuis 1999 par l'Etat Congolais à une entreprise dénommée, Industrie Forestière de Ouessou (IFO).

2.2.1 Situation administrative et géographique de l'UFA



Carte 1 : Situation géographique et administrative de l'UFA Ngombé

L'UFA Ngombé est située au nord de la République du Congo, dans le département de la Sangha, entre les latitudes 0°27' et 1°48' Nord et les longitudes 15°20' et 16°38' Est. Cette concession forestière est à cheval sur les districts de Mokéko et Pikounda. Elle fait partie du Secteur Forestier Nord, Zone II

(Sangha) de l'administration forestière du Congo (Forest Ressources Management et IFO, 2007). Sa superficie actuelle est de **1.350.289** hectares (**Carte 1**). Ces limites sont : au nord et au nord-ouest, la frontière du Cameroun et l'UFA Tala -Tala, au sud la rivière Mambili, à l'Est les UFA Kabo, Pokola et Pikounda attribuées à la société CIB, à l'Ouest le Parc National Odzala Kokoua (**Cf. Annexe 1, carte 13**).

2.2.2 Milieu physique (climat, relief, sol et géologie)

Le Congo se situe de part et d'autre de l'équateur, le climat dominant est équatorial, chaud et humide en permanence, avec cependant des nuances selon la latitude et l'altitude. L'UFA Ngombé fait partie de la zone à **climat équatorial semi-humide**, qui couvre toute la partie du Nord-Congo située au-dessus de l'Equateur (Forest Ressources Management et IFO, 2007). Ce climat est caractérisé par deux (2) saisons sèches (**mi-décembre à mi-mars** et **juin à mi-août**) et 2 saisons pluvieuses par an (**mars à juin** et **août à mi-décembre**), une amplitude thermique comprise entre 2 et 2,5°C et une température moyenne de **26,1°C** (de 2000 à 2004 à Ouesso).

Liouesso, village pilote situé à l'intérieur de l'UFA Ngombé, affiche ces cinq (5) dernières années (**Figure 1**), une température annuelle moyenne de **25 °C** et des précipitations annuelles moyennes de **1633 mm** (Tobias, 2014).

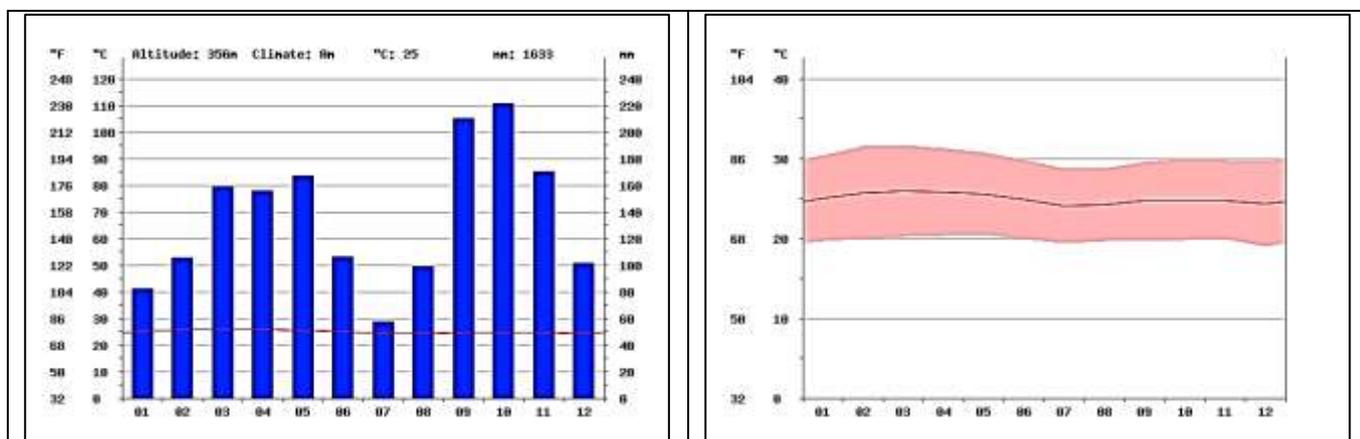


Figure 1 : Diagrammes de pluviométrie et de température de Liouesso (Tobias, 2014)

Des précipitations moyennes de **57 mm** font du mois de Juillet le mois le plus sec. Les précipitations record sont enregistrées en Octobre avec **221 mm** en moyenne de pluies. Le mois le plus chaud de l'année est celui de Mars avec une température moyenne de **25.9 °C**. Le mois le plus froid de l'année est celui de Juillet avec une température moyenne de **24.1 °C** (Tobias, 2014).

Du point de vue du relief, la région du Nord-Congo est une ancienne pénéplaine issue du précambrien et ultérieurement soulevée. L'érosion a ensuite dégagé un relief vallonné de collines à l'ouest qui viennent mourir à l'est vers la bordure de la Cuvette congolaise. Si les dénivelés ne sont pas impressionnants (une centaine de mètres), les pentes peuvent être parfois raides. L'altitude sur la rivière Lengoué à Liouesso, avoisine en moyenne **347 m** mais plus généralement culmine entre 400 et 460 m (Lanfranchi et Schwartz, 1990).

De l'escarpement du relief, partent depuis la frontière avec le Gabon d'innombrables cours d'eau qui arrosent la zone. L'UFA est entièrement située dans le bassin versant de la rivière Sangha, affluent majeur du fleuve Congo. Les régimes hydrologiques sont étroitement liés aux régimes pluviométriques dont ils suivent les variations (Lanfranchi et Schwartz, 1990). On distingue deux périodes de basses eaux, de **janvier à avril** et de **juillet à août**, séparées par une petite période de hautes eaux de **mai à juin** et une grande période de hautes eaux de **septembre à décembre**. Ce régime est celui des rivières Sangha

et Oubangui ainsi que de leurs affluents qui drainent les deux tiers de la forêt humide du Nord-Congo (Éditions du jaguar, 2004).

Les sols sont essentiellement des sols ferrallitiques remaniés présentant trois (3) niveaux distincts et reposant sur un substratum formé de diverses roches de la série précambrienne (schistes, grès, grès quartzite, arkoses, etc.). Dans les bas-fonds apparaissent quelques sols hydromorphes. Le niveau supérieur a une texture sablo-argileuse avec une couleur allant du rouge au violet (Lanfranchi et Schwartz, 1990).

2.2.3 Milieu biologique

2.2.3.1 Végétation et diversité floristique

La région est entièrement couverte par la **forêt dense humide sempervirente**. Dans cet espace forestier, se distinguent nettement plusieurs grands ensembles : forêts denses ombrophiles, forêts claires à Marantacées et à sous-bois fermés, forêts de transition, forêts marécageuses inondées en permanence et forêts inondées périodiquement (Lanfranchi et Schwartz, 1990).

Différents stades d'évolution ou de dégradation de ces forêts existent, on rencontre des formes intermédiaires et des formations liées à des conditions écologiques particulières. Si l'origine des forêts denses est bien connue, celle des forêts claires à Marantacées, qui couvrent de vastes étendues au sud de l'UFA, est encore très mystérieuse (Forest Ressources Management et IFO, 2007).

L'UFA Ngombé offre un important potentiel floristique notamment en bois d'œuvre. C'est le domaine des Méliacées, comme le Sapelli (*Entandrophragma cylindricum*) et le Sipo (*Entandrophragma utile*), mais aussi de certaines légumineuses comme le Wengé (*Milletia laurentii*). Plusieurs autres familles d'arbres enrichissent la flore de l'UFA. L'on retrouve des Irvingiacées, à côté desquelles se rencontrent le plus fréquemment des Sterculiacées, Anonacées, Ebénacées, Tiliacées, Combrétacées etc. (Ossebi Mbila et Banzouzi, 2010). Globalement, **276** essences d'arbres ont été recensées lors des inventaires d'aménagement de l'UFA Ngombé (Forest Ressources Management et IFO, 2007).

De nombreux produits forestiers non ligneux (PFNL) alimentaires autant appréciées par l'homme que par les animaux ont été également identifiées (Ossebi Mbila et Banzouzi, 2010). Plusieurs familles sont concernées et divers produits non ligneux (fruits, feuilles, racines, sève, écorces, tiges, fleurs, etc.) sont répertoriés. On distingue :

- les feuilles légumes comme le *Gnetum africanum* (Gnétacées), le *Trilepisium madagascariensis* (Moracées), etc.
- Les fruits, *Gambeya africana* (Sapotacees), *Dialium corbisier* (Cesalpiniacees), etc.
- Les graines comestibles, *Irvingia excelsa* (Irvingiacees), *Aframomum spp* (Zingiberacees), etc.
- Les feuilles d'emballage et produits d'artisanat, *Megaphrynium sp.* (Marantacees), *Eresmopatha Spp* (Arecacees), etc.

2.2.3.2 Richesse faunistique

La faune de la région du nord-Congo est riche et diversifiée. Les observations, études, suivi écologique et inventaires effectuées dans l'UFA et dans le parc voisin d'Odzala-Kokoua jusqu'à ce jour révèlent **36** Espèces de mammifères, auxquelles s'ajoutent **27** espèces d'oiseaux (Forest Ressources Management et IFO, 2007). Le caractère mitoyen en sa limite sud avec le Parc National Odzala-Kokoua prédispose l'UFA Ngombé à servir de sanctuaire ou de couloir aux animaux lors des migrations. On y rencontre de nombreux grands mammifères notamment l'Eléphant de forêt (*Loxodonta africana cyclotis*), le gorille (*Gorilla g. gorilla*), le buffle de forêt (*Syncerus caffer nanus*), le chimpanzé (*Pan t. troglodytes*), la

Panthère (*Panthera pardus*), le Bongo (*Tragelaphus euryceros*), etc. Il existe également divers céphalophes dont le céphalophe bleu (*Cephalophus monticola*), le céphalophe à dos jaune (*Cephalophus sylvicultor*), céphalophe à bande dorsale noire (*Cephalophus dorsalis*), le céphalophe de Peter (*C. calypigus*) etc. Au niveau des suidés on rencontre l'hylochère (*Hylochoerus meinertzhageni*) et le potamochère (*Potamochoerus porcus*). On y retrouve aussi de nombreux singes (Hocheur, Moustac...) et des rongeurs comme l'athérure africain (*Atherurus africanus*). Enfin, il faut signaler la présence aussi de reptiles, d'une faune aviaire et aquatique (Poulsen et al., 2005).

Sur les données de densité et de répartition spatiale, les inventaires réalisés 2007 (Kiminou et al., 2007) par la Wildlife Conservation Society (WCS) ont estimé que la densité d'éléphants est élevée sans être exceptionnelle et que les plus fortes densités se situent dans la zone sud de l'UFA, limitrophe du Parc National d'Odzala-Kokoua. La densité moyenne de gorilles pour l'UFA Ngombé (**3,7** individus par km²) est très élevée par rapport à d'autres sites en Afrique centrale. La densité de chimpanzés est beaucoup plus basse que la densité de gorilles avec une moyenne de **0,40** individu par km² sur l'UFA (Kiminou et al., 2007). La présence de buffles a été constatée sur l'ensemble de l'UFA, mais les observations restent rares et en particulier dans l'est le long de la Sangha et au centre. A proximité des grands centres urbains (Ouessou, Ngombé, Pokola, Sangha Palm et la route Sembe-Souanké), le gorille et le chimpanzé présentent des densités plus faibles et l'éléphant y est complètement absent (Forest Ressources Management et IFO, 2007).

Par ailleurs, les enquêtes socio-économiques ainsi que les nombreuses études réalisées sur les prélèvements de faune (FAO, 1998) ont permis de réaliser que les sources de protéines des populations humaines locales proviennent en grande partie de la faune sauvage. Une trentaine d'espèces constitue la liste des animaux les plus couramment prélevés ou **espèces communes** (Fargeot, 2013). Ce sont principalement les céphalophes, les rongeurs et les primates (**Annexe 2, tableau 2**).

2.2.4 Environnement culturel et socio-économique du site d'étude

2.2.4.1 Liouesso, Histoire, peuplement, organisation administrative et sociale

Situé dans le département de la Sangha et le district de Mokéko, Liouesso est un regroupement de plusieurs villages et de familles mis en place dans les années 1930 lors de la création de la route nationale 2, Brazzaville-Oubangui-Chari. Ce conglomérat est constitué de plusieurs tribus d'origine Bantous (Bonguili, Bokiba, Bakota, Bamakouens, Bakwele) et d'autochtones Pygmées (Mikaya et Bangombé). Quatre (4) familles cependant se partagent les propriétés du terroir villageois de Liouesso (Ossebi Mbila et Banzouzi, 2010).

Ces trois (3) dernières années, le village a connu l'arrivée importante de populations venues des autres régions du pays, de la République Démocratique du Congo (RDC) voisine et d'expatriés Chinois pour la réalisation de travaux routiers et la construction d'infrastructures.

Il existe quatre (4) quartiers dans le village qui sont définis suivant les appartenances ethniques et familiales. L'unité sociale de base est le **ménage**. Le ménage est dirigé par un chef de ménage et est constitué de personnes qui habitent la même concession et partagent les fruits de leur labeur.

La chefferie du village est assurée par un Bantou choisi parmi les personnes instruites. Le chef du village est nommé officiellement par note administrative du Sous-Préfet. Il est secondé par un secrétaire et cette petite équipe officielle est complétée par les chefs de quartiers et les chefs de tribus du village. Le mandat du chef de village n'est pas limité et court jusqu'à la nomination d'un nouveau Chef par l'administration préfectorale.

A Liouesso, on note la présence d'une organisation regroupant les jeunes autour du sport et d'un comité de sages reconnus par le chef de village. La vie associative en tant que telle n'existe pratiquement pas. De nombreuses tensions, méfiances et crises de confiance existent parmi les différentes tribus. Les expériences passées d'organisations en coopératives ou en associations dans les secteurs d'activités (pêche et agriculture) se sont soldées par des échecs.

2.2.4.2 Environnement socio-économique et pratiques culturelles

2.2.4.2.1 Données socio-économiques

Selon le diagnostic communautaire rapide effectué par la FAO en 2013 et en 2014, la population de Liouesso avoisinerait **600** habitants. Cette estimation ne prend en compte que les habitants du site d'implantation du village ainsi que ceux des campements satellites (Konda et Bokania) et certaines des base-vie des projets de grands travaux présents dans le village. Les autres base-vie provisoires et plus éloignés du village n'ont pas été comptabilisées mais le nombre d'habitants y vivant est estimé à **150** habitants. Dans la structure d'âge de la population, il ressort que **58%** a moins de 30 ans et que la force de travail c'est-à-dire la tranche 16 à 45 ans représente **51%** de cette population (*Annexe 2, Figure xx*).

Les occupations quotidiennes des populations sont dominées essentiellement par les travaux comme contractuels dans les projets de grands travaux, l'agriculture, la chasse et la pêche. A l'inverse, le diagnostic rapide a révélé que l'essentiel (environ **60 %**) des moyens de subsistance des ménages est tiré de l'exploitation des produits de la forêt à travers la chasse (**44%**) et la récolte des PFNL (**16%**). L'agriculture procure **18%** des revenus et les salaires tirés des travaux contractuels **12%** (*Figure 2*).

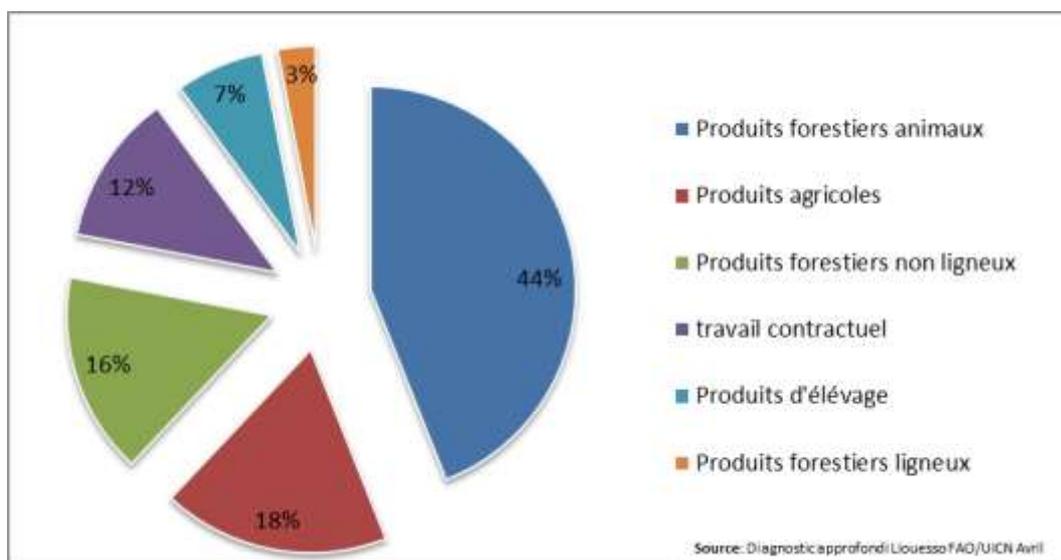


Figure 2 : Origine des moyens de subsistance des ménages à Liouesso

Les activités salariales, la chasse et la pêche sont presque exclusivement menées par les hommes tandis que la cueillette, le commerce, l'artisanat et l'agriculture sont pratiquées majoritairement par les femmes. L'élevage est pratiquement inexistant comme activité génératrice de revenus mais un élevage domestique de poules et de chèvres existent et est pratiqué aussi bien par les femmes que par les hommes.

Selon les individus, les saisons et le moment de l'année, le calendrier annuel d'activités va varier. Les populations selon leurs occupations vont abandonner certaines activités et en faire d'autres. Beaucoup de gens par exemple au mois de mars quand débute la grande saison pluvieuse vont se consacrer à

l'agriculture. De même entre juillet et août lorsque les eaux sont basses il y a affluence des populations vers les activités de pêche.

A l'échelle de l'UFA Ngombé, d'autres activités économiques importantes sont à mentionner. Il s'agit de l'exploitation de bois d'œuvre par IFO et le transport de personnes et de marchandises. Dans le cadre du transport, même si nous n'avons pas enregistré de revenus directs pour les populations locales, il est néanmoins connu que la régularité des moyens de transport soutien l'approvisionnement des petits commerces du village et l'écoulement des produits de chasse et des PFNL vers Ouesso.

Au niveau de l'exploitation forestière, l'activité en plus de procurer des revenus à la main d'œuvre utilisée, reverse également des taxes d'abattage aux villages dont le terroir fait l'objet d'exploitation. Ainsi le village de Liouesso, à l'issue de coupes de bois d'œuvre effectuées dans les zones autour du village en 2011 et 2012 , à engranger un peu plus de **12.000.000** FCFA pour financer des projets communautaires et environ **4.000.000** FCFA en produits et équipements médicaux pour son dispensaire.

2.2.4.2.2 Données socio-culturelles

Les habitudes alimentaires contiennent essentiellement des mets à base de manioc, de feuilles comestibles prélevées en forêt (*Gnetum africanum*) et de protéines animales issues de produits de chasse ou de pêche. Une enquête de consommation réalisée en 2014 auprès de **25** élèves du village pendant 3 mois a montré que **78%** des repas pris contiennent de la viande de brousse comme source de protéine animale et seulement **14 %** des repas pour le poisson (**Figure 3**).

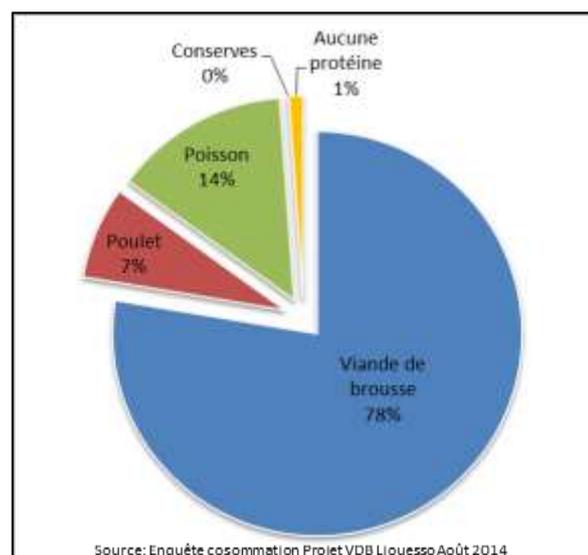


Figure 3 : Résultats de l'enquête de consommation réalisée avec les élèves à Liouesso en 2014

Par ailleurs, le mode d'accès au foncier et aux ressources naturelles échappe de plus en plus aux coutumes ancestrales. Les propriétaires fonciers n'exercent pratiquement aucun contrôle sur l'accès aux ressources naturelles. La collecte des PFNL est pratiquement libre. L'accès aux zones de chasse et aux terres agricoles est accordé par le parent ou l'ami qui reçoit l'étranger sans faire référence, ni au chef du village, ni au propriétaire foncier. Seuls les étangs de pêche sur les abords de la rivière Lengoué jouissent encore de l'influence des propriétaires fonciers qui y reçoivent une contrepartie de poissons après une partie de pêche fructueuse.

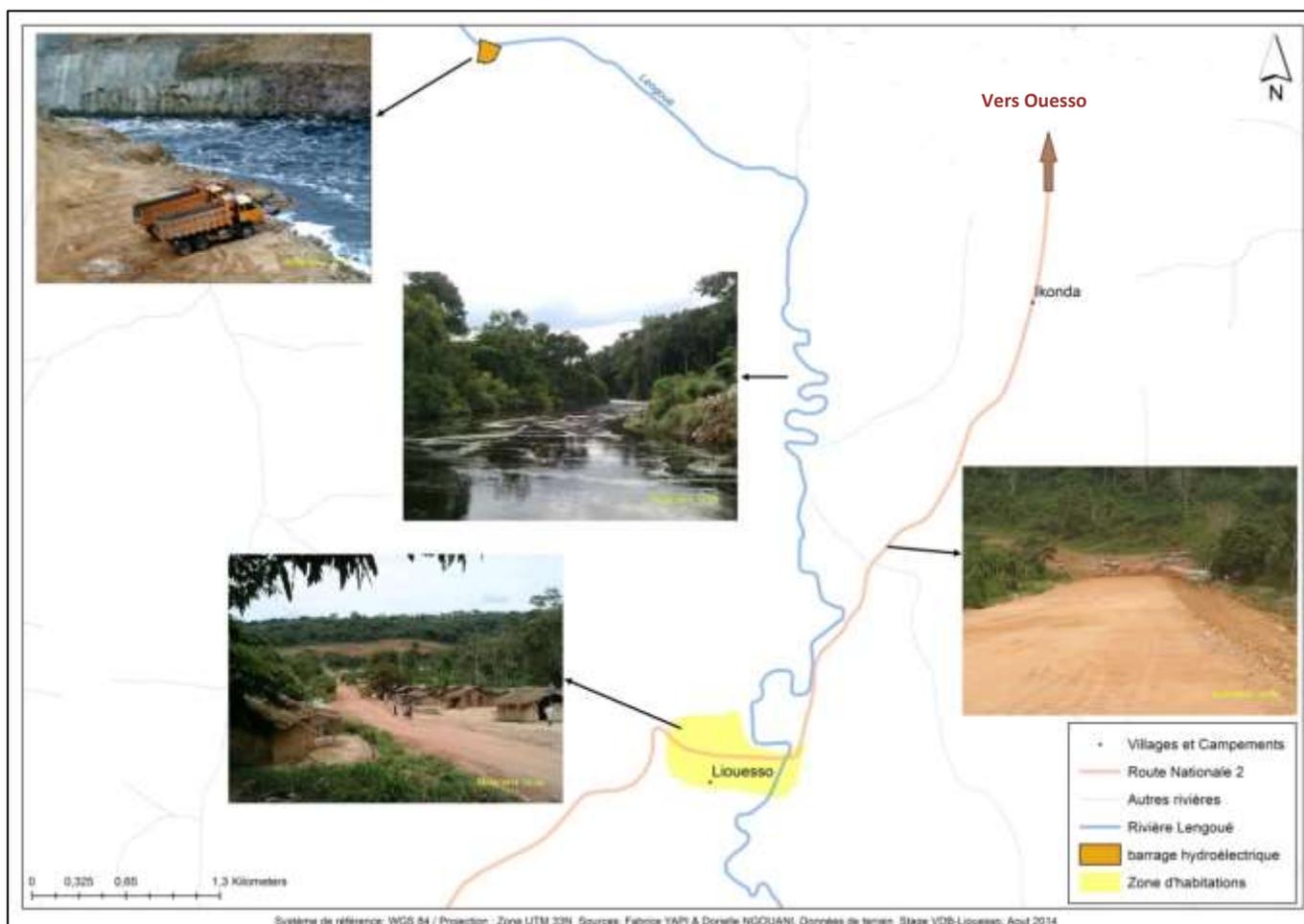
Enfin parmi les coutumes du village, subsiste encore une cérémonie de circoncision et d'initiation dénommée " Béka ". Cette cérémonie pratiquée traditionnellement par seulement une partie des tribus locales (Bakota, Bakwele et autochtones Pygmées) offre l'opportunité aux jeunes circoncis d'apprendre des plus anciens, l'essentiel des savoirs traditionnels de chasse, de pêche et des plantes médicinales.

2.2.4.2.3 Infrastructures sociales de base et de développement

Au niveau des infrastructures sociales, le village dispose d'une école de six (6) classes animée par 2 enseignants et d'un dispensaire rural administré par une infirmière. Il n'existe ni électricité, ni adduction à l'eau potable dans le village. Les populations se procurent de l'eau à boire dans 3 sources d'eau naturelles autour du village.

La situation dans les base-vie de projet de construction est nettement meilleure. Il existe une fourniture d'électricité par groupe électrogène et des forages d'eau potable.

Au niveau des infrastructures de développement, le paysage du terroir de Liouesso est en changement profond. Plusieurs grands travaux sont en cours. Il s'agit notamment du bitumage de la route nationale 2 et la réalisation d'ouvrage de franchissement en béton en remplacement des structures préexistantes (ponts métalliques et buses souterraines) ; la construction d'un barrage hydroélectrique en amont du village sur la rivière Lengoué (**Carte 2**) ; la construction d'un centre de santé communautaire moderne ; la construction d'une cité dédiée au futur personnel du barrage, et comportant une école primaire, un collège moderne, un dispensaire et un forage à grande capacité d'eau potable. Tous ces travaux prévus pour être livrés fin 2015, vont transformer à terme Liouesso en petite ville.



Carte 2 : cartographie du paysage et des grands travaux en cours à Liouesso

2.3 Généralités sur la gestion de la chasse

La pratique de la chasse est régie au Congo par un cadre légal comportant plusieurs textes législatifs et réglementaires. Ces textes en cours d'actualisation pour la plupart, fixent les principes fondamentaux et les conditions générales d'exploitation, de conservation et de gestion durable de la faune, des habitats et écosystèmes naturels (République du Congo, 2008).

2.3.1 Principe fondamental sur la gestion de la faune sauvage dans les concessions forestières

Le principe fondamental de la gestion dans les concessions stipule que les concessions forestières doivent garantir la gestion durable des ressources sans priver non plus les populations de leurs droits d'usage à rechercher des moyens de subsistance (République du Congo, 2008). Particulièrement dans la gestion des concessions forestières (UFA Ngombé), le cadre réglementaire engage la responsabilité aussi bien du concessionnaire (IFO) que des populations (Liouesso) qui vivent et dépendent des ressources naturelles présentes. Ainsi par exemple pour les concessionnaires, l'article 196 du décret n° 2002-437 du 31 décembre 96 stipule que « *Les titulaires de conventions veillent à ce que la création des infrastructures routières à l'intérieur des concessions ne donne pas lieu à l'installation anarchique de nouveaux villages et campements. Les activités des populations ne doivent pas entraîner la dégradation des écosystèmes forestiers. Ils veillent également à ce que les infrastructures et leurs personnels ne favorisent pas le braconnage dans la concession attribuée* ». Pour les populations, l'article 32 de la Loi 48/83 du 21 avril 1983 stipule que « *Est seul reconnu à chacun comme droit d'usage celui d'assurer sa subsistance par la chasse des animaux sauvages non protégés et exclusivement à l'aide des moyens traditionnels non prohibés par la présente loi même en période de fermeture de la chasse. En outre, cette chasse (« comme droits d'usage») ne peut s'exercer que sur les terrains de zones de chasse banales relevant de la Commune où réside le chasseur.*»

Cette approche oblige donc les concessionnaires d'unité forestière à intégrer de façon optimale les populations locales et tous intervenants ou parties prenantes dans toutes les phases de gestion des ressources naturelles (Titre II de la Loi n° 37-2008 du 28 novembre 2008). En d'autres termes, de l'élaboration à la mise en œuvre, les stratégies de gestion de ressources naturelles et particulièrement de la faune, doivent promouvoir donc une gestion participative.

2.3.2 Réglementation de la chasse

Dans la pratique de la chasse et particulièrement pour les populations locales, il est interdit entre autre :

- de chasser entre le coucher et le lever du soleil ;
- de chasser sans permis de chasse, sans permis de port d'arme et sans assurance, à l'exception de la chasse de subsistance avec des moyens de chasse traditionnels ;
- de chasser durant la période de fermeture de la chasse (du 1er novembre au 30 avril), à l'exception de la chasse de subsistance avec des moyens de chasse traditionnels ;
- de chasser en dehors des zones de chasse banales, la chasse est interdite dans les aires classées comme les Parcs Nationaux ;
- de chasser à l'aide de pièges en câbles métalliques, ainsi que la détention, l'importation, la vente, le don, le prêt de tout piège ;
- de chasser avec des armes et munitions de guerre ;

- d'abattre des espèces intégralement protégées au Congo (gorille, chimpanzé, bongolo, éléphant, léopard, hippopotame, crocodile...);
- De chasser sans autorisation préalable d'espèces partiellement protégées par la loi Congolaise (buffle, sitatunga, chevrotain aquatique, pangolin géant, ...);
- D'utiliser des produits (consommation de viande, commercialisation de trophées), issus d'animaux d'espèces intégralement ou partiellement protégées, y compris ceux abattus pour cause de légitime défense.

Le respect de ces mesures dans l'UFA de Ngombé incombe principalement à IFO qui bénéficie de l'appui de l'administration forestière (Forest Ressources Management et IFO, 2007). Dans sa stratégie de gestion durable de la faune, l'entreprise a pris un certain nombre de mesures dont les principales sont :

- La mise en place d'une brigade de surveillance, chargée de contrôler et de constater les infractions;
- L'élaboration d'un plan de gestion de la faune et des évolutions de la situation de la faune dans l'UFA et des pratiques de chasse;
- Le zonage des territoires de chasse et la délimitation selon le cas des zones de chasse autorisées.

3. METHODES ET MATERIELS

Afin d'évaluer les hypothèses formulées dans le cadre de notre étude et de fournir des moyens de prise de décision dans le cadre du projet FAO/GEF, des méthodes et des outils de diagnostic ont été mis en œuvre. Les données à collecter devraient fournir une base d'analyse suffisante pour apprécier le contexte sociologique et écologique, quantifier les pressions de chasse dans le terroir et identifier les indicateurs de suivi d'une gestion durable.

Pour assurer la réussite de cette étape de diagnostic, des méthodologies de collecte et d'analyse ont été proposées par les équipes du CIRAD et du CIFOR. Deux (2) ateliers de formation et un suivi de terrain ont servi de cadre d'échanges tout au long du stage effectué.

Par ailleurs pour aborder l'ensemble du stage et toutes les questions soulevées dans le cadre des études, plusieurs disciplines apprises pendant notre formation ont été mises à l'épreuve. Il s'agit notamment sociologie de l'action concertée et les méthodes d'enquêtes, de la communication, des systèmes d'information géographiques, de la gestion de bases de données et des statistiques.

3.1 Ateliers de formation et suivi de terrain

Les ateliers de formation organisés dans le cadre des études diagnostics réalisées avaient pour objectifs de présenter le projet FAO/GEF ainsi que la mission de diagnostic confiée au CIRAD et au CIFOR. Ces ateliers ont permis aux étudiants de s'imprégner du projet ainsi que des méthodologies proposées pour la collecte et l'analyse des données de terrain. Le premier atelier a été organisé en début de stage et était consacré essentiellement à la présentation de la problématique de la viande de brousse en Afrique centrale et des actions envisagées dans le cadre du projet FAO/GEF. A cet atelier qui a duré 5 jours, les méthodologies mise en place ainsi que les outils de collecte ont été présentés. Cet atelier a été suivi d'un suivi de terrain réalisé à mi-parcours du stage afin de voir l'état d'avancement des études de terrain. Cette étape a permis de lever les difficultés de terrain et de consolider la collecte de données de terrain.

Enfin un second atelier organisé en fin de stage, a permis de faire le bilan du stage ainsi que des données collectées. Un renforcement a été assuré pour la structuration des résultats et l'analyse des données.

3.2 Collecte de données

3.2.1 Revue bibliographique

Afin de mieux appréhender la problématique de la viande de brousse en Afrique central et disposer d'informations sur le village de Liouesso (UFA de Ngombé), notre site d'étude, nous avons passé en revue plusieurs publications mises à disposition par l'équipe CIRAD/CIFOR mais aussi des articles en ligne et des livres disponibles en bibliothèque. Si pour la problématique viande de brousse ainsi que pour la «bushmeat crisis », les questions sont très documentées, très peu de sources bibliographiques en revanche, ont été retrouvées sur la zone de Liouesso ainsi que l'UFA de Ngombé. L'existence d'un plan d'aménagement pour l'UFA ainsi que de nombreuses études générales sur le nord du Congo et l'Afrique central ont permis de disposer d'informations de base pour le stage et la rédaction de ce mémoire.

La revue bibliographique réalisée en plus de permettre de s'imprégner d'avantage du terrain, a surtout permis de lister les informations complémentaires à rechercher ainsi que d'identifier les sources probables d'informations ou de vérifications.

Globalement nous avons pu disposer des informations essentielles suivantes:

- les travaux de diagnostics antérieurs réalisés par d'autres acteurs (IFO, WCS)
- des données physiques et écologiques de la zone d'études ;
- des informations sociologiques et socio-économiques sur les populations et leurs activités;
- des informations biologiques sur la diversité animale et floristique ;
- une liste d'espèces couramment citées dans les prélèvements de chasse.

3.2.2 Méthodologies de collecte

Les données à collecter étaient d'ordre géographique, culturel, socio-économique et écologique. Les méthodes et outils qui ont été proposés ont été adaptés en fonction des difficultés de terrain et des expériences vécues avec certains acteurs du terrain notamment l'UICN, l'IFO et la WCS.

3.2.2.1 Cartographie du territoire de chasse

La collecte de données cartographiques sur le site d'étude constitue un des éléments identifiés pour évaluer les potentialités spatiales du terroir dans le cadre d'une gestion durable de la faune sauvage. La cartographie du territoire de chasse a nécessité dans un premier temps d'établir un référentiel cartographique général du terroir de Liouesso afin de disposer d'une base de travail pour le zonage du terroir de l'étude.

3.2.2.1.1 Collecte de données cartographiques

Deux outils principaux ont été mis en œuvre, il s'agit de la cartographie participative et de la cartographie numérique.

- La méthodologie de la cartographie participative mise en œuvre dans le cas de notre stage a été inspirée du guide méthodologique pour la réalisation de cartes participatives publié par le FIDA (Fond International pour le Développement Agricole) en 2009 (FIDA, 2009). Cette méthode est destinée à permettre aux populations de spatialiser les connaissances locales sur leur terroir et de localiser les éléments importants du terroir (pistes, cours d'eau, champs, limites de terroirs, etc.).

Tous les hommes, quel que soit leur niveau d'éducation, ont une connaissance partielle mais approfondie et spatialisée du milieu dans lequel ils évoluent chaque jour (Flavelle, 2002). Cet outil s'est présenté comme un moyen de créer un espace de dialogue avec la population locale et a été notre porte d'entrée dans le diagnostic socio-économique.

Dérouler une première fois au cours du diagnostic approfondi réalisé en début de stage par la FAO et l'UICN, cet outil a permis à la communauté de Liouesso de dessiner sur un support papier l'essentiel des composantes spatiales de son terroir (**Figure 4**). Cette première ébauche a été renforcée par notre participation à une séance de cartographie participative réalisée par IFO dans le cadre des enquêtes préparatoires pour l'exploitation forestière autour de Liouesso. Ces deux diagnostics ont permis d'acquérir des informations spatiales théoriques importantes sur la structuration du terroir, d'identifier ces potentialités et les centres d'intérêts des populations.



Figure 4 : photos de séances de cartographie participative à Liouesso

- La cartographie numérique permet de positionner les éléments de la carte directement sous forme numérique à l'aide d'outils (GPS, Cybertracker) et de logiciels de SIG (ARCGIS). Cette étape a nécessité également d'autres outils informatiques logiciels comme Microsoft Excel et DNRGPS pour stocker, extraire, cartographier et analyser les données géographiques.

La cartographie numérique a permis de faire la vérification de terrain et de compléter les informations pré-positionnées sur la carte participative. Pour cette étape, toutes les pistes et voies (une dizaine environ) qui partent du village vers différentes directions, ont été parcourues et levés. Sur ces pistes, toutes les activités humaines, les indices de faune, le type d'habitat ainsi que les caractéristiques physiques du milieu ont été enregistrés. Cette étape a été également participative car certains chasseurs ont été formés à l'utilisation du GPS et ont guidé et accompagné notre équipe pour positionner géographiquement les éléments caractéristiques du terroir.

3.2.2.1.2 Construction d'une base de données cartographique de Liouesso :

Cette tâche avait pour objectifs non seulement de collecter les informations géographiques disponibles sur le terroir mais aussi de les classer et de les organiser dans une base de données référentielle. En plus des données collectées par GPS, plusieurs couches géographiques ont été réunies à travers internet ainsi que les structures et organisations (WCS, FAO) qui ont travaillé ou travaillent dans le terroir. Certaines cartes et supports cartographiques trouvés dans la bibliographie ont été également numérisés pour constituer avec les autres couches, notre première base de données cartographique. Cette base de données a ensuite été mise à jour régulièrement avec les visites et enquêtes de terrain ainsi que des levés au GPS.

3.2.2.1.3 Constitution du zonage du terroir :

La constitution du zonage du territoire s'est faite en trois étapes distinctes. La première étape a consisté à extraire les différentes utilisations de l'espace à partir de la cartographie participative. Cette étape a permis d'identifier les occupations et les pratiques culturelles de la population ainsi que la répartition spatiale théorique de ces occupations et de ces pratiques afin de mieux comprendre la dynamique de structuration et d'organisation spatiale du village.

La seconde étape a consisté à réaliser des missions de terrain afin d'établir une vérité terrain mais aussi de donner une référence spatiale réelle aux sites et zones identifiés préalablement. Cela a permis d'établir une distribution spatiale de ces éléments et de dessiner un zonage du territoire sous ARCGIS.

Enfin la dernière étape a consisté à peaufiner et mettre à jour ce zonage pendant les missions d'inventaires de faune.

3.2.2.2 La définition et la mise en œuvre d'un protocole de diagnostic et de suivi indiciel de la faune chassée

Le suivi de la faune est un des éléments importants de cette étude. La collecte de données sur la faune permettra de se prononcer sur les richesses spécifiques, les potentialités ainsi que les facteurs qui gouvernent la distribution de la faune et les choix dans les pratiques de chasse.

Toutes les hypothèses de travail sont testées en même temps par cette méthodologie. Il s'agit notamment d'évaluer le contexte écologique de la zone, de tester la mesurabilité du potentiel faunique ainsi que l'impact de l'environnement et enfin d'identifier des indices de suivi de la faune.

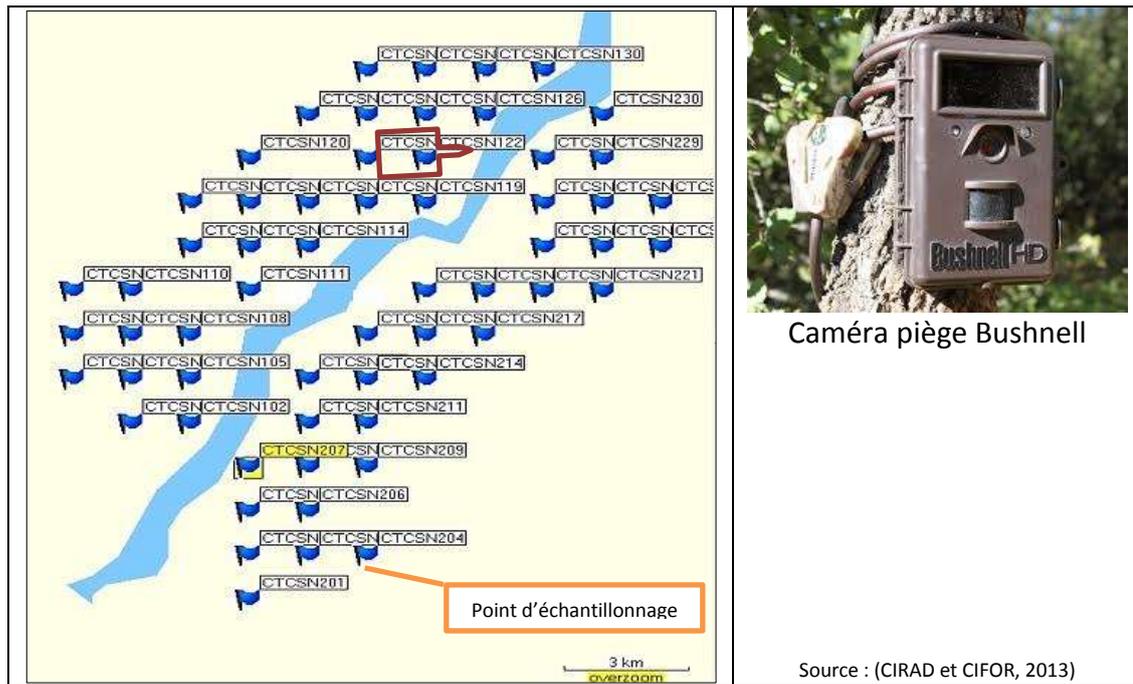
Particulièrement il s'agit de voir si :

- la distribution spatiale des taux de contacts (TC) n'est pas aléatoire, mais fonction de plusieurs paramètres à tester : distance au village, utilisation du sol (forêt/cultures), distance aux campements de chasse, etc.
- pour les espèces chassées, il existe un seuil de taux de rencontre en deçà duquel le rendement de la chasse (en biomasse) est insuffisant.

Pour le suivi de la faune chassée, l'étude a été circonscrite à une liste d'espèces dites "communes" couramment rencontrées dans les produits de chasse. Sur la base de la bibliographie existante (FAO, 1998) et des témoignages des chasseurs, nous avons identifié plus d'une trentaine d'espèces animales parmi lesquels on trouve des grands et petits mammifères. Principalement on a des rongeurs, des reptiles, des bovidés, des suidés et des carnivores. L'objectif d'une telle restriction est de pouvoir mettre en relation dans notre étude la richesse spécifique des zones de chasse et les prélèvements effectués.

La méthode de pièges photographiques ou camera piège a été choisie pour l'inventaire de faune. Son principe est basé sur le protocole mis en place par la « Team terrestrial vertebrate Protocol » (TEAM Network, 2011). Ce principe consiste à relever au moyen d'appareils photographiques dotés de capteurs de mouvement et installés sur des points fixes en forêt, des observations directes de jour comme de nuit de faune. Les données escomptées permettront une mesure de la probabilité d'occurrence de différentes espèces de faune d'où l'on peut estimer la richesse spécifique (présence-absence) et la distribution spatiale et temporelle des taux de contacts. L'utilisation de pièges photographiques à l'avantage de permettre des observations d'un large spectre d'espèce (nocturnes et diurnes) et d'obtenir des taux de contacts plus élevés que par observation humaine (Marc Ancrenaz, Andrew J. Hearn et al., 2012). En effet dans les milieux forestiers, les méthodes classiques de comptage (directe ou indirecte) de faune sont difficilement applicables en raison des biais induits par la présence de l'homme mais aussi par en raison de la qualité et des quantités d'indices indirects détectés. Les caméras pièges ont une détecte mieux les espèces et ont l'avantage de faciliter les inventaires dans les zones fortement perturbées par la chasse et dans lesquelles les animaux sont de plus en plus discrets et méfiants de la présence humaine (O'Brien et al., 2010). Le piège photographique de par son principe va fonctionner indépendamment d'un observateur quelconque pendant la durée de capacité de sa batterie et de sa carte mémoire. On va ainsi pouvoir observer de façon stable et permanente, de jours comme de nuits toutes les espèces présentes et particulièrement les espèces les plus rares. Il sera également possible d'étudier plus aisément le comportement des espèces détectées, d'étudier leur répartition spatiale, leur présence mais surtout de disposer d'images photos importantes pour l'éducation environnementale par exemple (Marc Ancrenaz, Andrew J. Hearn et al., 2012).

De façon pratique, la mise en œuvre de cette méthodologie découle fortement de la finalisation de la cartographie participative du terroir et des zones de chasse.



Sur la base de cette cartographie et du zonage effectué une grille de points formant des carrés de **2 Km²** a été mise en place avec la fonction « design survey » du logiciel DISTANCE. La grille de points systématiques (environ **300 points**) obtenus sur toute l'aire du terroir de chasse a servi pour la pose des caméras (**Figure 5**).

Compte tenu du nombre limité de caméras disponibles (**26**) et dans l'optique de tester l'influence de l'environnement sur la probabilité d'occurrence de la faune, le choix des zones échantillonnées a été fait en fonction de paramètres que nous souhaitons tester comme ayant une influence sur les variations spatiales d'occurrence de la faune : la distance au village, l'éloignement par rapport aux zones anthropisées, le type d'habitat, les pratiques de chasse, etc. Au total **51 points** sur les 300 points ont été échantillonnés entre mai et août 2014.

Par ailleurs sur les sites échantillonnés, une description détaillée de l'environnement a été faite afin de déterminer des covariables supplémentaires pour l'analyse des données. Il s'agissait de décrire la topologie du site, le type de végétation, la présence ou non de plantes particulières ou d'arbres fruitiers, la proximité de d'indices de chasse, les indices de présence d'animaux et particulièrement de grands mammifères, la distance au village, etc.

Les caméras ont été disposées de **mai à août 2014** pendant en moyenne **30 jours** et ont couvert une partie de la saison pluvieuse (mai-juin) et une partie de la saison sèche (juillet-août). Pour minimiser les biais et ne prendre en compte que les la pression de chasse, aucune camera n'a été posée proches des plantations ou d'un facteur anthropique autre que la chasse.

3.2.2.3 Etude de l'effort de chasse et des prélèvements au temps To

L'étude de l'effort de chasse et des prélèvements a pour objectif de caractériser et décrire l'activité de chasse pendant la période d'étude. Cette description servira de référence dans le cadre d'un suivi ultérieur et permet dans notre étude de tester la mesurabilité de la pression de chasse.

Par cette méthode, nous escomptons des informations sur les lieux de chasse, le temps mis à la chasse, les outils de chasse, les types d'habitat chassés, les lieux dits les plus fréquentés ainsi que quantifier et

décrire les prélèvements. Ce suivi permet également d'obtenir des informations sur le respect des lois (matériel de chasse utilisé, chasse d'espèces protégées, chasse à l'intérieur de zones protégées) et des informations indirectes sur l'état des populations animales à travers la méthode indiciaire.

La méthodologie retenue est basée sur une analyse des pratiques de chasse sur la base de questionnaires semi-directifs et d'observations participantes, qui permettront de mettre en place un suivi annuel des prélèvements (espèces, lieux, mode et effort de chasse, coûts et bénéfices).

Pour étudier l'effort de chasse et des prélèvements nous avons procédé par :

- L'identification et la sensibilisation de **23** chasseurs favorables à la mise en place du projet sur **33** récéncés;
- L'application d'un questionnaire semi-structuré pour comprendre les pratiques de chasse ;
- La participation aux activités de chasse ;
- La mise en place et le remplissage de carnets de suivi de chasse ;

Sur le terrain, un groupe de contacts a été mis en place avec cinq personnes pour faciliter l'adhésion des chasseurs et sensibiliser sur les objectifs de l'étude. Des visites quotidiennes ont été effectuées chez les chasseurs pour recueillir les informations de chasse et remplir les carnets.

3.2.2.4 Etude participative de la consommation et de la filière

L'analyse de la Filière représente l'étude de la succession d'actions menées par des acteurs pour produire, transformer, vendre et consommer un produit. Dans le cadre de la viande de brousse, ces actions, menées successivement, parallèlement ou complémentirement, peuvent se découper en grands ensembles ou systèmes comme: la chasse, la conservation et transformation, la commercialisation, la consommation. L'étude de filière permet de décrire le fonctionnement, les acteurs de la filière, leur environnement, les actions qui sont menées et les mécanismes qui ont abouti à de telles actions. Cette étape devrait aboutir à une schématisation des différents types d'acteurs ainsi que les statistiques sur la consommation et les flux de transfert de la viande dans la filière. Cela facilitera l'identification et l'évaluation d'indices de suivi de la filière viande de brousse.

Dans le cadre de cette méthodologie, nous avons enquêté et réalisé des discussions informelles avec différentes acteurs (consommateurs, restaurants, marchandes/marchands, chasseurs...).

3.3 Traitement et Analyse des données

Le traitement et l'analyse des données comportent tous les calculs et toutes les démonstrations permettant d'aboutir à une évaluation des hypothèses que nous avons formulées plus haut.

3.3.1 Les données géographiques

Le traitement des données géographiques découle de la cartographie numérique mise en œuvre dans le cadre de la cartographie du territoire. Toutes les couches stockées dans la base de données géographiques ont permis de produire des cartes d'activités ainsi que des analyses spatiales. La création et l'exportation de cartes sous forme de graphiques ont été faites sous ARCGIS.

Pour les analyses spatiales, nous avons utilisés l'outil « Spatial Analyst » d'ARCGIS et l'application IDW (Inverse Distance Weight) a servi pour l'interpolation spatiale. En effet en nous basant sur l'hypothèse que la valeur de l'attribut d'un point non échantillonné est la moyenne pondérée des valeurs connues dans le quartier, et les poids sont inversement proportionnels à la distance entre le lieu de prédiction et les endroits échantillonnés (Lu et Wong, 2008), nous avons importé sous ARCGIS une table synthétisant les observations par unité d'échantillonnage et par espèces. Dans cette table le nombre d'observations

des espèces par unité d'échantillonnage est considéré comme le poids de cette espèce dans l'échantillon. Ensuite en partant de l'idée que l'écart-type d'un ensemble de données est l'outil le plus simple et le plus fiable pour mesurer la dispersion de ces données, nous avons groupé les classes d'analyse spatiale autour de moyenne par classes données par un calcul de la déviation standard des valeurs proches.

Ensuite par la méthode d'optimisation de Jenks, également appelé méthode de classification naturelle de Jenks nous avons déterminé automatiquement les classes d'attribut pour notre carte d'interpolation. Cette méthode est une méthode de regroupement de données visant à déterminer le meilleur arrangement des valeurs en différentes classes. Ceci est fait en cherchant à minimiser l'écart moyen de chaque classe à partir de la moyenne de la classe, tout en maximisant la déviation de chaque classe à partir de la moyenne des autres groupes (McGraw-Hill, 1999). En d'autres termes, le procédé vise à réduire la variance dans les classes et maximiser la variance entre classes. L'objectif de cette méthode Jenks est de favoriser la création de cartes d'interpolation absolument précises, en termes de représentation des attributs spatiaux de données. En suivant ce processus, Jenks prétend que la «couverture d'erreur" peut être répartie uniformément sur toute la surface cartographiée si le nombre de classes est relativement peu important, moins de 7 (sept) selon sa théorie (McGraw-Hill, 1999).

3.3.2 Les données socio-économiques

Les données socio-économiques collectées sont des données d'enquêtes structurées ou semi-structurées dans le cadre du suivi de la chasse, des prélèvements, de la consommation et de la filière viande de brousse. Ces données ont été saisies dans des tables sous Microsoft Excel et analysées à partir de tableaux croisés dynamiques. Les résultats sont présentés sous forme de tableaux, de graphiques (histogrammes, courbes, camemberts, etc.) et d'analyse géographique (cartes).

3.3.3 Les données biologiques

Les données biologiques récoltées proviennent essentiellement des inventaires effectués à l'aide de caméras pièges et de la description de l'environnement des sites d'inventaires.

La description de l'environnement des sites d'échantillonnage a été saisie dans des tables Excel et traités avec des tableaux croisés dynamiques pour créer des tableaux et des graphiques. Pour les images recueillies avec les caméras, plusieurs étapes de traitement et d'analyse ont été suivies. Toutes les photos ont été triées dans un premier temps pour extraire les doublons et les faux déclenchements. Les photos retenues sont celles qui expriment le mieux l'évènement de capture et sur lesquelles les espèces animales sont identifiables. Ces évènements ont été encodés dans une base de données Microsoft Access dénommée Camera-base. Cette base de données intègre de nombreuses requêtes permettant d'extraire les données encodées sous forme de tables et de matrices binaires. Les tables sont traitées sur Excel pour produire des graphiques, des statistiques et des tableaux de synthèses. Les matrices binaires quant à elles, sont importées dans un logiciel d'analyse statistique dénommé PRESENCE. PRESENCE fourni des informations sur les histoires de capture en calculant pour tout l'échantillonnage la probabilité d'occupation du site par les différentes espèces. Cette application va permettre également d'estimer la probabilité d'occurrence des histoires de capture en fonction des différentes covariables enregistrées dans notre échantillonnage.

Les résultats de captures photographiques sont présentés sous forme de fréquences de captures (nombre de détections par unité de temps) et de probabilités d'occupation à l'échelle de la population d'une espèce car les animaux ne sont pas reconnaissables individuellement. Généralement dans ces cas,

une approche par modèle d'occupation peut être appliquée aux données de présence-absence en substitution à l'abondance. L'occupation traduisant la probabilité de présence d'une espèce sur un espace donné fermé et dont les unités d'échantillonnage sont indépendants (Mackenzie et Royle, 2005). L'analyse des covariables quant à elle est présentée sous forme de probabilités d'occurrence ou facteur de corrélation. Les covariables sont soit susceptibles d'influencer les probabilités de présence (covariables reflétant la qualité de l'habitat, covariables reflétant les activités humaines), soit susceptibles d'influencer les probabilités de détection (covariables reflétant la qualité de l'habitat, la densité de l'espèce, le conditionnement à la présence). Dans un modèle, une covariable est une variable qui joue un rôle explicatif (Gourmand, 2013), sa variation n'est pas étudiée en tant que telle mais comme éventuel facteur à l'origine de la variation des variables principales, sujet de l'investigation, dans notre cas, les covariables permettront de comprendre la structuration de la présence des animaux dans le terroir.

L'analyse de plusieurs schémas de données, et la mesure de la qualité du modèle statistique avec le critère d'information d'Akaike (**AIC**) permet d'estimer une probabilité d'occupation (**psi**). En testant plusieurs modèles incluant les covariables (occupation ou détectabilité, les résultats de corrélation positifs dans la marge de l'erreur standard, permettent de conclure sur l'influence de la covariable sur la probabilité d'occupation calculée.

3.4 Logistique et matériels :

Pour la réalisation de l'étude un lot de matériels informatiques et d'équipements a été acheminé sur place pour la collecte des données (**Annexe 3**). Ce lot contient du matériel de cartographie, du matériel d'inventaire faunique et des fiches d'enquêtes.

4. RESULTATS ET ANALYSES

La démarche suivie pour la présentation des résultats a pour objectifs d'évaluer les hypothèses formulées mais aussi de présenter une situation diagnostique globale de l'activité de chasse (zones de chasse, pratiques, prélèvements, filière) à Liouesso.

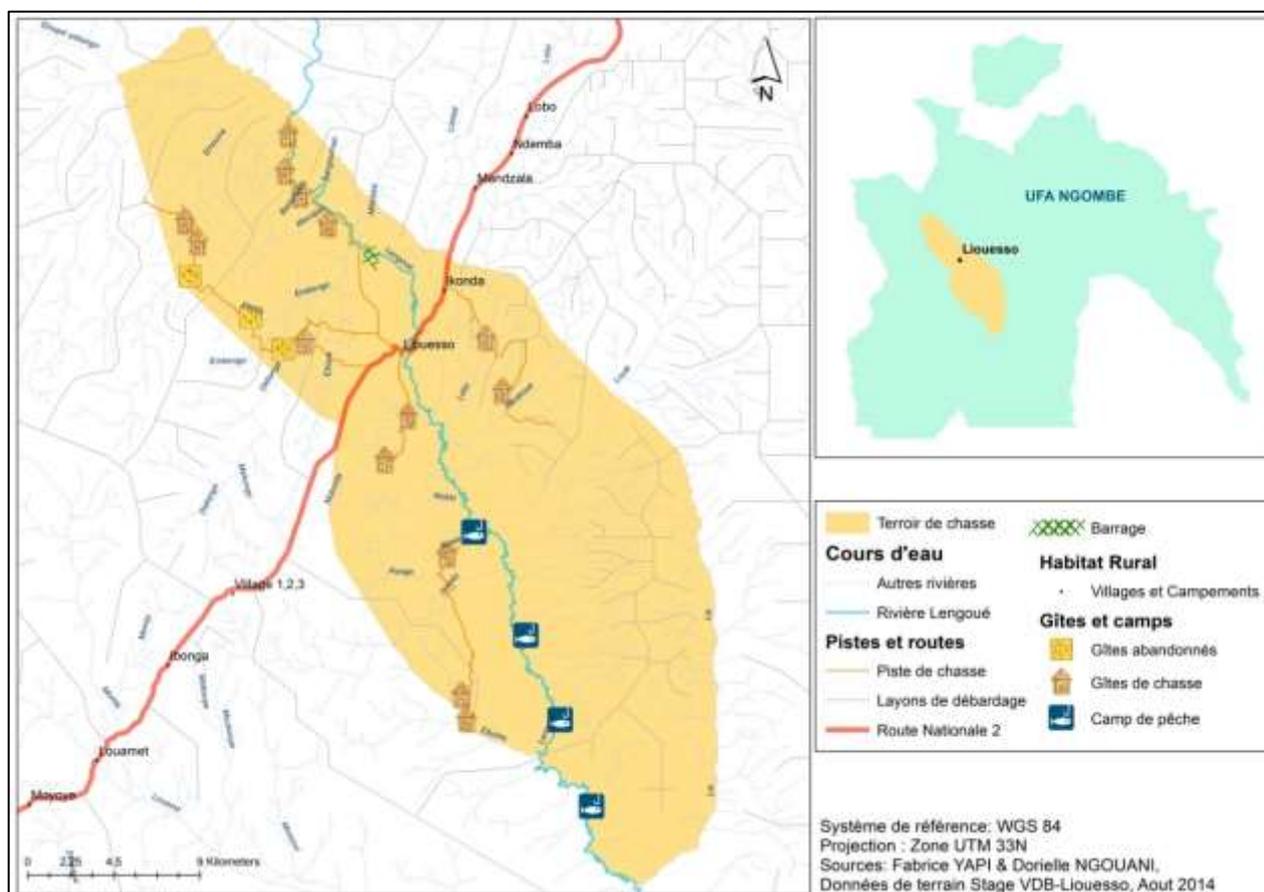
4.1 Cartographie du terroir et des zones de chasse

La cartographie du terroir et des zones de chasse fournit un support important de prise de décision dans le terroir et sur la gestion de la chasse. Deux (2) résultats principaux ont été obtenus avec la mise en œuvre de la cartographie participative du territoire :

- Une base cartographique globale du terroir villageois de chasse détaillant tous les sites et zones d'intérêt particulier du terroir ;
- Une esquisse de zonage du terroir décrivant l'affectation spatiale des principales activités dans le terroir.

4.1.1 Cartographie générale du terroir villageois de Liouesso

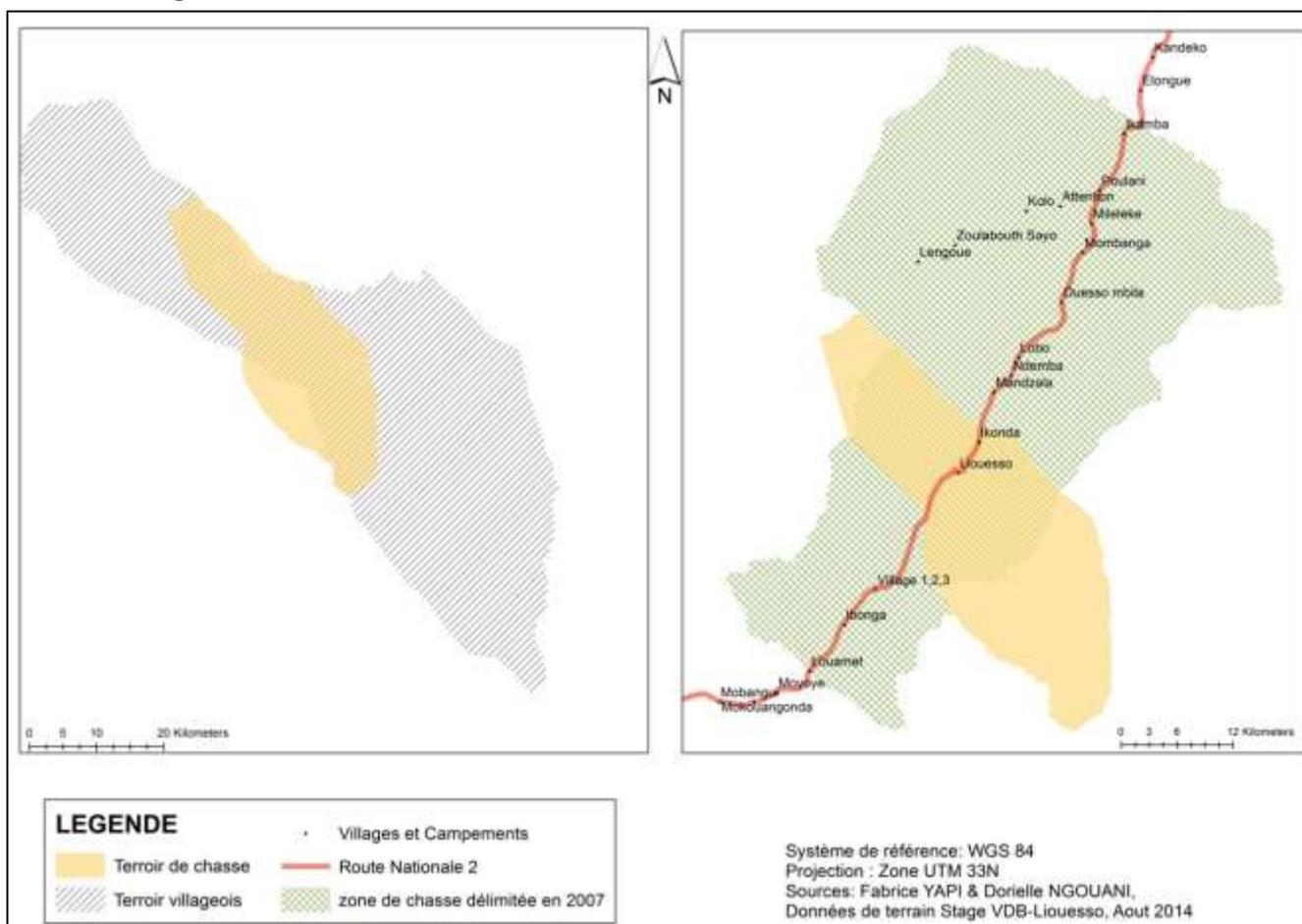
Le terroir de Liouesso se structure autour de son cours d'eau principal, la rivière Lengoué. L'analyse des données collectées sur l'étendue spatiale des activités de chasse donne un terroir de chasse d'environ **592,02 km²** (**Carte 3**). C'est un terroir en pleine mutation avec plusieurs ouvrages de construction dont le barrage hydroélectrique et sa cité, la route nationale 2 ainsi que ces ouvrages de franchissement (§ 2.2.4, **carte 2**) et le centre de santé communautaire. Cette forte activité de construction a généré la création de carrières d'approvisionnement en granites et la présence de bases vies pour les employés des différents chantiers.



Cartes 3 : Cartes descriptives du terroir et du village de Liouesso

Le point d'intersection entre la Lengoué et la Route nationale 2 constitue le point d'ancrage du village (**Annexe 4, carte 14**). La zone du village est traversée par de nombreux cours d'eau autour desquels se pratiquent les activités de chasse et de pêche. Plusieurs pistes ont été créées par les populations pour accéder aux zones de chasse. Ces pistes débouchent sur des gîtes et des campements relais pour la chasse. Des layons de débardage sont également présents par endroits et matérialisent une exploitation passée de cette zone du terroir.

Une analyse de l'étendue du terroir de chasse par rapport aux limites traditionnelles du terroir villageois montre que la chasse ne se fait pas que dans le terroir villageois mais aussi au-delà quelques fois (**Carte 4**). On a en effet constaté dans la partie sud du village que certaines activités dépassent le cadre du terroir du village.



Carte 4 : comparaison de la zone de chasse avec le terroir villageois et les données de 2007

De même en comparant la zone de chasse identifiée à la zone d'activité de chasse délimitée en 2007 par IFO (Forest Ressources Management et IFO, 2007) lors de l'élaboration du plan d'aménagement de l'UFA Ngombé, on constate une différence significative. En effet, presque la moitié de notre étendue de chasse déborde de la zone délimitée pour les populations qui vivaient autour de la route nationale 2 en 2007. Pour avoir travaillé avec l'équipe d'IFO et selon les témoignages recueillis, plusieurs faits pourraient expliquer cette variation importante, mais nous retenons une seule hypothèse qui est la plus vraisemblable et qui est reprise par de nombreuses personnes. En effet l'on attribue la variation des étendues de chasse à la faiblesse des rendements de chasse de plus en plus constaté dans les zones proches du village. Cette thèse est argumentée par les effets de l'augmentation de la population et son corollaire de besoins en protéines. Lesquels besoins auraient augmenté avec l'arrivée depuis 2010 des chantiers de construction dans le terroir (barrage et routes). Cette hypothèse sera testée dans l'analyse

des données d'inventaires par l'étude de l'effet de la distance au village sur la probabilité de présence des espèces chassées.

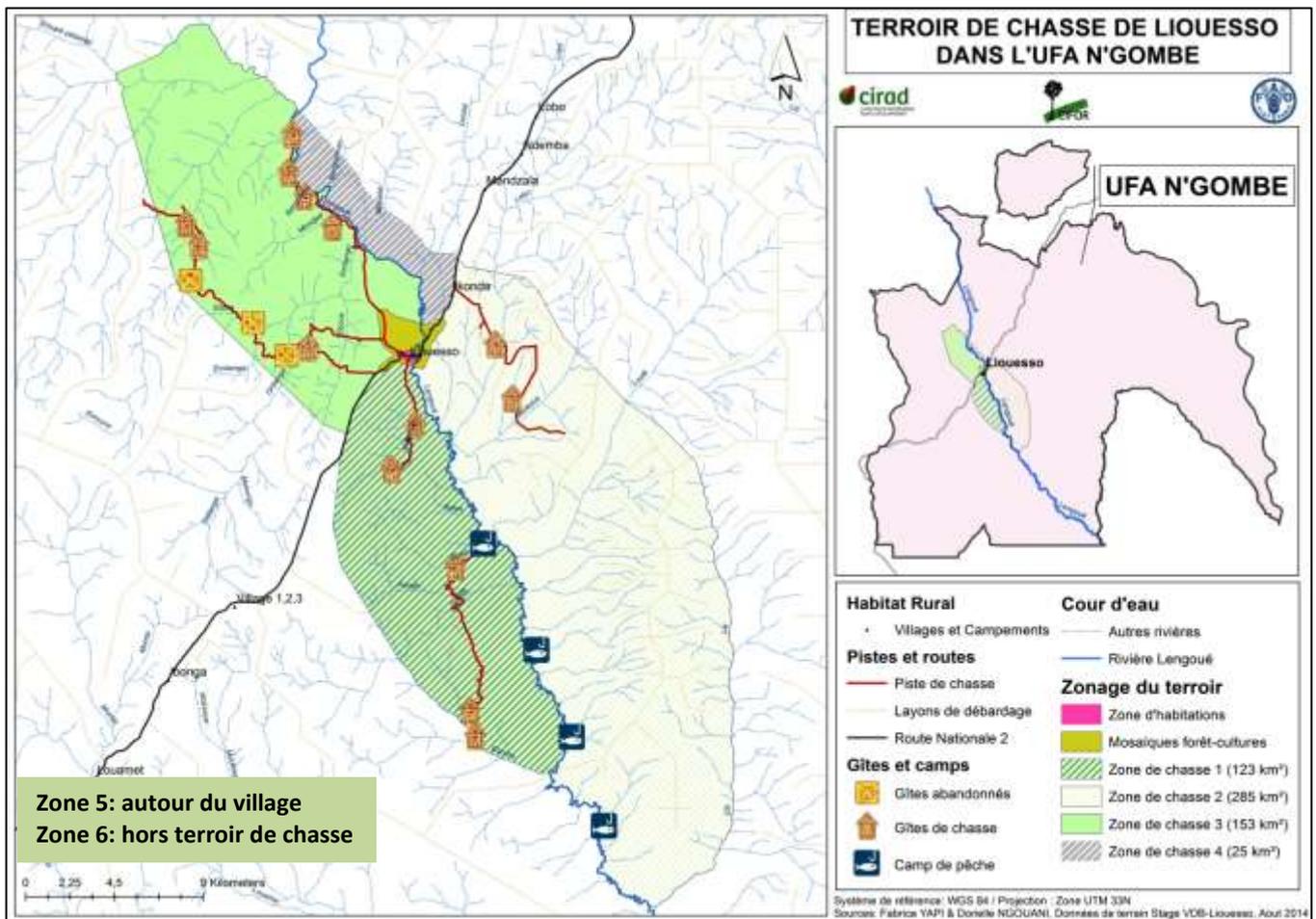
Cette hypothèse met également en exergue la probabilité qu'il y ait eu une croissance significative de la population et que les besoins ait augmenté.

Dans tous les cas ce résultat obtenu rappelle qu'il faut revoir la délimitation de la zone d'activités communautaires et fournir des éléments d'appréciation pour envisager la révision du plan d'aménagement de l'unité forestière de Ngombé.

4.1.2 Zonage du terroir

Sur la base du terroir de chasse délimité, des transects et des sorties de reconnaissance, des différents types d'affectation du sol, des pratiques de chasse et des témoignages recueillis, nous avons établi un découpage en trois zones principales (**Carte 5**) :

- ✓ Le site du village
- ✓ La zone de culture ou mosaïque forêt culture
- ✓ Et la zone de chasse et de prélèvement de produits forestiers non ligneux subdivisée en quatre (4) sous zones.



Carte 5 : carte de zonage du terroir de chasse

Dans la structuration, le cœur du terroir de chasse est occupé par la zone d'habitats du village (environ **39 ha**). Dans cette zone aucune activité de chasse n'est menée, il existe cependant entre les habitations quelques jardins potagers et des sites d'extraction de vin de palme.

Autour du village, sur environ **616 ha**, nous avons la zone de cultures qui contraste avec quelques îlots de forêts et forme une mosaïque forêt-culture sur un rayon maximum de **5 km** à partir du village. La

chasse est pratiquée dans cette zone avec des fusils et des pièges. C'est une zone propice à la chasse de courte durée à cause de sa proximité au village.

Autour de la mosaïque forêt-culture, se trouve sur près de **590 km²** toute l'étendue de la zone de chasse effective. Cette zone a été subdivisée en quatre (4) sous-zones en fonction des caractéristiques physiques du terrain mais aussi des informations recueillies auprès des chasseurs (**Carte 5**). Dans cette étendue l'on note la présence de nombreuses pistes de chasse débouchant sur des campements et des gîtes relais. Ici la chasse se pratique autour des cours d'eau selon des techniques ou des préférences différentes avec des fusils et des pièges. Les principaux cours d'eau constituent des zones de repères pour les chasseurs et servent à estimer approximativement l'éloignement des zones de chasse. La végétation de la zone est une forêt fermée à sous-bois riche en marantacées. Il existe par endroits d'anciens layons de débardage et de nombreux indices de présence de grands mammifères notamment éléphant, gorilles, chimpanzés et léopards.

4.1.3 Cartographie détaillée des zones de chasse

L'analyse des données de terrain a permis de scinder le terroir de chasse en quatre sous-zones délimitées par le croisement de la rivière Lengoué et la route nationale 2 (**Carte 5**).

- **La zone de chasse 1** : sa superficie est estimée à **123 km²**. C'est une zone marécageuse et inondée par endroits, elle est accessible à pied et en pirogue dans les endroits proches de la Lengoué. Son étendue est partagée avec les villages 123 et Botonda. La chasse y est pratiquée essentiellement autour de la rivière Ebomo, près de la Lengoué et autour de campements de chasse dont le plus connu est Ndongkou. Au niveau de la faune on note une présence d'indices de présence d'éléphants et de gorilles.
- **Zone de chasse 2** : Vaste et fréquentée (**285 km²**), cette zone est accessible par la rivière ou à pieds. Elle a fait l'objet d'une exploitation partielle par IFO et est partagée avec le village de Mandzala et tous les chasseurs du sud qui remontent le cours de la rivière Lengoué. Les activités de chasse se déroulent essentiellement autour des rivières Lobo, Nkokoua et Loulé, accessibles à pieds. Plus loin et occasionnellement ou de façon saisonnière (juin à aout), les populations se déplacent vers la partie sud de cette zone pour la pêche principalement et occasionnellement la chasse autour de la rivière Lia. Au niveau de la faune, l'on note des indices de présence de singes et de gorilles.
- **Zone de chasse 3** : c'est la plus fréquentée et la plus désirée par les populations comme espace communautaire. Elle s'étend sur environ **153 km²** et est partagée avec le village Botonda. Cette zone est riche en cours d'eau autour desquels se pratique les activités de chasse. Les principaux cours d'eau ciblés par les chasseurs sont Lengoué, Ebengo, Mondjati, Mobeyi, Emouna, Eloupi et Eboua. De nombreux indices de présences d'animaux notamment d'éléphants, de gorilles, de chimpanzés y sont visibles. Le site abrite le chantier de construction du barrage hydroélectrique sur la rivière Lengoué. Les informations reçues de nos enquêtes estiment à 10 km² l'étendue du lac de retenue d'eau qui sera créé en amont du barrage. Cette étendue d'eau inondera des portions des zones de chasse 3 et 4.
- **Zone de chasse 4** : partagée avec le village de Mandzala, elle aurait subi un fort impact liée à l'exploitation forestière ainsi qu'à la construction de la route nationale 2 et du barrage. On y retrouve en effet des carrières et de grands layons d'exploitation encore ouverts. Les activités de chasse se déroulent autour des rivières Lombé et Miléléké.

Compte tenu du fait que les inventaires de faune ont été restreints aux zones exclusives de chasse, et afin de mieux organiser notre raisonnement et faciliter les comparaisons entre zone de chasse et zone d'échantillonnage nous avons regroupé toutes les activités de chasse très proche du village et toutes les activités hors du terroir de chasse dans des catégories différentes.

- **Zone de chasse 5** : Cette zone regroupe tous les ilots de forêts et les zones de plantations très proches du village (moins de **3 km**) ou sont encore pratiquées des activités de chasse. Les pièges sont posés essentiellement ici pour protéger les cultures et le fusil pour chasser les groupes de singes vivant dans les ilots de forêts. Cette zone est propice aux activités de chasse de courte durée.
- **Zone de chasse 6** : regroupe toutes les activités de chasse hors terroir de chasse. Cette catégorie nous permettra dans la suite d'évaluer les proportions de chasse hors terroir de chasse.

4.2 Suivi de la chasse villageoise

Nous présentons dans ce chapitre les résultats d'enquêtes sur les pratiques, les lieux de chasse, le temps mis à la chasse, les outils de chasse, les types d'habitat chassés ainsi que les quantités prélevées et les espèces concernées. L'objectif étant d'évaluer la mesurabilité de la pression de chasse et d'identifier d'éventuels indicateurs de suivi.

4.2.1 Profil des chasseurs

4.2.1.1 Données sociologiques

L'activité de chasse à Liouesso est pratiquée par toutes les communautés du village. La répartition par origine ethnique des chasseurs est proportionnelle au nombre total d'individus par groupe ethnique du village (**Figure 6**). Les Bantous (Banguili et Bakouélé) sont les plus nombreux avec plus de **90 %** des chasseurs enregistrés. Les tribus autochtones représentées par les Mikaya ne comptent que pour **9%**.

On note que l'activité de chasse est conduite par des personnes majeures qui ont pour l'essentiel d'entre elles des charges familiales mais qui ne possèdent ni permis de chasse ni permis de port d'armes de chasse.

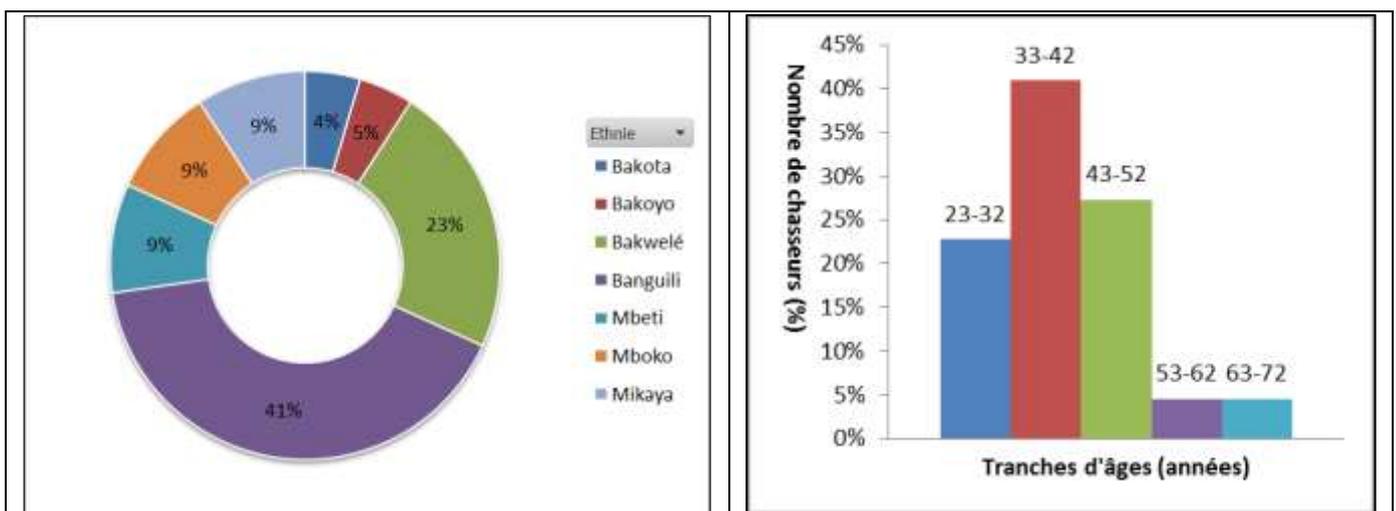


Figure 6 : Données générales sur les chasseurs de Liouesso

Dans la structure d'âge (**Figure 6**), on note que la tranche d'âge **33-42 ans** représente à elle seule **45 %** de l'effectif des chasseurs. Cette donnée est d'autant plus importante qu'on constate également que **90%** des chasseurs ont entre 23 et 52 ans, c'est-à-dire la tranche d'âge active. En outre près de **86 %** des

chasseurs ont au moins une personne à charge. Ce qui traduit bien l'importance de la chasse comme activité principale et moyen de subsistance pour les familles.

Dans les pratiques de la chasse, en fonction de l'origine des moyens dont il dispose, le chasseur peut être commandité ou indépendant et travailler pour son propre compte. Les chasseurs commandités reçoivent les moyens de chasse d'un commanditaire qui le rémunère par une part du butin de chasse. Les chasseurs indépendants quant à eux jouissent de l'entièreté de leur butin. A Liouesso, les chasseurs enquêtés affirment être indépendants mais ont déjà accepté d'organiser des parties de chasse commanditées par d'autres personnes.

4.2.1.2 Outils et techniques de chasse

Les principaux outils de chasse utilisés à Liouesso sont le fusil de calibre 12 et les pièges de câbles métalliques à collets. Ils peuvent être utilisés individuellement comme ensemble. A ces deux outils principaux sont associés couramment une machette et une lampe torche. Parmi les chasseurs suivis près de **80%** déclarent utiliser un fusil. Ce fusil est utilisé soit seul (**31,82%**) soit en association avec des pièges (**59,09%**). Ceux qui utilisent uniquement les pièges ne représentent que **9,09%** de notre échantillon (**Figure 7**). Ce résultat traduit la tendance à l'utilisation de plus en plus de moyens modernes (fusils) pour la chasse.

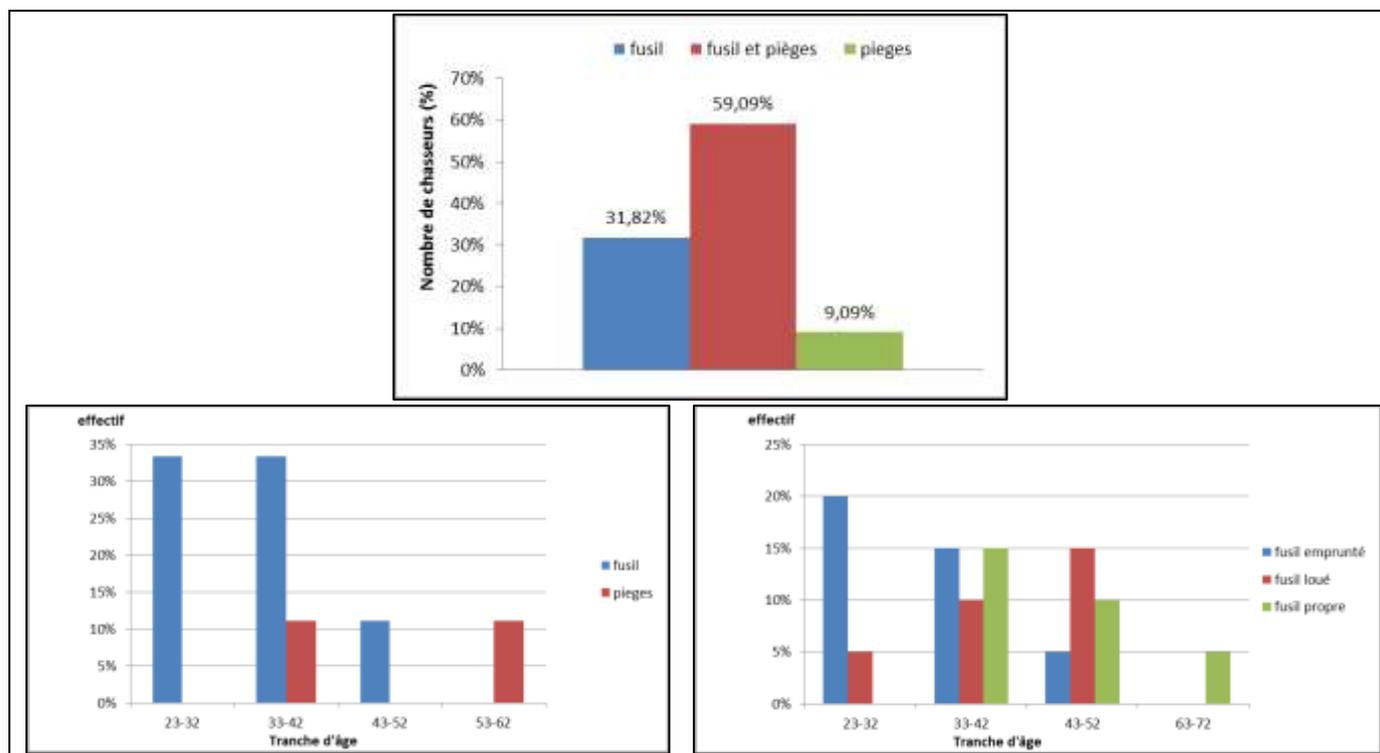


Figure 7 : Utilisation des outils

En analysant l'utilisation des outils par tranche d'âge, on constate que le fusil est l'outil préféré des plus jeunes (moins de 40 ans) tandis que l'utilisation des pièges apparaît à partir de 40 ans. En s'intéressant de près à l'origine des fusils utilisés, on constate qu'entre 20 et 50 ans les fusils sont soit empruntés soit loués. Dans cette tranche, les fusils sont de moins en moins empruntés quand l'âge augmente et inversement de plus en plus loués avec l'âge. On voit également que les chasseurs commencent à être propriétaires de leurs fusils à partir de **33 ans** d'âge.

Les techniques associées à l'utilisation des outils de chasse sont peu variées, nous avons pu relever trois principales techniques qui sont:

- Le pistage qui consiste à suivre les traces et signes de présences des animaux pour les débusquer. Cette technique est pratiquée par tous les chasseurs enquêtés quel que soit l'outil utilisé (fusil ou piège).
- L'embuscade consiste à repérer les endroits fréquentés par les animaux (cours d'eau, arbres fruitiers...) et à y faire le guet ou tendre un piège. Cette technique est également utilisée par tous les chasseurs.
- L'appel consiste à imiter le cri des animaux afin de les attirer dans un traquenard. C'est une technique pratiquée principalement par les porteurs de fusils et elle concerne la chasse aux céphalophes et aux singes. Seulement **34,5%** des chasseurs disent l'utiliser car elle présente le danger d'attirer quelques fois des Léopards et des pythons.

En outre, selon les chasseurs enquêtés, l'organisation et le déroulement d'une partie de chasse vise à priori tous les animaux qui peuvent être capturés et donc tous les moyens possibles (outils et techniques) sont utilisés. Ce qui signifie d'emblée qu'ils pratiquent une chasse non sélective.

4.2.1.3 Fréquence, durée, et période de chasse

L'analyse de la fréquence des sorties de chasse enregistrées entre le **24 avril et le 20 août 2014**, montre une grande variabilité du nombre de sorties selon les individus. On a des fréquences variant de moins d'une (**1**) sortie par mois à **9** par mois, soit une moyenne de **4 parties de chasse par mois et par individu (Figure 8)**.

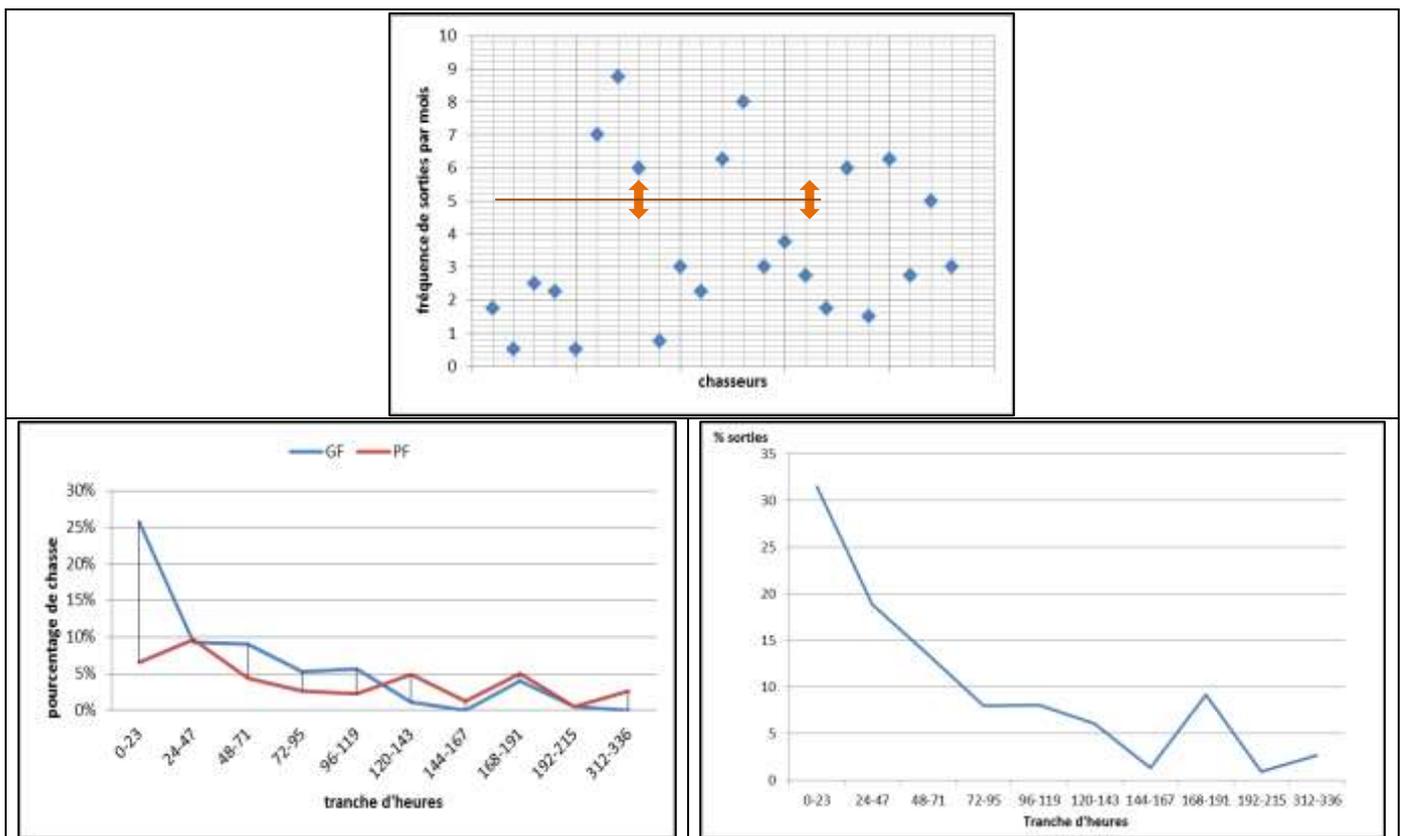


Figure 8 : Fréquences de sorties de chasse

Une analyse plus poussée du graphe des fréquences de sorties mensuelles permet de distinguer deux groupes de chasseurs en fonction de leur fréquence de chasse: ceux dont la fréquence de sorties est inférieure ou égale à 4 par mois et ceux dont la fréquence est supérieure ou égale 5 sorties par mois. Le groupe effectuant plus de 5 sorties mensuelles (GF) pratique plus de chasses de moins de 48 heures que le groupe effectuant moins de 4 sorties (PF). Entre 48 h et 120 h, les deux groupes effectuent de

moins en moins de sorties mais le groupe GF reste dominant. C'est seulement au-delà de 120 h que le groupe PF pratique un peu plus de chasse que GF. En d'autres termes nous avons deux groupes distincts selon la fréquence : un premier groupe (GF) qui sort plus fréquemment mais qui dure peu à la chasse, et un autre qui sort moins fréquemment mais qui pratique indifféremment des chasses longues ou de courtes durées.

De façon globale, en analysant la durée des parties de chasse on s'aperçoit que la préférence des chasseurs est à environ **35%** pour des durées de **24 h** et à plus de **50 %** pour des durées de moins de **48 h**. Ensuite plus la durée est longue moins on rencontre de parties de chasse. On retient donc que la tendance générale est à passer moins de temps à la chasse, ce qui pourrait être un indicateur de suivi intéressant à croiser avec les rendements de chasse.

Concernant la période de la journée choisit pour la chasse, on constate que les parties de chasse peuvent se dérouler de jour, de nuit ou de jour et de nuit en même temps (**Figure 9**). L'analyse des données collectées montre que **42,20%** des chasseurs ont une préférence pour la chasse de jour contre **13,76%** pour la chasse de nuit. Pour la chasse de jour et de nuit en même temps, ce sont **44%** de chasseurs qui disent avoir cette préférence.

L'analyse de la durée de chasse en fonction de la période de la journée montre que les parties de chasse de nuit n'excèdent pas plus de 48 heures et que celles qui allient jour et nuit ne durent pas moins de 12 heures. On note également que la chasse de nuit est globalement la plus courte et fait maximum 48 h.

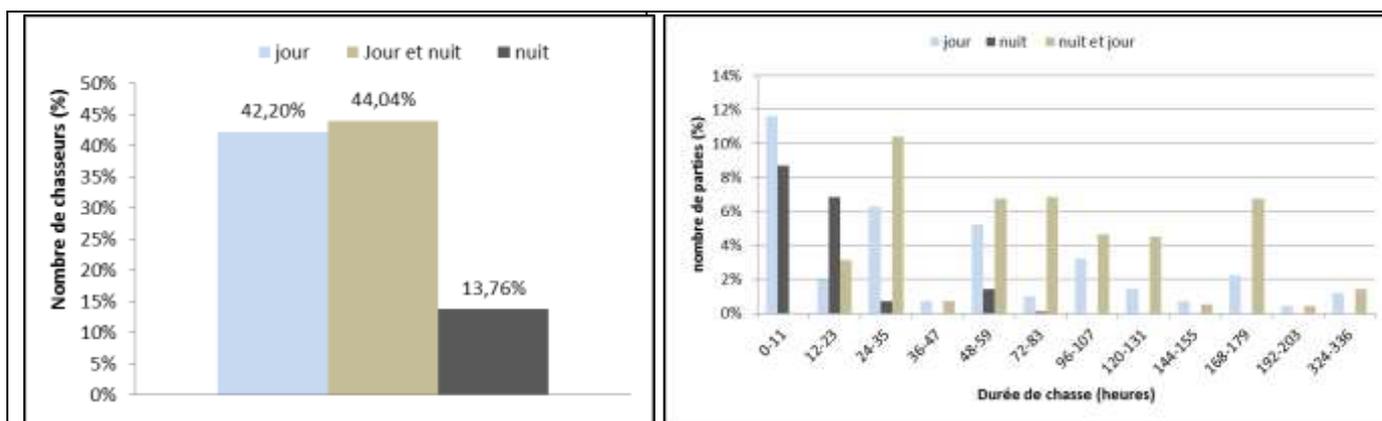


Figure 9 : Fréquences de sorties de chasse

4.2.1.4 Zones de chasse et distance au village

La préférence au niveau des zones de chasse est dominée par la zone 3 avec près de **45%** des choix de chasse. Viennent ensuite par ordre de préférence les zones 5, 2 et 1. Les zones 4 et 6 restent des zones marginales avec très peu de parties de chasse (**Figure 10**).

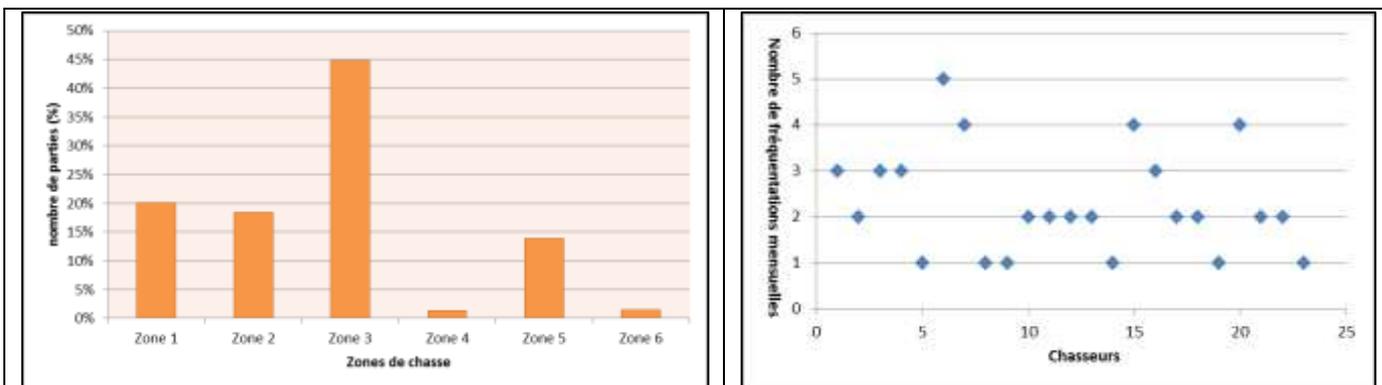


Figure 10 : Fréquentations des zones de chasse

plus important dans ce résultat c'est d'avoir les informations globales pour décrire les chasseurs du village de Liouesso.

4.2.2 Etudes des prélèvements de chasse

4.2.2.1 Analyse de la composition spécifique des prélèvements

Les données de suivi de chasse réalisées avec **23** chasseurs entre le 24 avril et le 20 août 2014 ont fourni globalement **344** parties de chasse dont seulement **3** ont été infructueuses. Un total de **1092** carcasses d'animaux a été prélevé et le taux de prélèvement moyen par chasseur est de **11,87 animaux/chasseur/mois**. L'identification des espèces n'étant pas toujours aisée notamment quand il s'agit parfois de reconnaître des carcasses boucanées, nous avons pu néanmoins estimer la richesse spécifique des prélèvements à **32** espèces différentes (**Annexe 2, tableau 2**). On y retrouve notamment des rongeurs, des oiseaux, des bovidés, des singes, des petits carnivores et bien d'autres groupes d'espèces. A part l'abattage d'un gorille qui a été répertorié, les grands mammifères en général et notamment l'éléphant dont nous avons eu écho d'un abattage n'est pas présent car ces informations restent secrètes de peur de représailles de la part des écogardes. De même la faune aviaire terrestre (pintades et francolins) généralement capturée et consommée en forêt par le chasseur n'est souvent pas mentionnée ni comptabilisée. Ces oiseaux n'ayant pas de valeur marchande ni d'attraction particulière pour être consommé par les populations.

Le groupe des bovidés constitue le groupe le plus important et représente à lui seul la moitié (**50%**) des carcasses d'animaux prélevés (**Figure 12**). Les autres groupes d'animaux les plus importants dans les prélèvements sont les petits singes (**23%**) et les rongeurs (**16%**). Les autres groupes, moins importants dans ces prélèvements sont les petits carnivores (**3%**), les suidés (**2%**), les pangolins (**2%**) et d'autres animaux (grands singes, reptiles, oiseaux...). Cette structuration spécifique des prélèvements correspond aux données déjà collectées dans le bassin du Congo par des organisations (FAO, 1998 ; CITES et BWG, 2003) et par des chercheurs (Van Vliet et Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2011 ; Fargeot, 2013).

Dans l'analyse détaillée des groupes d'espèces prélevées (**Figure 12**), on constate que chez les bovidés, les espèces les plus prélevées sont les céphalophes bleus (48% des bovidés) et les céphalophes de Peter (36% des bovidés). Chez les petits singes, le Hocheur (53% des carcasses de singes), le Moustac (19%), le Cercocèbe à joues grises (13%) et le cercopithèque de Brazza (11%) sont les espèces les plus prélevées. Chez les rongeurs ce sont les athérures (87% des rongeurs capturés) et les rats de Gambie (12%). Enfin chez les petits carnivores, ce sont les mangoustes (48%), les nandinies (43%) et les Genettes (9%). Ces résultats confirment également les travaux déjà réalisés en Afrique central sur les espèces les plus prélevées et les proportions de leur présence dans les produits de chasse (Van Vliet et Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2011 ; Fargeot, 2013).

Une analyse de la composition spécifique mensuelle des prélèvements montre qu'il y a très peu de variations dans la richesse espèces. En effet entre mai et juillet ce sont entre **23** et **25** espèces différentes qui ont été prélevées en moyenne. En outre en classifiant par ordre d'importance la richesse spécifique des différents prélèvements, on se rend compte que la structure est presque la même, ce sont les mêmes espèces qui sont prélevées et c'est toujours dans le même rapport de quantité. Ce qui signifie bien que la chasse n'est pas sélective et que tous les animaux capturés le sont certainement dans les proportions de leur disponibilité en forêt. Ce résultat est un indicateur utilisable dans le cas d'un inventaire indirect ou dans le suivi de la faune. En effet, sauf dans de très rares exceptions, l'extinction d'une population et même la rétraction de son aire de répartition, sont toujours précédées

d'une diminution de ses effectifs (KERBIRIOU et al., 2006). Les variations d'abondance donc d'effectif représentent donc les paramètres les plus intéressants et les plus prédictifs à surveiller dans ce contexte.

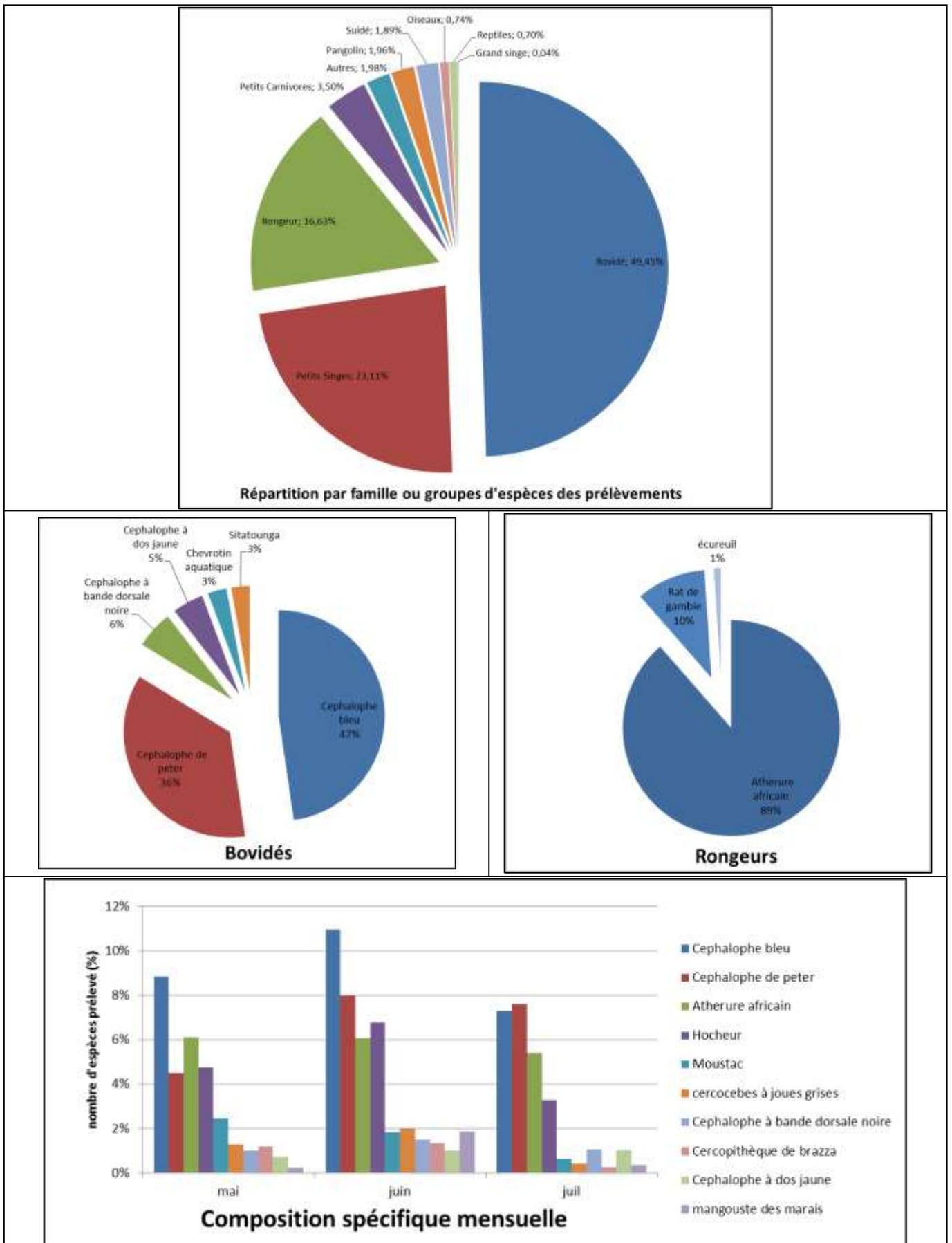


Figure 12 : Analyse composition spécifique des prélèvements

La présence d'espèces protégées dans les prélèvements effectués confirme l'aspect non sélectif de la chasse à Liouesso. En effet la classification par statut de protection des différents prélèvements, montre que **15 %** des espèces prélevées sont protégées intégralement ou partiellement (**Figure 13**). Le chevrotin aquatique est l'espèce intégralement protégées le plus capturé. Il y a aussi des espèces plus rares comme le Pangolin géant ou des grands primates comme le gorille qui sont chassés. Au niveau des espèces partiellement protégées, les cercopithèques de Brazza, les céphalophes à dos jaune ainsi que les céphalophes à bande dorsale noire sont les plus capturés. Globalement même si les quantités d'animaux protégés prélevés ne sont pas énormes, ils sont néanmoins considérables au vu du nombre d'espèces concernés (13 au total) ainsi qu'au statut accordé à ces animaux par la liste rouge de l'UICN et la législation Congolaise (République du Congo, 2008).

Le suivi du prélèvement de l'espèce protégée pourrait être un bon indicateur du respect des lois dans les pratiques de chasse.

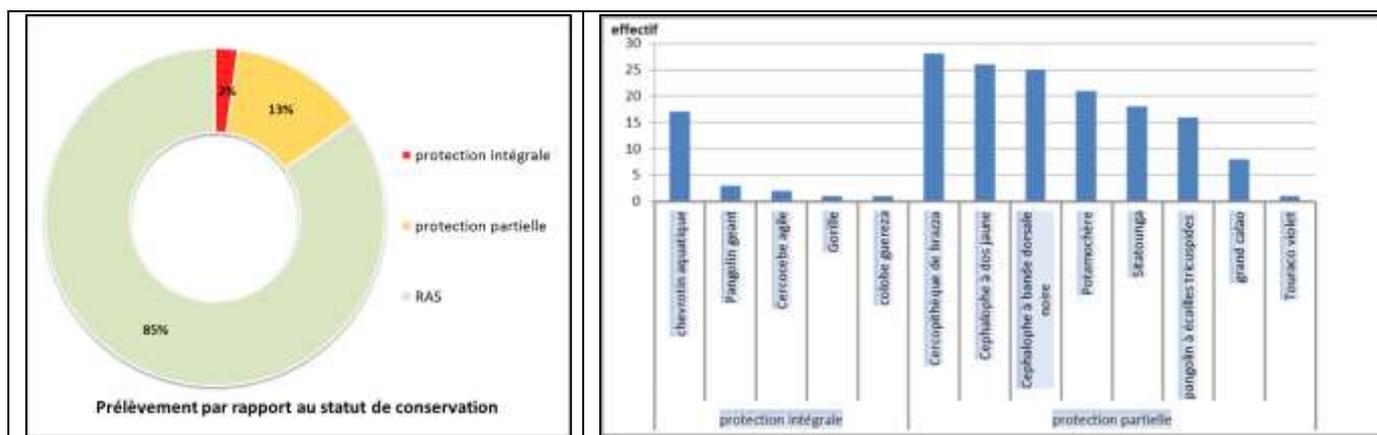


Figure 13 : Espèces protégées prélevées

4.2.2.2 Analyse des prélèvements en fonction des pratiques et du milieu de prélèvement

L'analyse des données collectées laisse transparaître une structuration des résultats de chasse non seulement dans l'espace et dans le temps mais aussi en fonction des pratiques. En effet l'écologie des animaux, le type d'habitat, les disponibilités de la ressource, les périodes et les techniques sont des facteurs qui pourraient en général influencer les résultats de chasse. L'objectif de ce chapitre est d'analyser sous différents paramètres la composition spécifique des prélèvements effectués et d'identifier des facteurs explicatifs des résultats de chasse.

4.2.2.2.1 Prélèvement en fonction des outils utilisés

L'analyse des données en fonction des outils d'abattage montrent que plus de **80%** des animaux prélevés ont été abattus avec des fusils contre seulement **20%** pour les pièges (**Figure 14**). Les captures par pièges ne sont significatives que chez les céphalophes (bleu, Peter, bande dorsale noire) et les rongeurs (athérures, et rats). Ce qui est logique quand on sait que les pièges sont destinés essentiellement aux animaux terrestres. La composition spécifique en fonction de l'outil de chasse montre bien que l'essentiel des prises aux pièges sont des animaux se déplaçant au sol (céphalophes, rongeurs...).

En se référant au graphique des préférences d'outils, on se rend compte que finalement le choix du fusil seul ou en association avec les pièges reste finalement le moyen le plus efficace pour les chasseurs.

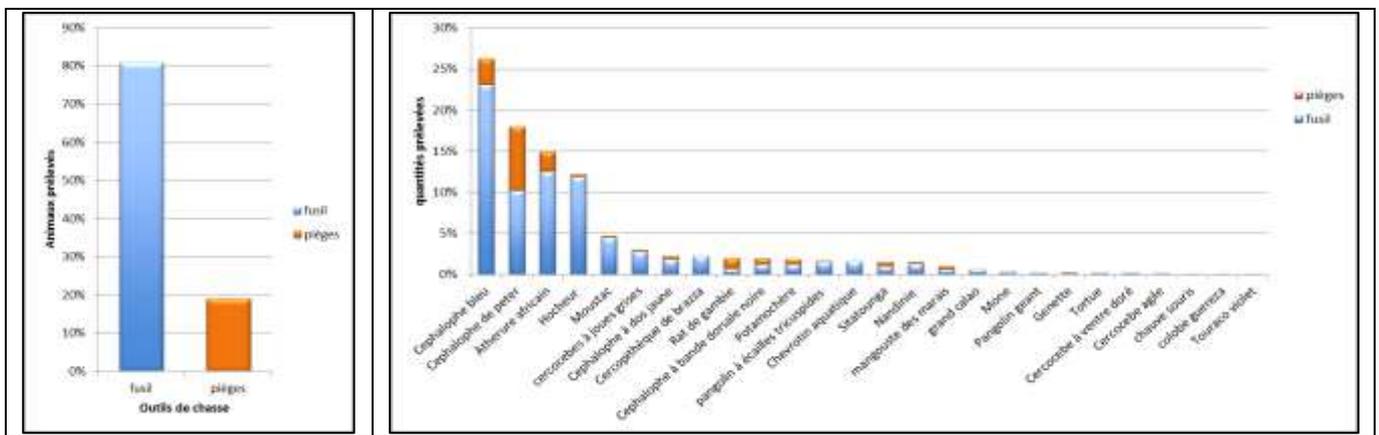


Figure 14 : résultat de l'utilisation des outils

4.2.2.2 Prélèvements en fonction des zones de chasse

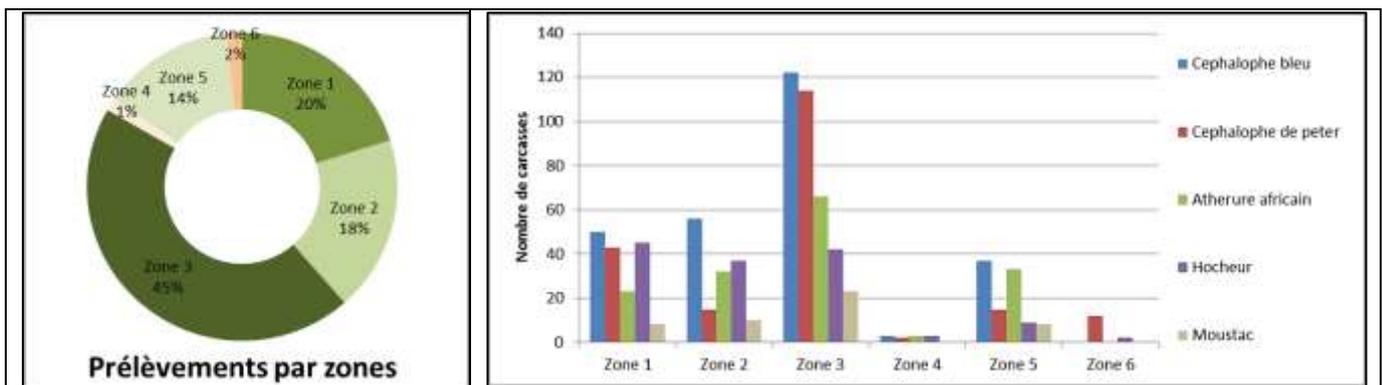


Figure 15 : prélèvements selon les zones de chasse

La répartition des prélèvements est presque proportionnelle aux préférences des chasseurs. La zone de chasse 3 vient en tête avec près de **44,70%** des prélèvements effectués (**Figure 15**). Ensuite viennent dans l'ordre les zones 1, 2, 5, 6 et 4. Quant à la richesse spécifique, elle a presque la même structure dans les zones. Les bovidés sont les plus prélevés et sont suivis par les rongeurs et les singes.

En se référant aux préférences en zones de chasse, on se rend compte que le rendement global de la chasse est corrélé presque avec l'effort cumulé des chasseurs dans chaque zone (**Figure 16**). En effet en effectuant une régression linéaire (Yau, 2013) entre le nombre de parties de chasse par zone et les prélèvements effectués par zone, on obtient une droite dont le coefficient de détermination proche de la **valeur 1 ($R^2=0.9477$)**. Ce qui signifie mathématiquement que presque l'entièreté (**94,77%**) de l'effort de chasse fourni est corrélé avec un résultat de chasse positif. En d'autres termes cela signifie que la chasse à Liouesso fournit indifféremment des zones un résultat (quantité d'individus prélevés) proportionnel à l'effort de chasse (nombre de parties de chasse). Deux conclusions importantes découlent de ces résultats : d'abord il n'y a pas de différence en termes de quantité de faune chassée dans les différentes zones. Ensuite il n'y a pas un effet zone de chasse qui influence les résultats de chasse et éventuellement la présence des espèces chassées.

Cependant si tel est le cas, pourquoi les populations concentrent-elles plus d'effort dans des zones plus que d'autres ?

Les informations de terrain recueillies sur le terrain donnent un début de réponse à cet état de fait. En effet quand on regarde la structure physique des zones, la zone 3 semble être la zone la plus facile d'accès par rapport aux autres.

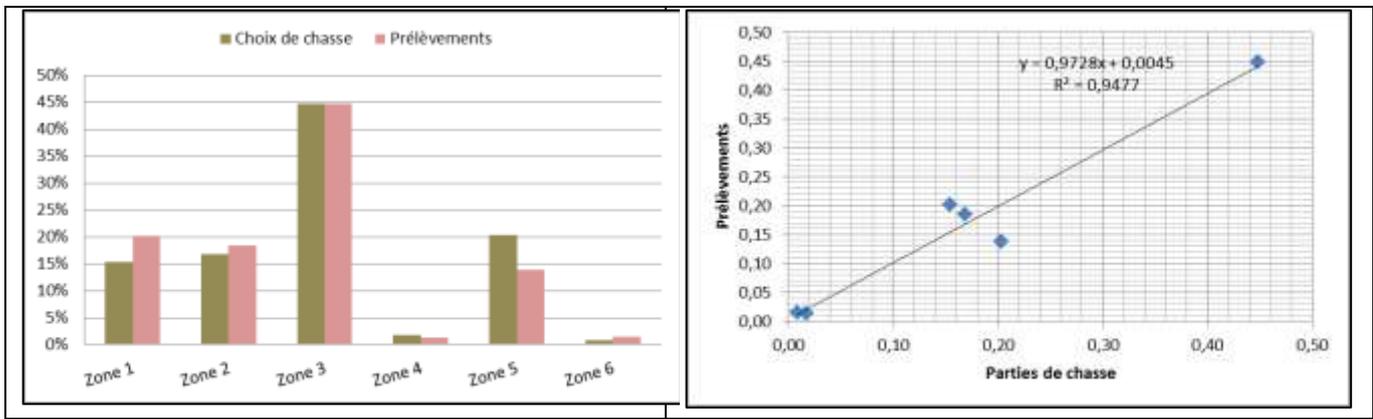


Figure 16 : corrélation effort de chasse/prélèvements

4.2.2.2.3 Prélèvements selon la période de la journée

L'analyse de la composition spécifique des prélèvements selon la période de la journée, montre que les **2/3 des prélèvements se sont fait le jour (Figure 17)**. De jour comme de nuit, les bovidés sont les plus capturés avec près de la moitié des espèces prélevées. Ensuite viennent soit les petits singes quand la chasse se déroule le jour ou de jour et de nuit en même temps, soit les rongeurs si la chasse est de nuit. Par ailleurs, une des différences remarquables entre la chasse de nuit et celle de jour est la présence de suidés parmi les cinq groupes les plus prélevés pendant le jour tandis que c'est les pangolins quand c'est la nuit.

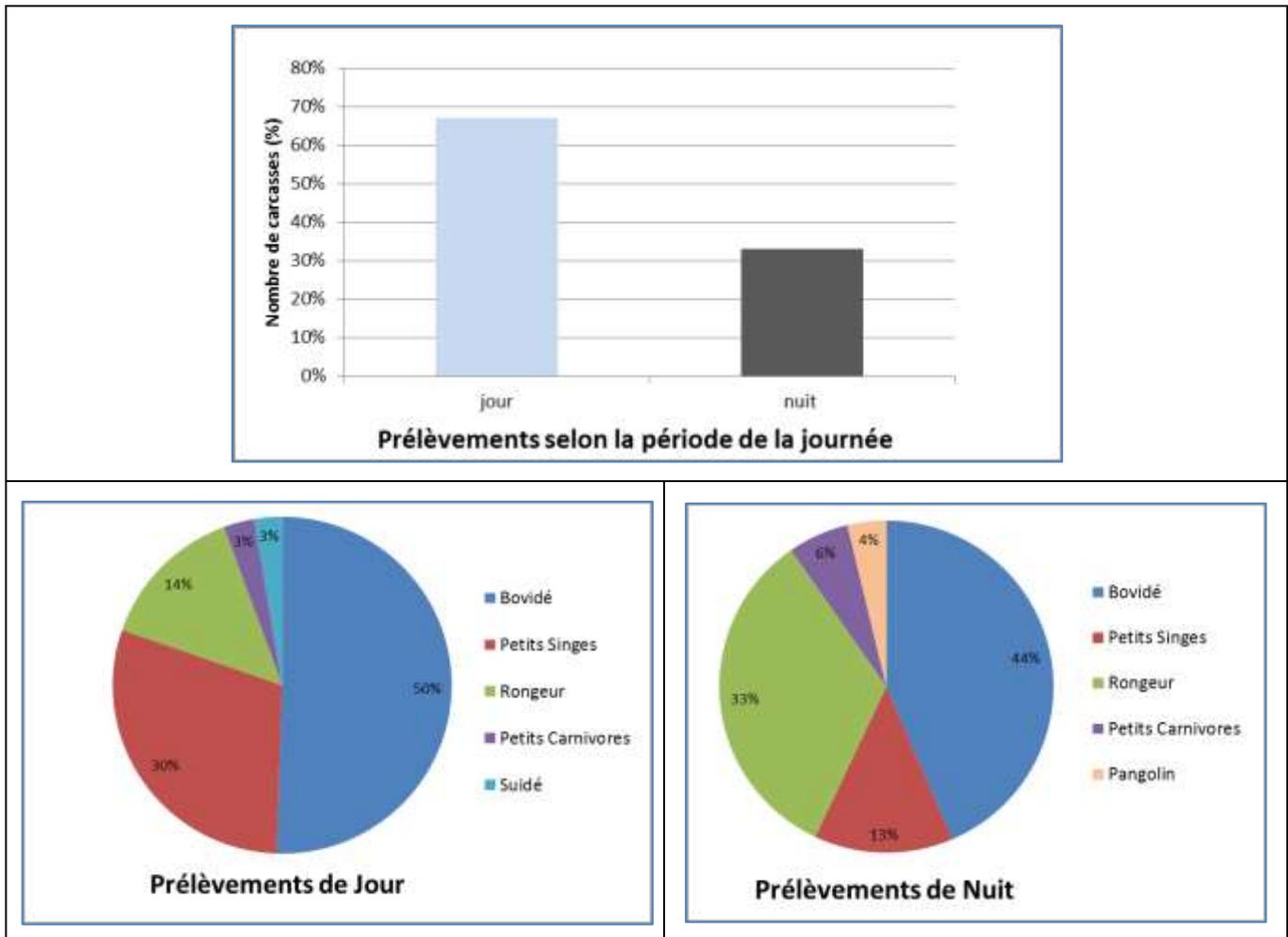


Figure 17 : Analyse des prélèvements selon la période du jour

Dans les détails au niveau des espèces, en analysant la liste des 10 espèces les plus prélevées, on constate que la variation est plus importante de jour comme de nuit. En effet si pendant le jour le céphalopode de Peter est le plus capturé, la nuit c'est plutôt le céphalopode bleu qui est le plus capturé. De même si pendant la nuit l'athérure est en second position, il passe en 4ème position le jour.

La différence spécifique est renforcée également par les mœurs et l'écologie des espèces qui sont soit diurnes soit nocturnes. Par exemple pendant la nuit on aura moins d'espèces de singes abattus tandis que le chasseur aura par contre la chance de trouver des rats, des mangoustes et même les nandinies.

4.2.2.2.4 Prélèvements selon la durée de chasse (CPUE)

Le temps moyen de chasse calculé par chasseur est de **117,36** heures par mois, soit environ 5 jours entiers consacrés à la chasse par mois (**Figure 18**).

L'analyse des prélèvements en fonction de la durée de chasse révèle que la grande partie des prélèvements ont été faits entre 0 et 72 heures de chasse. Au-delà, les prélèvements effectués sont peu importants par rapport à ceux des premières 72 heures. Cette tendance démontre qu'un chasseur a jusqu'à 70% de chance d'abattre un animal dans un délai de 72 h (temps de capture efficace). En d'autres termes l'effort de capture par unité de temps (CPUE) pour l'ensemble des chasseurs est de **9.97** prélèvements par heure de chasse. Quand on rapporte ce chiffre au nombre de chasseurs suivis(23), on obtient un **CPUE par chasseur de 0,43 prélèvement par heure de chasse**. Cette valeur de CPUE constitue un indicateur important qui permettra de mesurer l'efficacité de la chasse, l'évolution du niveau de prélèvement et l'évolution des ressources animales disponibles dans le temps.

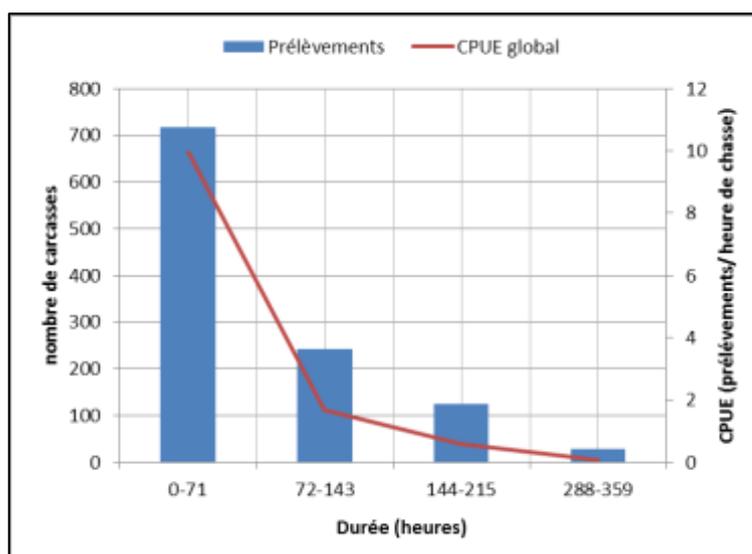


Figure 18 : Analyse des prélèvements en fonction de la durée de chasse

4.2.2.2.5 Prélèvements selon les distances par rapport au village

L'analyse des données de distance montre que **50%** des prises de chasse se concentrent entre **5 et 10** km. Avant (entre 0 et 5) et au-delà (>10km) on a moins de prises. Dans les détails les zones de chasse les plus pratiquées sont autour des rivières Ebengo et Lobo (**Figure 19**).

En comparant les durées de chasse et les distances, on se rend compte que les distances de chasse comprises entre **5 et 10 km** correspondent à des durées de **24 à 48 heures**. Les distances de chasse de moins de **5 km** correspondent à des durées de chasse de **moins de 24 heures**. Au-delà de 10 km les durées de chasse sont supérieures à 48 heures. Cela explique donc pourquoi le temps de capture efficace est de 72 heures passées à la chasse.

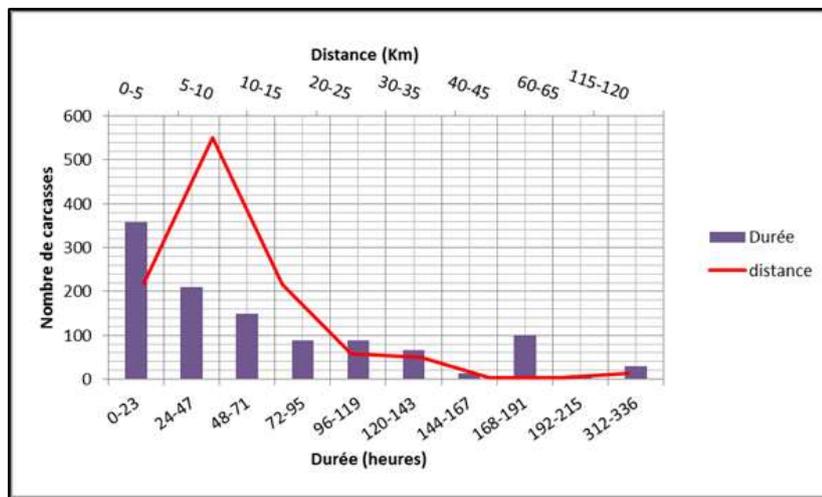


Figure 19 : Analyse des prélèvements en fonction de la distance au village

Par ailleurs, en se référant à la distribution spatiale des activités de chasse (**Figure 20**), on se rend compte que les efforts de distances parcourues ont la même structure que la distribution en fonction des distances des prélèvements. On en déduit donc que les prélèvements sont bien fonction de l'effort de chasse réalisé. Cela peut constituer un indicateur de suivi de la ressource faunique.

En regardant les détails des prises effectuées en fonction de différentes tranches de distance, on se rend compte que dans l'ensemble les bovidés, les rongeurs et les petits singes sont les groupes d'espèces les plus rencontrés (**Figure 20**). En revanche on enregistre plus de prélèvements entre **5 et 10 km** pour un temps de **24 à 48 h**.

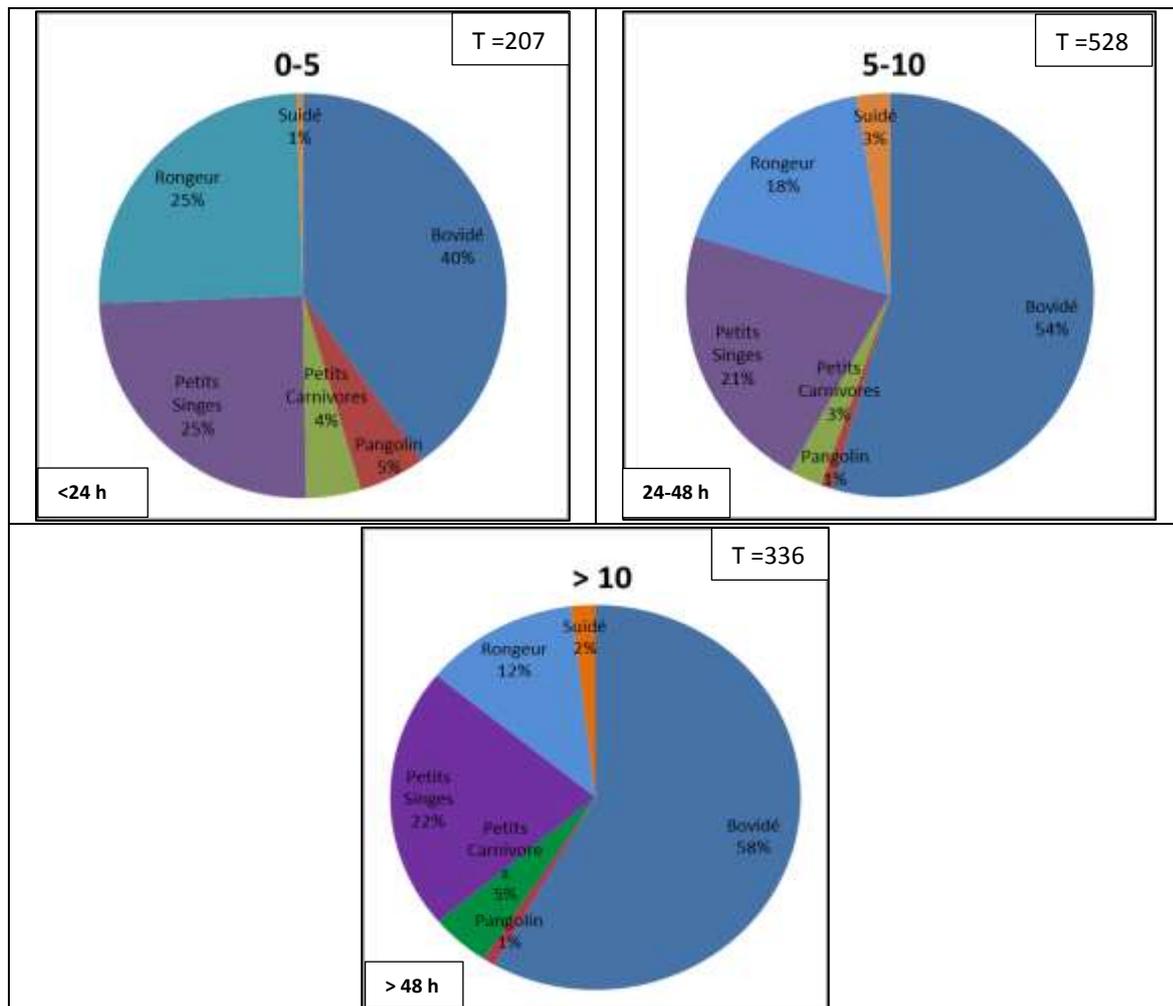


Figure 20 : Analyse des prélèvements en fonction de la distance au village et de la durée de chasse

En s'intéressant en même temps aux outils utilisés et aux distances au village, on se rend compte que la chasse est pratiquée dans toutes les zones avec des fusils avec un pic de prélèvement autour de la rivière Ebengo dans la zone 3 (**Figure 21**). Cependant l'utilisation des pièges reste confinée dans les zones distantes de moins de **15 km** autour du village. Ce résultat s'explique par l'utilisation en parties des pièges dans les zones de cultures autour du village mais aussi confirme la tendance des chasseurs à réduire le temps d'aller et venue pour la vérification des pièges.

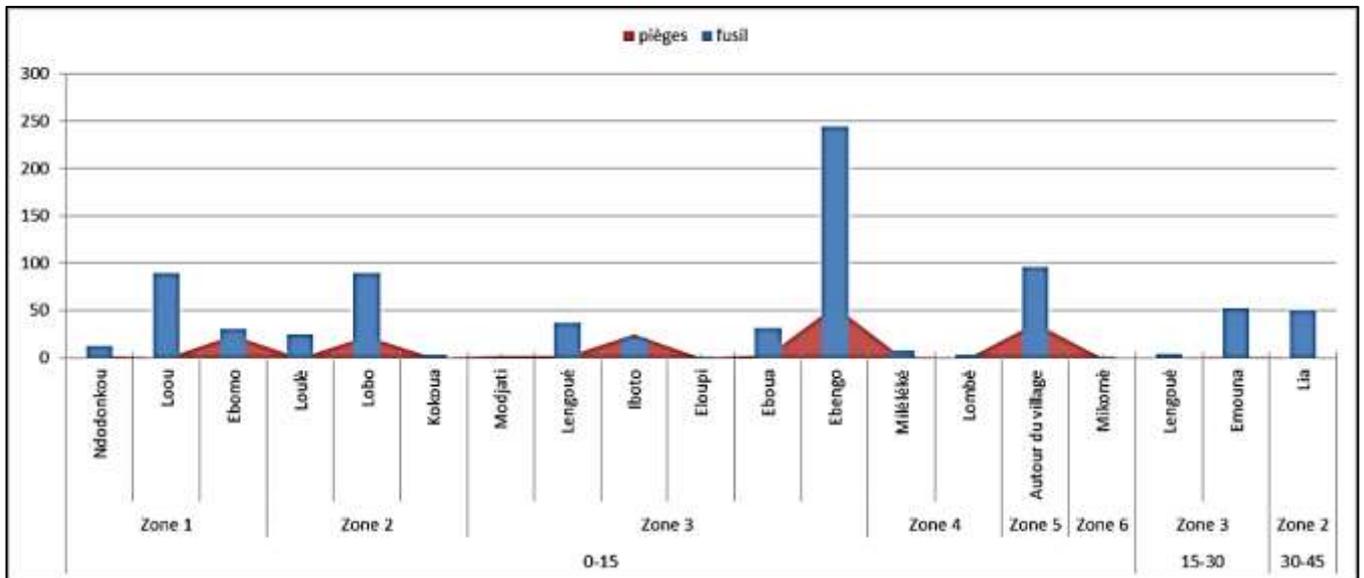


Figure 21 : Analyse des prélèvements en fonction de l'utilisation des outils

4.2.2.2.6 Prélèvements selon le type d'habitat

Selon le type d'habitat, l'analyse des données de chasse montre que la majeure partie des animaux prélevés proviennent des forêts marécageuses et plus précisément des abords de rivières où les chasseurs patrouillent essentiellement (**Figure 22**). Ensuite viennent les grandes forêts non exploitées avec des proportions moins importantes. Très peu de prélèvements ont été faits dans les forêts exploitées, les jachères et les plantations.

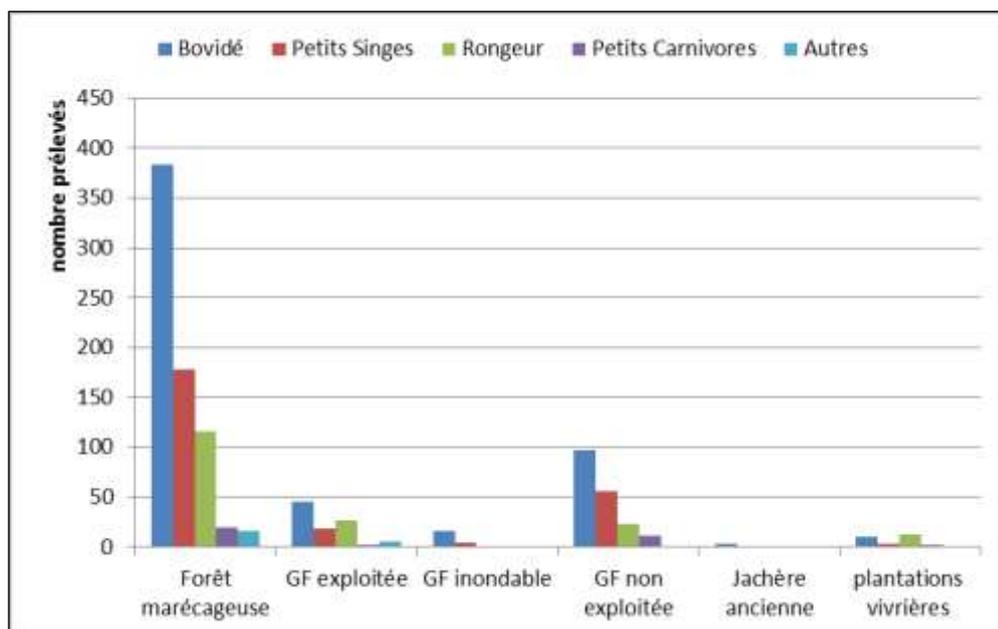


Figure 22 : Analyse des prélèvements en fonction de l'habitat

4.2.3 Analyse de la filière d'écoulement

Les produits de chasse suivent un itinéraire diversifié que nous présentons dans ce chapitre.

4.2.3.1 Utilisation des produits de chasse

Les produits issus de chasse sont destinés à quatre (4) utilisations principales. Ils sont soit vendus (74%), soit consommé par le chasseur et sa famille (22%), soit utilisés à des fins culturelles pour des rites traditionnels (3%), soit enfin donnés (1%) aux parents ou amis de la communauté en signe de partage pour renforcer la cohésion et la solidarité (Figure 23).

Cette répartition révèle que la chasse pratiquée est essentiellement à but commerciale. La distinction entre chasse de subsistance et chasse commerciale n'existe pas puisque les 3/4 des produits de chasse sont vendus et que la chasse procure 44% du revenu des ménages (§ 2.2.4). Ce résultat rend donc difficile à appliquer les dispositions de la loi qui interdit la chasse commerciale (Fargeot, 2013).

Les produits vendus sont pour les 2/3 frais (66%) et pour le reste (34%) boucanés ou fumés. Les produits sont présentés sous différentes formes : soit en entier (79%) ; soit en quartiers (17%), généralement issues de la division de l'animal en 4 parts égales ; soit désossés (4%) et vendus en petits tas (Annexe 4, figure 38).

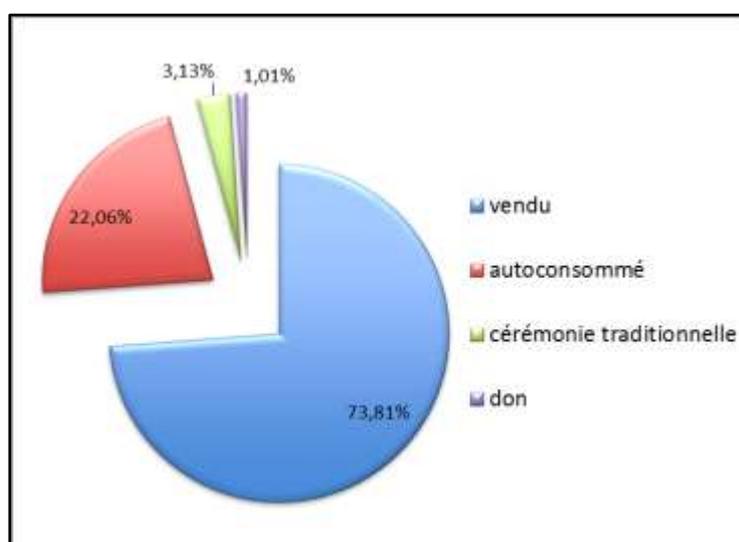


Figure 23 : Analyse de l'utilisation des produits de chasse

La composition spécifique répond à la exactement à la composition des prélèvements tout entier, ce sont les bovidés (57%), les singes (23%) et les rongeurs (15%) qui constituent sans surprises l'essentiel des produits vendus.

Les coûts de vente proposés dépendent de la taille de l'animal, de son état de conservation (frais ou boucané) mais globalement une grille standard de prix par animal existe (Annexe 7, tableau 6).

4.2.3.2 Filières d'écoulement

Les produits de chasse vendus sont récupérés essentiellement par quatre (4) types d'acteurs de la filière viande de brousse (Figure 24). D'abord des clients ordinaires (9%) issus du village ou rencontrés sur le chemin du retour par le chasseur. ils se procurent la viande essentiellement pour des besoins domestiques de consommation. Ensuite des commerçantes du marché (10%), essentiellement des femmes du village qui qui exercent un petit commerce et revendent la viande sous forme désossée en petits tas. La 3ème catégorie est constituée par les restaurateurs (12%) qui proposent des recettes locales à base de viande de brousse. Et enfin la plus grande partie (64%) est récupérée par des

« routiers » qui sont les principaux fournisseurs des grandes villes environnantes (Ouesso et Makoua). Ces routiers sont en général commanditaires des parties de chasse dont ils passent récupérer les produits avec des véhicules de transport qu'ils louent pour l'occasion : d'où le nom de « routier ». Dans la majeure partie des cas les routiers sont destinataires des carcasses en entier ou en quartiers. Il en est de même pour les commerçants du marché et les restaurateurs mais à des quantités bien plus modestes. Les carcasses désossées sont destinées exclusivement aux clients ordinaires. Globalement 3 circuits d'écoulements existent selon le type et le nombre d'acteurs qui interviennent :

- A. Chasseur → Collecteur → Transporteur → Revendeur → Consommateur
- B. Chasseur → Collecteur → Revendeur → Consommateur
- C. Chasseur → Consommateur

Le circuit (A) qui implique plus d'acteurs, représente **64%** des produits de chasse vendus et correspond à la filière d'approvisionnement des grandes villes (Ouesso et Makoua). Quant aux circuits (B) et (C) ils représentent respectivement **22%** (commerçants du marché local et restaurateurs) et **9%** (clients ordinaires du village).

L'analyse de la filière de commercialisation de la viande de brousse à Liouesso a révélé que c'est une activité menée par les femmes à **74 %** contre **26%** d'hommes (**Annexe 4, figure 38**).

L'écoulement de la viande se fait soit localement soit vers les villes environnantes. Localement la viande s'écoule sur toute l'étendue du village Liouesso (**34%**), La base vie du barrage hydroélectrique (**1%**), devant les maisons, au marché, etc. Les principaux lieux d'écoulement à l'extérieur du village Ouesso (**64%**) et Makoua (**1%**). C'est au total donc presque les **2/3** des produits de chasse commercialisés qui sont exportés vers les grandes villes (**Figure 24**).

Toutes ces analyses confirment donc l'existence d'une chasse commerciale destinée principalement à la ville d'Ouesso et qui est sans doute le moteur de la chasse à Liouesso. C'est le schéma standard de la filière viande brousse, décrit par la plupart des publications depuis 20 ans. La chasse commerciale est destinée à alimenter principalement les grandes villes environnantes des lieux de prélèvement (FAO, 1998 ; Robinson et Bennett, 2000; Van Vliet et Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2011).

Dans un mécanisme de suivi et de gestion durable, contrôler l'approvisionnement des villes en viande de brousse pourrait être un moyen sûr de suivre et contrôler le niveau des prélèvements.

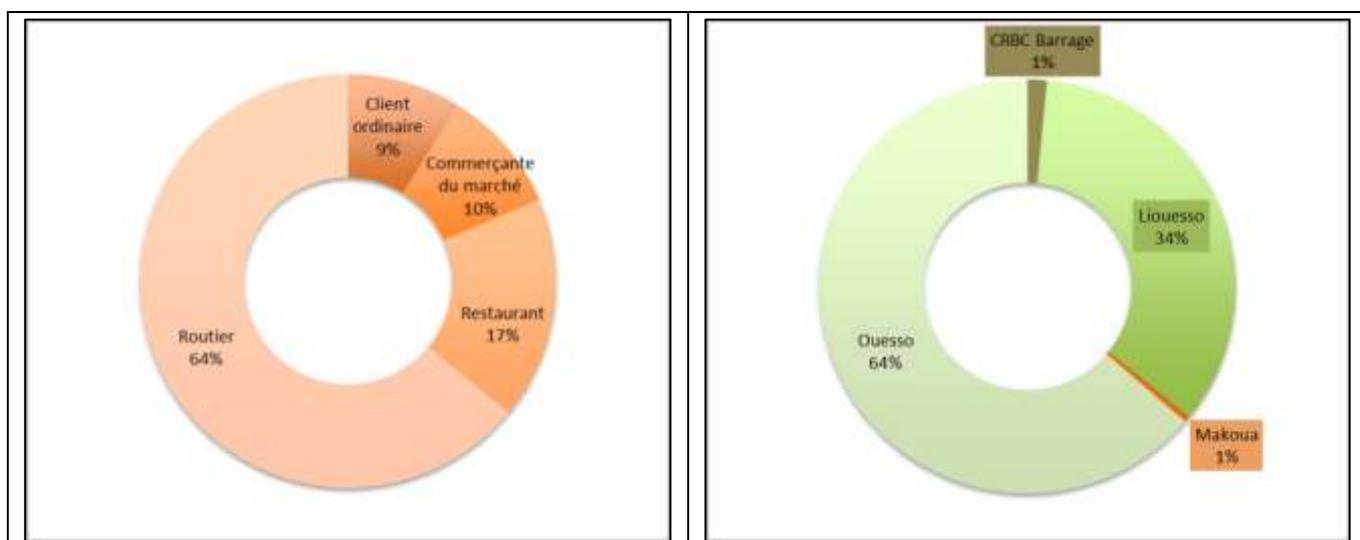


Figure 24 : Analyse de la filière d'écoulement

4.3 Suivi de la faune sauvage

Dans ce chapitre nous faisons une évaluation écologique de la ressource animale terrestre mais aussi nous testons la mesurabilité de cette ressource avec la méthodologie de camera piège. Ces résultats devraient permettre de mettre en évidence les facteurs ou covariables (écologiques et humains) qui régissent la composition spatio-temporelle de cette ressource.

4.3.1 Description des milieux d'échantillonnage

4.3.1.1 Plan d'échantillonnage

Sur la base de la cartographie et des informations de terrain, nous avons établi un plan d'inventaire et choisi les points à échantillonnés comme le présente la (**Annexe 5, carte 15**). Le choix des points d'échantillonnage a été guidé par la présence des activités de chasse, la distance au village et les facilités d'accès. Au total 51 points d'échantillonnage ont été testés sur les 300 points identifiés.

4.3.1.2 Habitats

Le déploiement des caméras dans le territoire de chasse a mis en évidence différents types d'habitats avec des caractéristiques particulières importantes qui pourraient structurer la présence ou non de la faune (**Annexe 5, figure 39**). En effet 3 types principaux d'habitats ont été rencontrés sur les différents points d'échantillonnage:

- les forêts à marantacées à sous-bois très fermé occupent 32 points sur les 51 échantillonnés,
- les grandes forêts exploitées occupent 10 points sur 51,
- et les forêts marécageuses 9 sur 51.

En dehors de ces forêts typiques de toute l'UFA nous avons rencontré également des plantations et des jachères qui n'ont cependant pas été pris en compte dans l'inventaire pour minimiser les impacts humains autre que ceux de la chasse.

Sur la topologie des points d'échantillonnage, le terrain de Liouesso étant globalement un plateau, les points qui ont été échantillonnés se sont retrouvés majoritairement (**45 sites sur 51**) sur des zones plates (**Annexe 5, figure 39**). Terrain assez propice où on retrouve beaucoup d'indices visibles de grands mammifères dont principalement l'éléphant et le gorille. Leur présence est favorable à la présence d'autres animaux car c'est un facteur remarquable d'ouverture du milieu dans cette vaste zone à sous-bois parfois fermé par les marantacées et autres recrus végétaux.

Nous avons évalué sur les sites d'échantillonnage la proximité ou non d'arbre fruitiers, facteur important qui pourrait influencer la présence ou non d'espèces animales. 24 sites sur les 51 échantillonnés se trouvent à proximité d'arbres fruitiers et cela quel que soit le type d'habitat. Ce résultat révèle la richesse en essence fruitière de notre zone d'étude (**Annexe 5, figure 39**).

Enfin nous avons relevé les indices pouvant nous permettre d'évaluer l'impact de la pression de chasse. 29 sites sur 51 enregistrent la proximité d'indices de chasse ou d'activités humaines. Ces indices d'anthropisation existent dans toutes les zones et sont matérialisés par des campements de chasse, des layons de débardage, des pistes et d'autres indices matériels de chasse comme les pièges et les étuis vides de calibre 12.

4.3.1.3 Distance caractéristiques

Sur la base des témoignages, des constats de terrain et des informations recueillies auprès des populations, nous avons jugé d'évaluer en plus des paramètres écologiques, la dimension spatiale des points d'échantillonnage référencée par rapport au dynamisme socio-économique du terroir. Parmi les

paramètres que nous avons mesurés sur le terrain, figure en bonne position certaines distances caractéristiques notamment l'éloignement des points d'échantillonnage par rapport au village et par rapport à l'ensemble des activités humaines qui se développent dans le terroir de chasse.

Ainsi conformément aux résultats du suivi de chasse et pour mieux nous rapprocher d'une évaluation de la pression de chasse, nous avons reparti les sites d'échantillonnage selon des tranches de distance de 5 Km par rapport au village. Nous considérerons à cet effet que le village de Liouesso avec ces grands travaux, les carrières et les bases vies qui y sont implantés représente le centre du dynamisme socio-économique dont nous voulons mesurer l'impact.

La classification spatiale effectuée a donné donc une moyenne d'au moins 9 caméras par tranche de distance avec un maximum de **19 caméras** dans la tranche **5-10 Km** qui est la tranche ou on a enregistré le plus de prélèvements. Idem pour l'effort d'échantillonnage qui se situe à plus de 300 jours de caméras par tranche de distance avec un maximum de **535 jours** dans la tranche **5-10 Km** (**Figure 25**). Cette répartition en fonction de la distance devrait permettre également d'évaluer l'impact de la distance au village sur la présence ou non de faune sauvage.

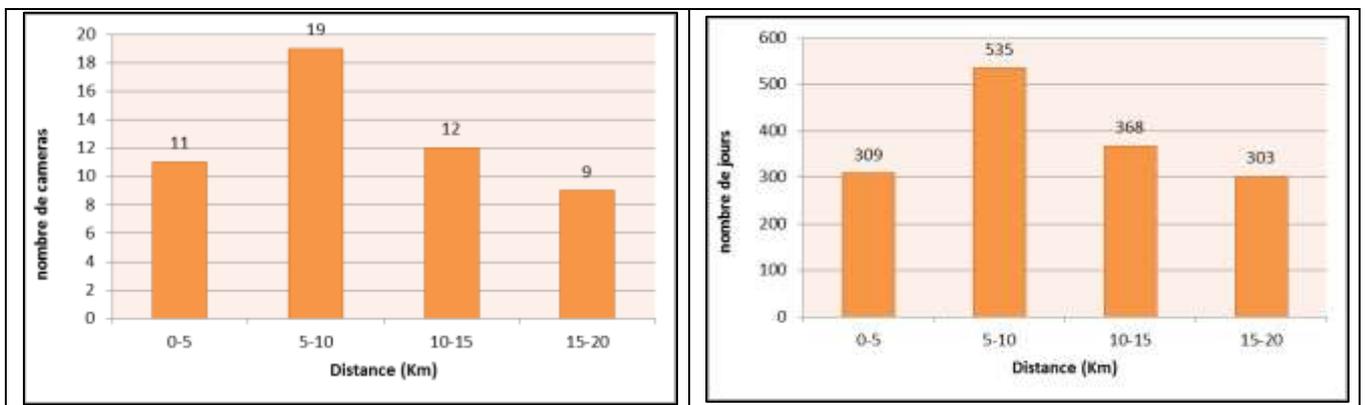


Figure 25 : Analyse de données de distance pour les inventaires avec les caméras pièges

4.3.2 Etudes des captures photographiques

4.3.2.1 Analyse de la Composition spécifique

L'analyse de données de captures photographiques a mis en évidence la présence d'une trentaine d'espèces animales.

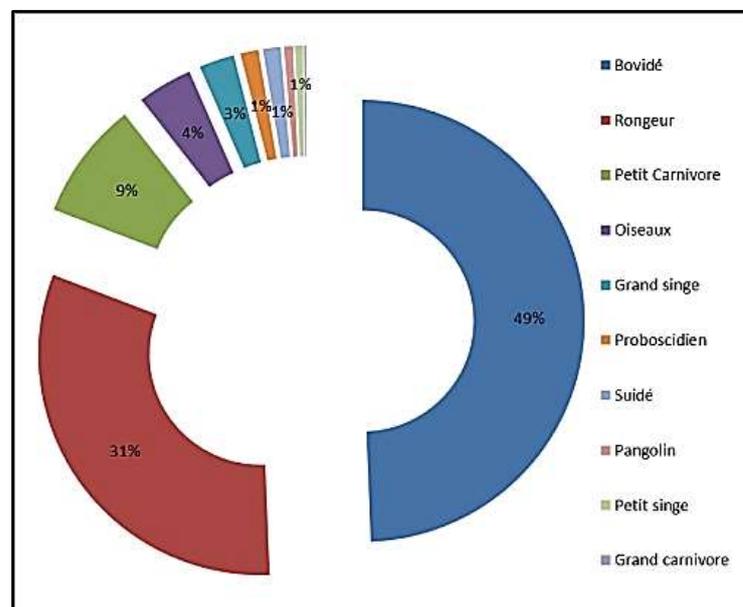


Figure 26 : composition spécifique des données de caméras pièges

L'angle de prises de certaines photos n'a pas permis de faire une reconnaissance exhaustive de toutes les espèces, mais parmi celles identifiées on compte des rongeurs, des singes, des bovidés, des carnivores, des oiseaux terrestres et bien de grands mammifères (éléphant, gorilles, léopards). Au total **2815** captures d'animaux ont été retenues après le traitement de près de **41 806** photos d'animaux recueillies (**Figure 26**). Un chiffre important qui donne un aperçu du niveau d'activités animales de notre zone de chasse. Dans les mêmes conditions d'inventaires, ce résultat peut servir de moyen de suivi du niveau d'activité mais aussi de la richesse spécifique de notre zone de chasse.

Tableau 1 : Comparaison des proportions de groupes d'animaux capturés en photos et prélevés

Ordre d'importance	Groupes capturés en photos		Groupes prélevés	
	Noms	Proportion	Noms	Proportion
1	Bovidé	49%	Bovidé	50%
2	Rongeur	31%	Petit singe	23%
3	Petit Carnivore	9%	Rongeur	16%
4	Oiseaux	4%	Petit Carnivore	3%
5	Grand singe	3%	Suidé	2%
6	Proboscidien	1%	Pangolin	2%
7	Suidé	1%	Oiseaux	1%
8	Pangolin	1%	Grand singe	0%
9	Petit singe	0.8%	Grand carnivore	0%
10	Grand carnivore	0.2%	Proboscidien	0%

Source : Données stage VDB Liouesso

Comme dans les prélèvements et sans surprises les bovidés constituent le groupe le plus important avec près de la moitié (**49%**) des captures photographiques (**Tableau 1**). Les petits singes étant essentiellement arboricoles ils ne sont presque pas pris en compte dans cet inventaire et le second qu'ils occupent dans les prélèvements est occupé dans les captures photos par les rongeurs avec **31 %** des clichés. Ces groupes sont suivis par les petits carnivores (**9%**), les oiseaux terrestres (**4%**), les grands singes (**4%**), etc. De façon générale on constate que la structure des groupes présents est presque identiques à celle des prélèvements. Il apparaît de façon évidente, dans un contexte de chasse non sélective comme le nôtre, qu'il y a un lien entre la disponibilité en ressource animale et les prélèvements de chasse effectués particulièrement pour les bovidés, les rongeurs, les petits carnivores, les suidés et les pangolins. Ce qui constitue un indicateur important pour le suivi de la richesse spécifique mais aussi de l'abondance des espèces chassés dans le terroir

L'analyse spécifique détaillée de la liste des premiers animaux les plus présents dans les photos montre que le céphalophe bleu, l'athérure, le céphalophe de Peter sont dans l'ordre les trois espèces les plus capturés. Ce résultat est le même que dans le cadre des prélèvements.

Au niveau du statut des espèces capturées en photos (**Figure 27**), on a **7%** d'espèces intégralement protégées qui ont été capturées notamment des grands primates (chimpanzé et gorille), des Léopards, etc. Les espèces partiellement protégées (Eléphant, Céphalophes à bande dorsale noire, etc.) représentent **11%** des captures photos et enfin les espèces sans statut particulier et qui peuvent être chassés dans les conditions de la loi représentent **82%** des captures photos.

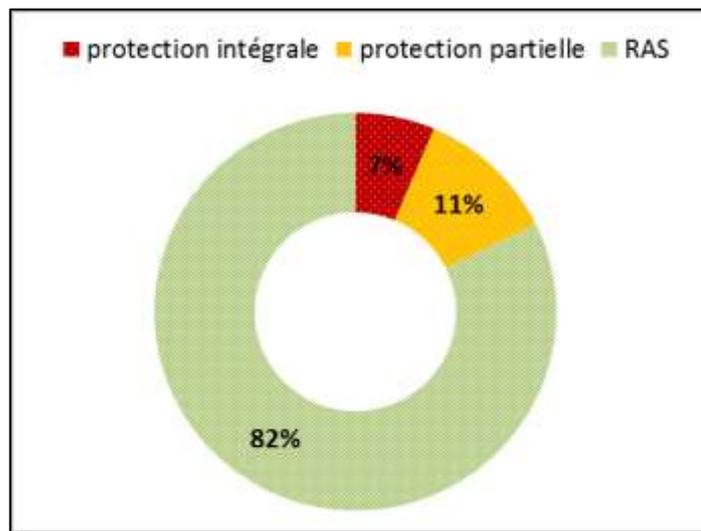


Figure 27 : composition spécifique détaillée des données de caméras pièges

Ce résultat également semblable dans sa structure à celui obtenu dans le cas des prélèvements, confirme la richesse spécifique et variée du terroir à l'image des zones de conservation environnantes comme le parc d'Odzala-Kokoua (UNESCO, 2008). Il en découle la problématique de la conservation des espèces protégées et la gestion durable de tout le potentiel faunique existant.

4.3.2.2 Analyse spatio-temporelle

L'analyse de l'ensemble des captures photographiques montre une variation spécifique selon les périodes de la journée, selon le temps, selon les zones et selon la distance au village.

4.3.2.2.1 Variation spécifique selon la période de la journée

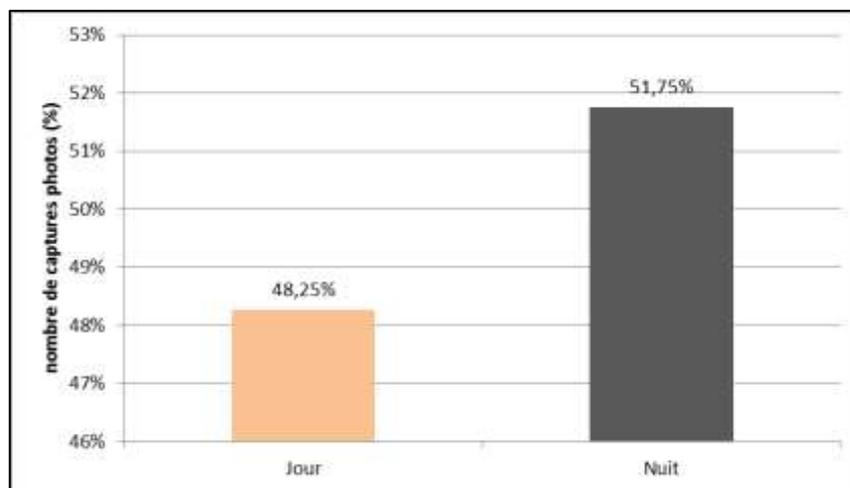


Figure 28 : Variation spécifique selon la période de la journée

Selon la période de la journée (**Figure 28**), on constate qu'il y a presque autant d'animaux pris en photos la nuit que le jour (**51,75%** contre **48,25%**). Ce résultat révèle donc une activité des espèces terrestres aussi bien le jour que la nuit. Quand on regarde la composition spécifique, on se rend compte que le jour ce sont les bovidés (céphalophe bleu) qui sont les plus actifs et la nuit ce sont les rongeurs (athérures et rats). Au niveau du statut des espèces présentes, on constate qu'il y a presque autant d'espèces qu'on peut chasser le jour comme nuit. Idem pour les espèces intégralement protégées. Les espèces partiellement protégées sont plus actives la nuit que le jour.

On en déduit qu'il y a presque autant de chances de capture des animaux qui peuvent être chassés quel que soit la période du jour. La chasse de nuit étant interdite par la loi sur la faune au Congo, nos

données montrent que la chasse de jour peut valablement fournir du gibier pour les populations. En outre l'interdiction effective de chasser la nuit, constituerait un moyen simple de conserver un échantillon considérable de faune et notamment des espèces protégées. Il faudra prendre en compte ce résultat dans les plans de gestion de la faune en mettre en place.

4.3.2.2.2 Variation spécifique selon le temps

Une analyse détaillée par heure des captures de la journée pour 48 caméras placées dans le terroir de chasse pendant en moyenne 30 jours, montre que les captures moyennes par heure sont généralement supérieures à 80 clichés (**Figure 29**).

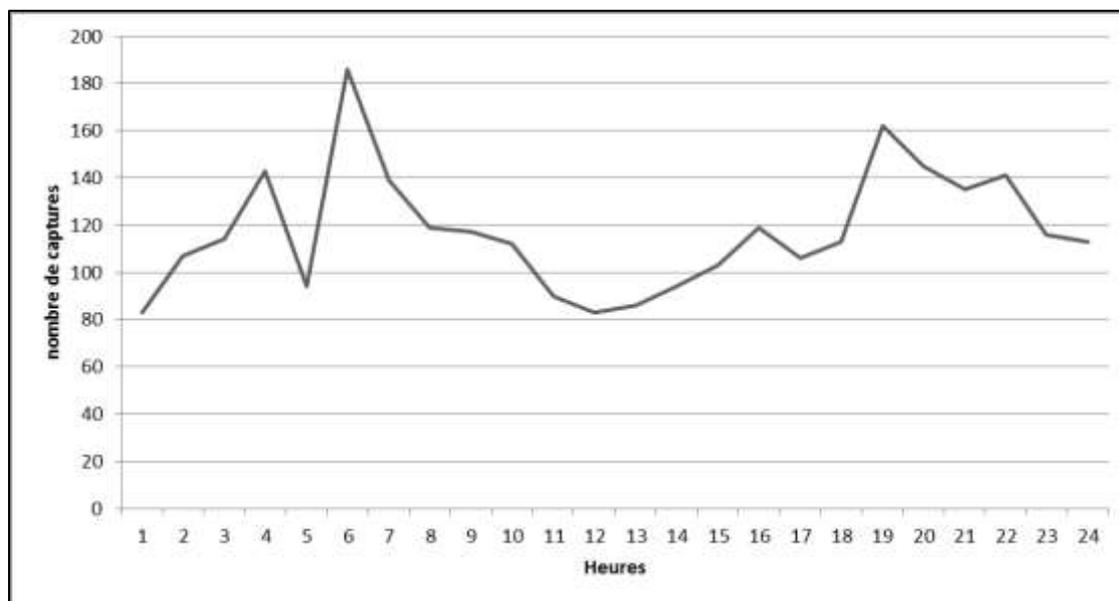


Figure 29 : Variation spécifique selon le temps

Trois pics de captures photos sont enregistrés sur la courbe obtenue :

- Le premier se situe entre 3 h et 4 h du matin et culmine jusqu'à 140 clichés par heure ;
- Le second et plus important se situe entre 6 h et 7 h et culmine à plus de 180 clichés/ heure ;
- Enfin le troisième, un peu plus long dans le temps se situe entre 19 h et 22 h et culmine entre 160 et 140 clichés/heure.

En outre les périodes de la journée les plus creuses se situent entre 11h et 13 h, et autour de 5h et de 1h du matin.

En rapportant le nombre minimum de captures au nombre de jours moyen de déploiement des caméras (80/30), on déduit que les chasseurs positionnés à l'emplacement d'une des caméras posées a au moins **3,92** chances de tirer un gibier à l'heure. Quand on compare ce résultat au taux de prélèvement moyen calculé par chasseur qui est de **0,43** espèce prélevé par heure de chasse, et en assumant que les évènements de capture sont indépendants (chaque évènement correspond à un animal différent), on conclut que les prélèvements actuels sont **9,11** fois plus faibles que les chances de captures estimées. Ce résultat très important pourrait être un indicateur de comparaison du niveau de la chasse par rapport aux ressources animales disponibles.

Dans une perspective de suivi, et si on considère que le niveau de prélèvement actuel est satisfaisant pour les besoins des populations, ce résultat constitue un index de durabilité qu'on pourrait s'efforcer à calculer régulièrement pour apprécier le niveau d'évolution de la chasse et des ressources disponibles. Pour les espèces chassées, cet index servira pour la détermination d'un seuil de taux de rencontre en deçà duquel le rendement en biomasse de la chasse est insuffisant.

4.3.2.2.3 Variation spécifique selon les zones, les habitats et les distances au village

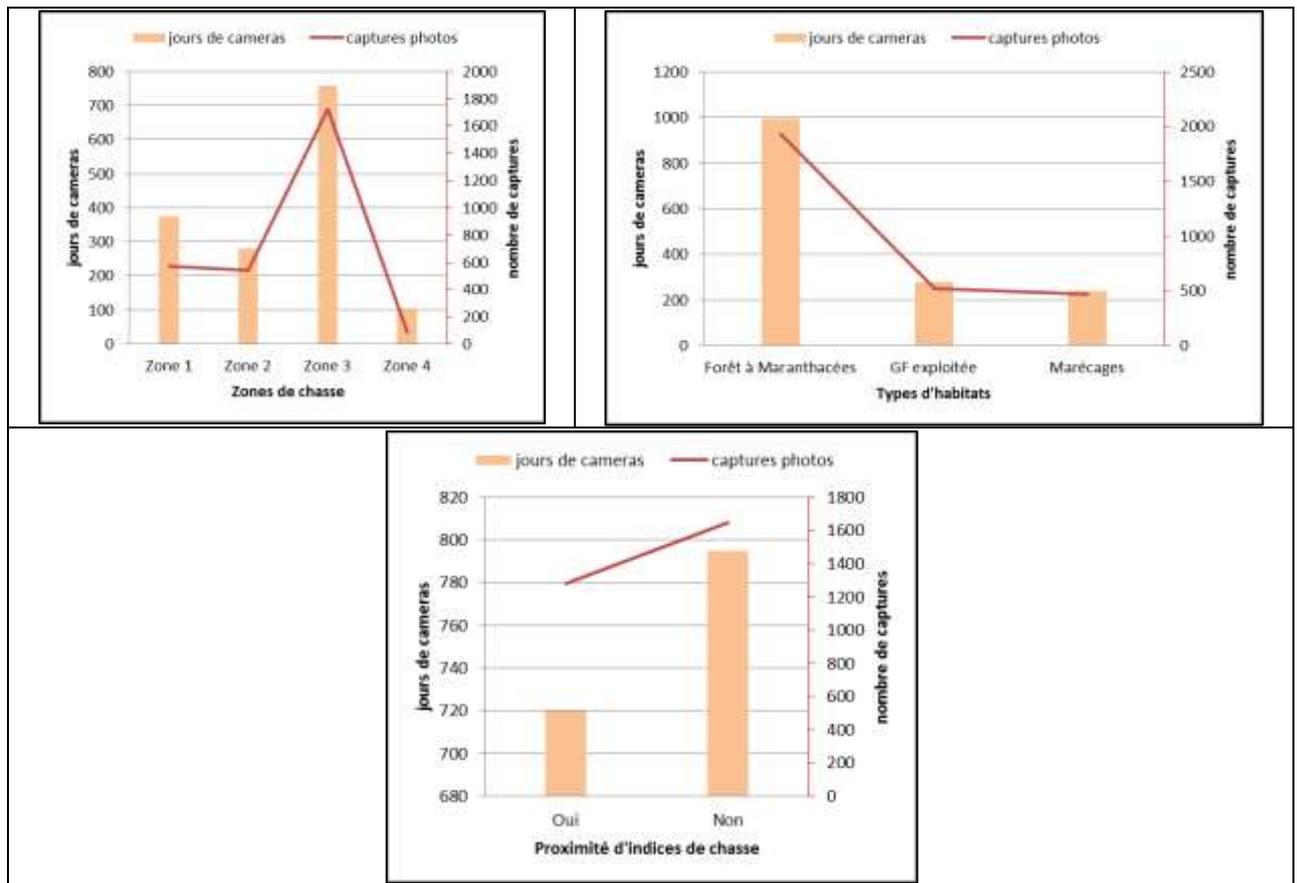


Figure 30 : Variation spécifique selon les zones, les habitats et la présence d'indices de chasse

L'analyse des données de capture photo par rapport aux zones et par rapport aux habitats de chasse montre que le nombre de capture enregistré est proportionnel à l'effort d'échantillonnage réalisé dans ces zones (**Figure 30**). Ce qui a priori signifie que l'activité animale dans le territoire de chasse dans son ensemble varie très peu en fonction de la zone de chasse et de l'habitat chassé. Il en est de même quand on fait la même analyse en fonction de la présence ou non d'activités de chasse. Ce résultat est un indicateur important de l'influence des pratiques de chasse et de l'habitat sur la présence de la faune.

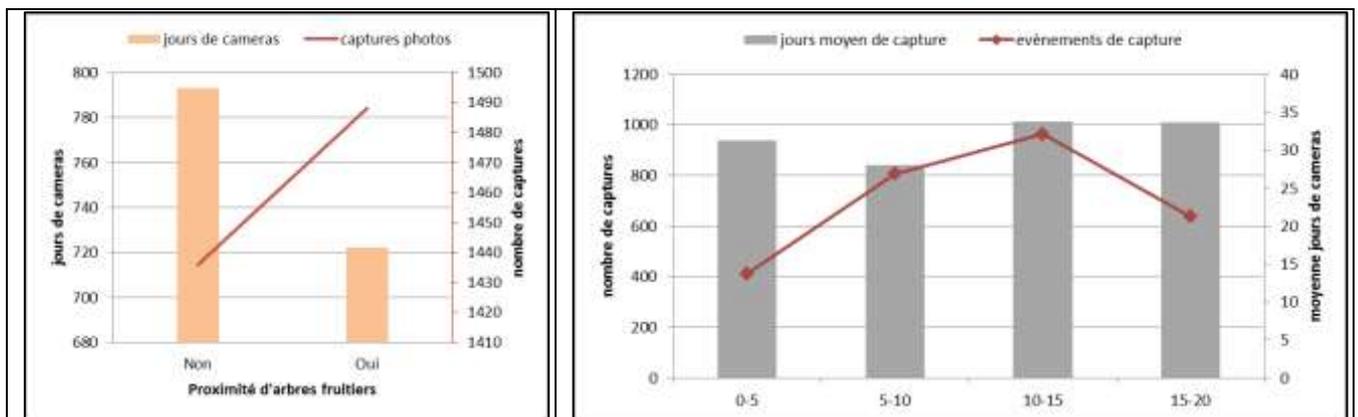


Figure 31 : Analyse des données de capture photo par rapport à la présence ou non de fruit et par rapport à la distance

Quand on s'intéresse à la présence de fruits et à la distance par rapport au village de la répartition de la faune, on se rend compte qu'il y a une variation remarquable selon qu'on est des fruits ou pas et selon la tranche de distance (**Figure 31**). Pour un nombre de jours moyens de 30 jours de caméras pour toutes les tranches de distance, on se rend compte que proche du village (0-5 Km) et plus loin du village (15-20

Km) il y a eu moins d'évènements de captures photos. Par contre entre **5-10 km** et **10-15 km** on observe une assez bonne corrélation entre le nombre de jours de caméras et les captures. Ce résultat signifie à priori que la tranche **5-15 km** est la zone où il y a le plus d'activités animales. On comprend donc mieux pourquoi il y a plus de prélèvements de chasse (§ 4.2.2.2.5) dans cette tranche de distance par rapport au village.

Ce résultat met en évidence un effet distance et un effet présence d'arbres fruitiers sur la distribution de la faune autour du village. En effet plus proche du village la présence d'activités agricoles, l'exploitation forestière, les défrichements et les chantiers de grands travaux pourraient avoir un impact sur la présence de la faune. Cette hypothèse nous a été mentionnée plusieurs fois par les populations lors des enquêtes et des entretiens. Nous utiliserons donc ces 2 paramètres (présence d'arbres fruitiers et distance au village) comme covariables pour tâcher de comprendre la distribution spatiale des espèces autour du village.

4.3.1 Etude de la diversité et des probabilités d'occupation

4.3.1.1 Diversité spécifique dans le territoire

L'analyse des données collectées par camera a révélé au moins une trentaine d'espèces animales répertoriées et richement variées allant de simples rongeurs aux grands mammifères remarquables comme l'éléphant et le gorille. Cette diversité n'est pas homogène sur l'ensemble du territoire même si l'activité de la faune a presque le même rythme dans la zone.

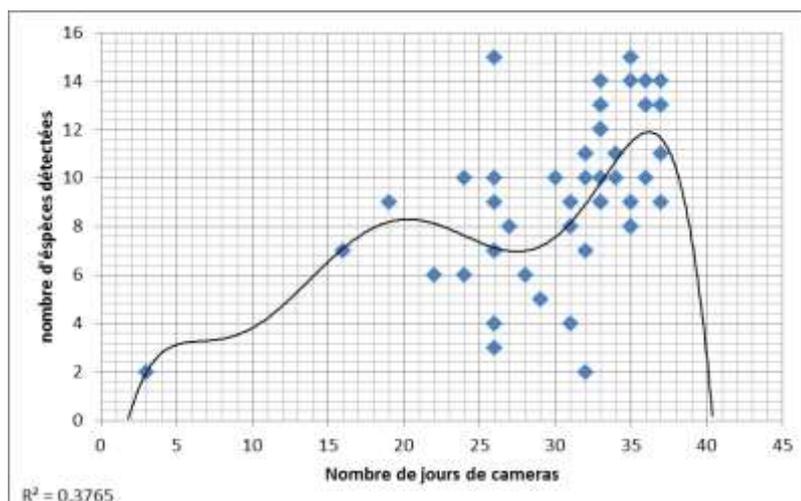


Figure 32 : Courbe de régression de la diversité spécifique en fonction de l'effort d'échantillonnage

Une analyse de la courbe de régression du nombre d'espèces détectées en moyenne en fonction du nombre de jours de caméras, montre qu'il existe **3** paliers de détection (**Figure 32**):

- Le premier se situe entre **0** et **9** jours et permet de détecter moins de **4** espèces par caméras. Ce palier concerne les espèces les plus prolifiques, ayant un petit espace de vie (moins d'un Km²) et présentes en grande quantité dans le terroir. Il s'agit en général de céphalopes notamment le bleu et de rongeurs rats et athérures.
- Entre **10** et **30** jours, le nombre de détection passe à presque **8** espèces et cela concerne en plus des espèces les plus courantes, aux espèces ayant un espace de vie plus grand (jusqu'à 10 Km²). Il s'agit entre autres du céphalope à dos jaune, au chevrotain aquatique et aux mangoustes.
- Enfin le troisième palier qui permet d'atteindre le maximum de détection d'espèces est situé entre **30** et **40** jours de caméras. Pour le territoire de chasse de Liouesso, la diversité spécifique par unité d'échantillonnage se plafonne à **12** espèces animales en moyennes.

On retient donc un effort d'échantillonnage de **40 jours** en moyenne par unité d'échantillonnage pourrait permettre de détecter le maximum d'espèces animales présentes dans le territoire de chasse (**Figure 33**). Ce résultat permettra de mieux structurer les suivis de faune à venir en termes d'effort d'échantillonnage.



Figure 33 : Ordre d'apparition des espèces en fonction du nombre de jours d'échantillonnage

4.3.1.2 Probabilités d'occupation

Nous essayons de mettre en évidence dans ce chapitre les effets de la distance et de la présence de fruits sur les sites d'échantillonnage. Cette analyse devrait nous permettre de tirer une conclusion sur les probabilités de présence des espèces et les facteurs ou covariables qui régissent cette probabilité. En outre pour chaque covariable testée positivement, il s'agira de dire s'il est un facteur favorisant l'occupation des sites par les animaux ou un facteur favorisant la détection de ces animaux. On a vu en effet des variations des fréquences de captures des espèces suivant la distance au village et suivant la présence ou non d'arbres fruitiers. Pour évaluer donc nos postulats, nous avons choisi cinq (5) espèces en fonction de leur écologie et de leur importance dans les prélèvements de chasse enregistrés, de leur statut de protection et du nombre de données disponibles.

Nous avons donc choisi :

- L'athérure, qui est un rongeur nocturne, présent en abondance dans les prélèvements de faune et sur les photos cameras, autorisé à être chassé dans les conditions prévues par la loi.
- Le céphalophe bleu, diurne, également présent en abondance dans les prélèvements de faune et sur les photos cameras, autorisé à être chassé dans les conditions prévues par la loi
- Le potamochère, actif aussi bien le jour comme la nuit, peu abondant (une quarantaine d'observations) dans les prélèvements de faune et sur les photos cameras et partiellement protégé par dans les conditions prévues par la loi au Congo (République du Congo, 2008).
- L'Eléphant, le plus grand mammifère terrestre, il est actif aussi bien le jour comme la nuit, inexistant dans les prélèvements de faune, il est pourtant chassé pour sa défense prioritairement. Peu abondant (une quarantaine d'observations) sur les photos cameras, il est partiellement protégé par dans les conditions prévues par la loi au Congo.

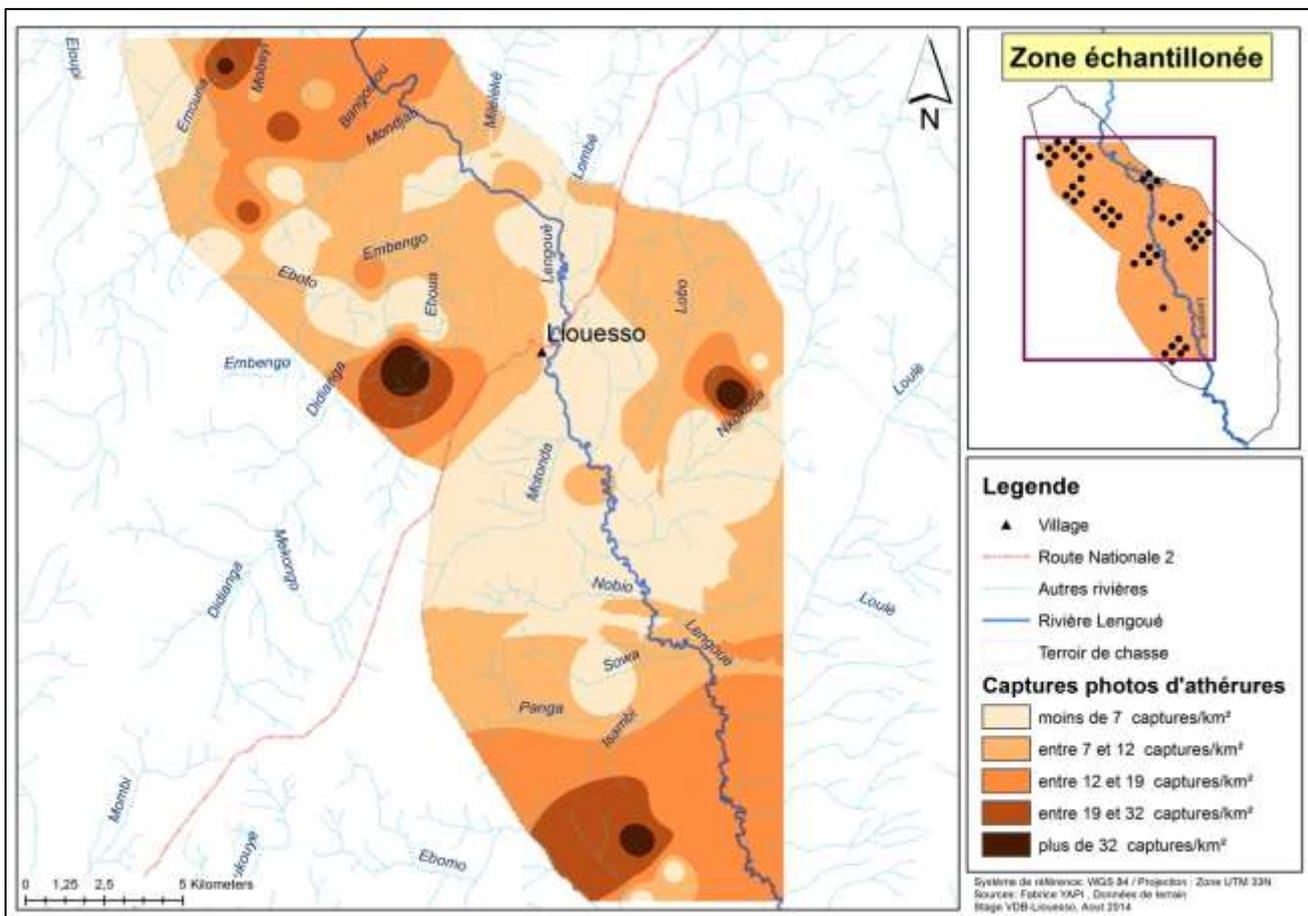
- Le Gorille, grand primate terrestre, il est actif le jour et peu abondant (une quarantaine d'observations) sur les photos cameras. Il est protégé intégralement par dans les conditions prévues par la loi au Congo.

Il existe certainement des spécificités selon les espèces mais nous assumons durant toute notre démonstration que les espèces choisies représentent un échantillon valable pour donner un aperçu du comportement global de la trentaine d'espèces animales détectées dans la zone.

4.3.1.2.1 L'Athérure

L'analyse avec le logiciel Présence de plusieurs schémas de données, et la mesure de la qualité du modèle statistique avec le critère d'information d'Akaike (**AIC**) a permis d'estimer une probabilité d'occupation (**psi**) de **80,77% avec une erreur standard de 5,70%**. Compte tenu de l'espacement entre les caméras (1,4 x 1,4 Km²) et de l'espace vital de l'espèce (moins d'un Km²), on assume que la population est close et on peut affirmer sans se tromper que la probabilité de trouver des athérures sur les sites échantillonnés est **80,77%**. Ce qui est énorme et explique en partie la présence abondante de cette espèce dans les prélèvements.

En assumant également que notre échantillonnage est représentatif de tous les évènements de captures possibles dans le terroir de chasse, on a fait une l'interpolation des données de capture par la méthode IDW (inverse distance weight) afin de produire une carte de prédiction de présence de l'athérure sur le terroir. La **carte 6** obtenue montre que la prédiction des évènements de captures photographiques d'Athérures couvre l'entièreté de la zone échantillonnée. Ce qui confirme la probabilité de présence de **80,77%** calculé plus haut. Sur la carte on constate une variation des probabilités de captures allant de **moins de 7** prédictions de captures par km² à **plus de 32** captures par km². Les zones de fortes probabilités de présences sont relativement éloignées du village.



Carte 6 : Prédiction spatiale des évènements de captures d'Athérures

En testant plusieurs modèles incluant les covariables de la distance au village et de la présence ou non de fruits, on a obtenu un résultat avec les mêmes paramètres et un AIC semblable. Dans ce test nous avons considéré la distance comme covariable d'occupation de site et les fruits comme covariable de détectabilité. Les résultats de corrélation obtenus sont positifs et se présentent comme suit :

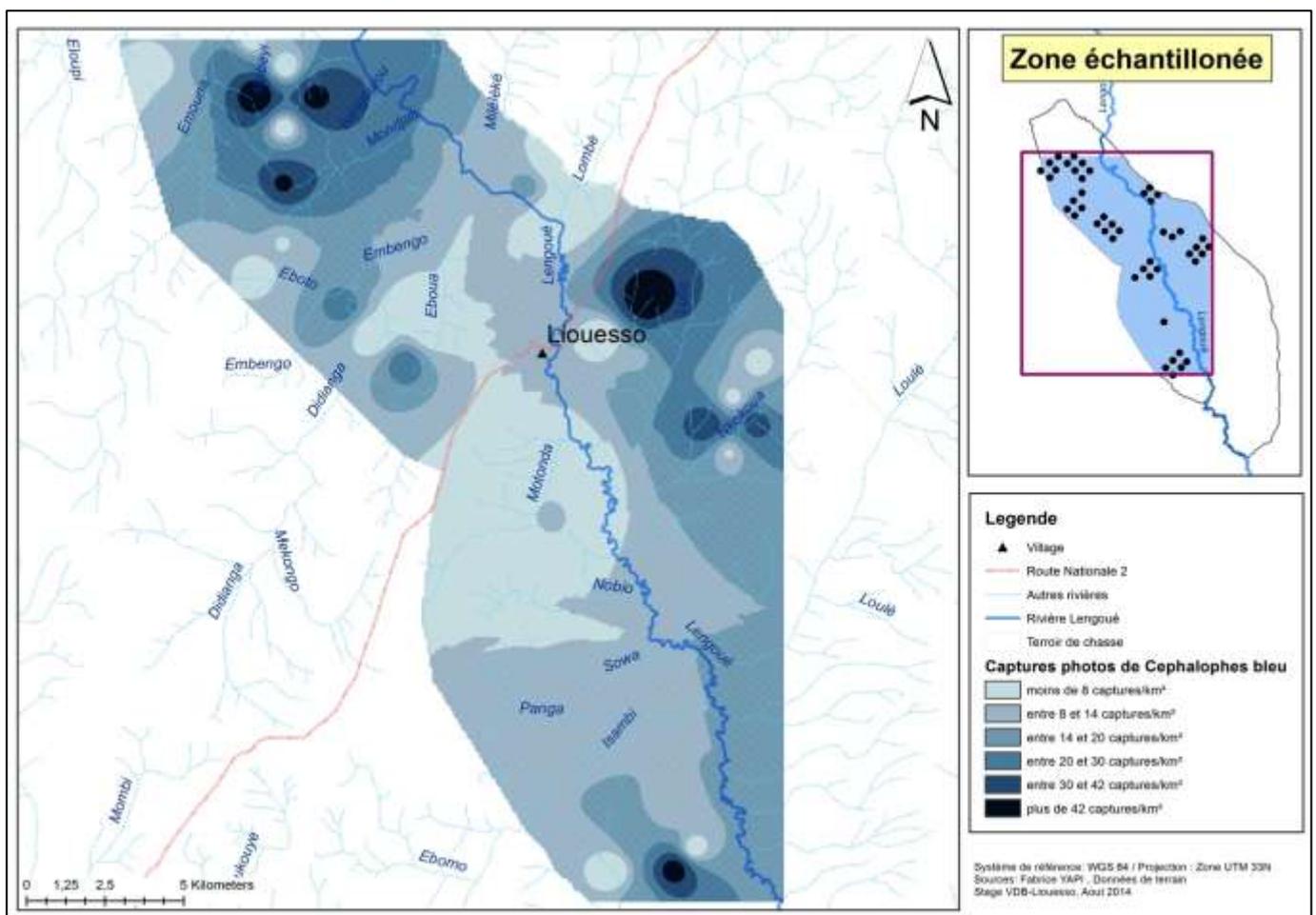
- Pour la distance, A1 (psi.Distance) = **0,168753** avec une erreur standard de **0,046077**.
- Pour les arbres fruitiers, B1 (p1.Fruit) = **0,000105** avec une erreur standard de **0,000050**.

Compte tenu du fait que ces valeurs ne peuvent être négatives dans l'intervalle de confiance défini par les erreurs standards, nous concluons que la distance au village influence la distribution spatiale des athérures et la présence de fruits favorise leur détectabilité sur les sites d'échantillonnages.

4.3.1.2.2 Le Céphalophe bleu

Le test de plusieurs modèles et la mesure de la qualité du modèle statistique avec le critère d'information d'Akaike (AIC) a permis d'estimer une probabilité d'occupation (psi) de **89,37%** avec une erreur standard de **3,87%**. En assumant que les conditions de relevés sont identiques et qu'il existe un flux d'individus qui circule entre ces périodes d'échantillonnage, on peut affirmer que la probabilité de trouver des céphalophes bleus sur les sites échantillonnés est de **89,37%**. Ce qui est également énorme et explique en partie la présence abondante de cette espèce dans les prélèvements.

La **carte 7** de prédiction de présence du céphalophe bleu sur le terroir montre que la prédiction des événements de captures photographiques couvre l'entièreté de la zone échantillonnée. Ce qui confirme la probabilité de présence de **89,37%** calculé plus haut. Sur la carte on constate une variation des probabilités de captures allant de moins de **8** prédictions de captures par km² à plus de **42** captures par km². Toutes les zones de chasse contiennent des zones de fortes probabilités de présences.



Carte 7 : Prédiction spatiale des événements de captures photos de Céphalophes bleus

De même les résultats de corrélation obtenus pour le test de distance au village et la présence de fruits sont positifs et se présentent comme suit :

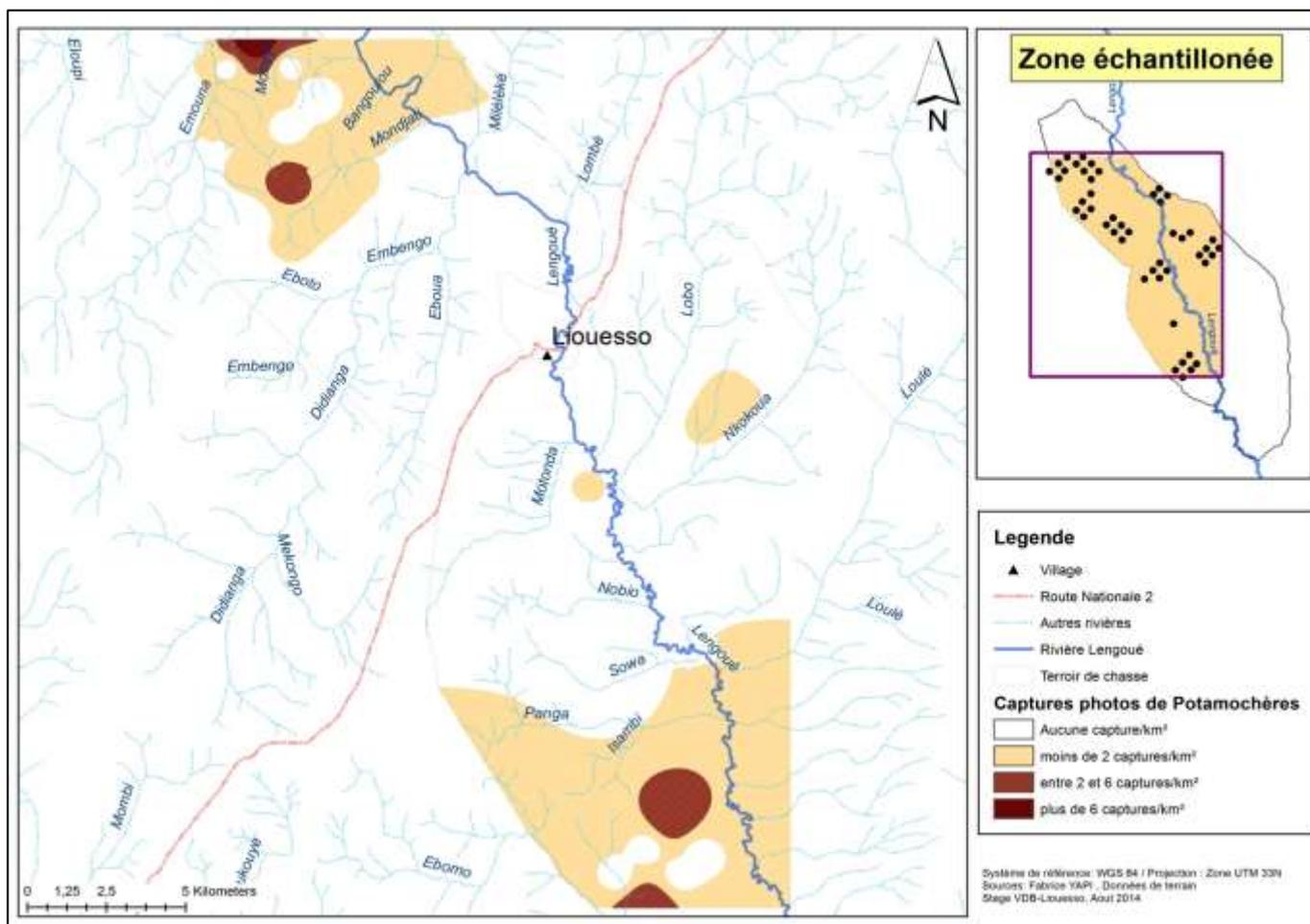
- Pour la distance, $A1 (psi.Distance) = 0,298557$ avec une erreur standard de **0,078455**.
- Pour les arbres fruitiers, $B1 (p1.Fruit) = 0,000079$ avec une erreur standard de **0,000047**.

Compte tenu du fait que ces valeurs ne peuvent être négatives dans l'intervalle de confiance défini par les erreurs standards, nous concluons également que la distance au village influence la distribution spatiale des céphalopes bleus et la présence de fruits favorise leur détectabilité sur les sites d'échantillonnages.

4.3.1.2.3 Le Potamochère

L'analyse de plusieurs modèles et la mesure de la qualité du modèle statistique avec le critère d'information d'Akaike (AIC) a permis d'estimer une probabilité d'occupation très variable (psi) de **36,26%** avec une erreur standard de **17,94%**.

La **carte 8** de prédiction de présence de potamochère sur le terroir montre que la prédiction des évènements de captures photographiques de potamochère couvre les extrémités nord-ouest et sud-est de la zone échantillonnée et sont presque inexistantes autour du village. Ce qui explique la probabilité de présence de **36,37%** calculé plus haut. Sur la carte on constate une variation des probabilités de captures allant de **0** à plus de **6** prédictions de captures par km². Ce qui est nettement faible par rapport à la présence d'athérures ou de céphalopes bleus.



Carte 8 : Prédiction spatiale des évènements de captures photos de Potamochères

Les résultats de corrélation obtenus pour le test de distance au village est négatif tandis que ceux pour le tes de la présence de fruits sont positifs :

- Pour la distance, $A1 (psi.Distance) = -0,005658$ avec une erreur standard de 0,060145.
- Pour les arbres fruitiers, $B1 (p1.Fruit) = 0,000276$ avec une erreur standard de 0,000137.

La conclusion a tiré c'est qu'il n'y a pas d'effet significatif de la distance sur la distribution des potamochères mais leur détectabilité est liée à la présence de fruits.

4.3.1.2.4 L'éléphant

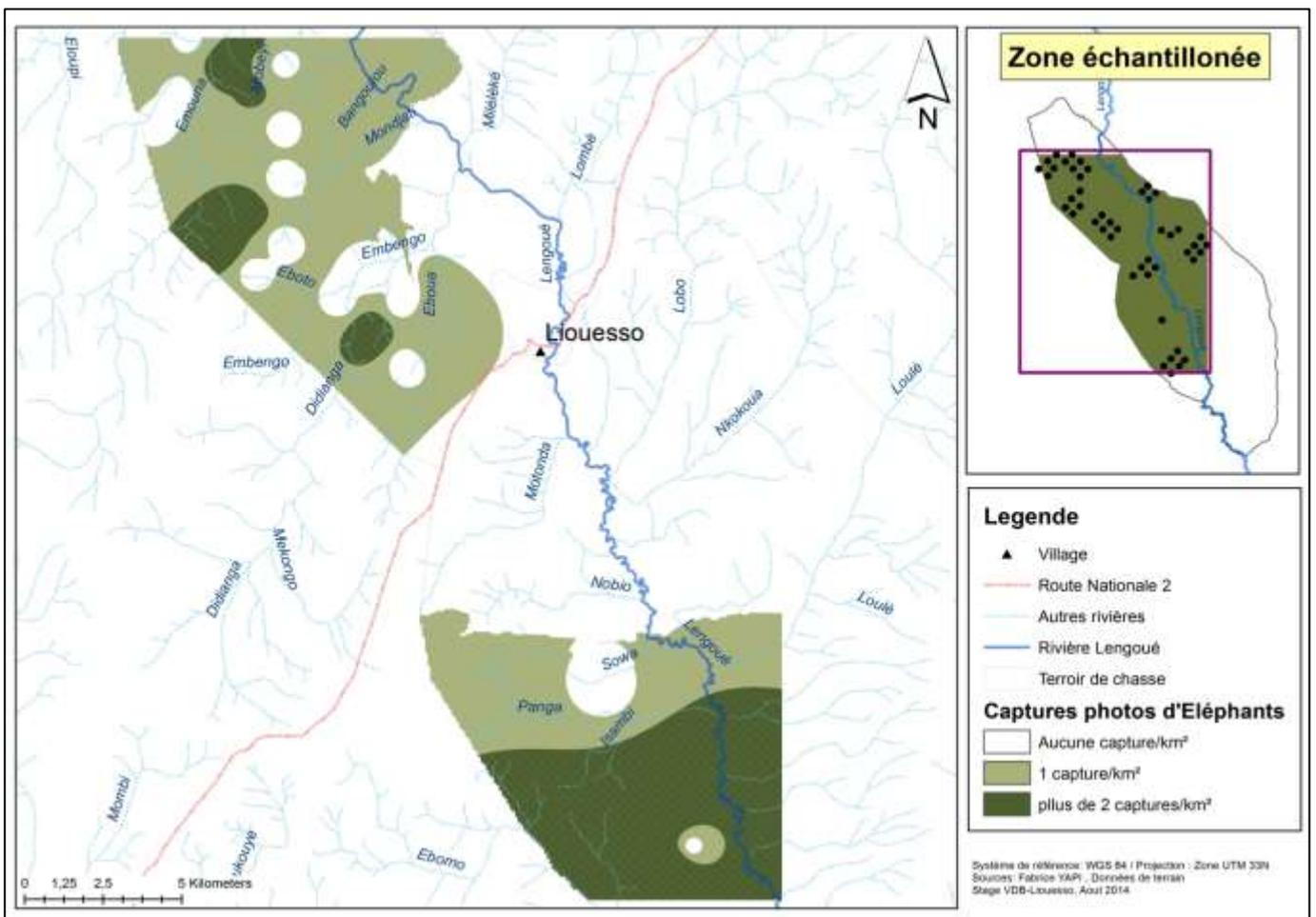
L'analyse de plusieurs modèles et la mesure de la qualité du modèle statistique avec l'AIC a permis d'estimer une probabilité d'occupation (psi) de **39,87%** avec une erreur standard de 9,59%.

La **carte 9** de prédiction de présence d'éléphants sur le terroir montre que la prédiction des évènements de captures photographiques couvre également les extrémités nord-ouest et sud-est de la zone échantillonnée et sont presque inexistantes proche du village dans les zones 1 et 2. Dans la zone 3 on constate une probabilité de présence assez marquée par rapport aux autres. Sur la carte la variation des probabilités de captures part de 0 à plus de **2 prédictions de captures par km²**. Ce qui est nettement faible par rapport à la présence d'athérures ou de céphalophes bleus.

Les résultats de corrélation obtenus pour le test de distance au village et la présence de fruits sont positifs et se présentent comme suit :

- Pour la distance, $A1 (psi.Distance) = 0,038178$ avec une erreur standard de 0,037890.
- Pour les arbres fruitiers, $B1 (p1.Fruit) = 0,000211$ avec une erreur standard de 0,000089.

On conclut qu'il y a un effet significatif de la distance et la présence de fruits sur la distribution et la détectabilité des éléphants.



Carte 9 : Prédiction spatiale des évènements de captures photos d'éléphants

4.3.1.2.5 Le Gorille

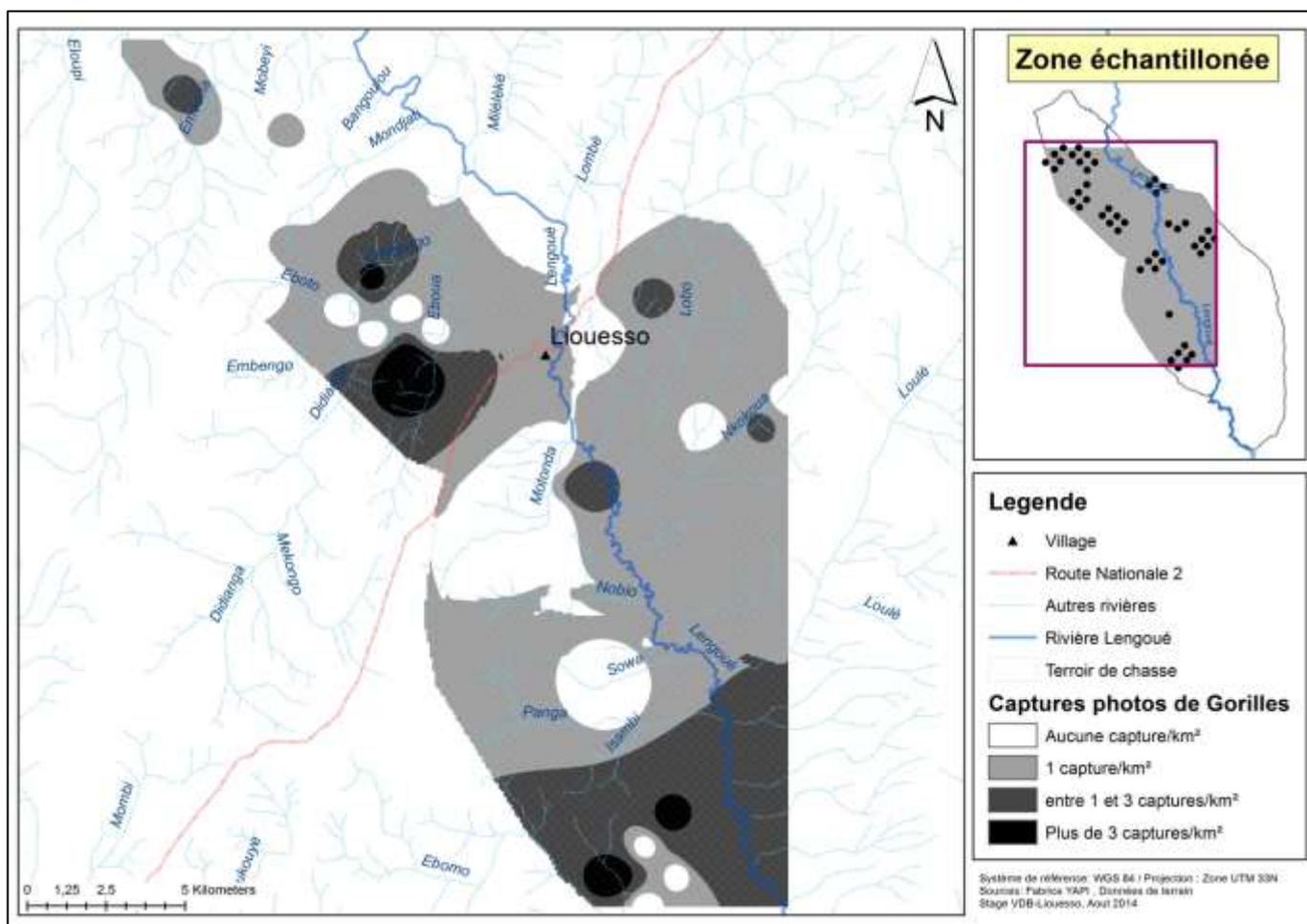
L'analyse de plusieurs modèles et la mesure de la qualité du modèle statistique avec l'AIC a permis d'estimer une probabilité d'occupation (psi) de **47,92%** avec une erreur standard de 11,19%.

La **carte 10** de prédiction de présence de gorilles sur le terroir montre que la prédiction des événements de captures photographiques couvre le sud-est (zone 1 et 2) du terroir et seulement une partie de la zone 3. On constate une probabilité de présences assez éparées autour du village. Sur la carte la variation des probabilités de captures part de **0** à plus de **3 prédictions de captures par km²**.

Les résultats de corrélation obtenus pour le test de distance au village est négatif tandis que ceux pour le test de la présence de fruits sont positifs :

- Pour la distance, A1 (psi.Distance) = - **0,016495** avec une erreur standard de 0,035349.
- Pour les arbres fruitiers, B1 (p1.Fruit) = **0,000198** avec une erreur standard de 0,000085.

La conclusion a tiré c'est qu'il n'y a pas d'effet significatif de la distance sur la distribution des gorilles mais leur détectabilité est liée à la présence de fruits.



Carte 10 : Prédiction spatiale des événements de captures photos de gorilles

4.3.1.2.6 Synthèse des résultats

Il ressort des résultats d'analyse de probabilités d'occupation et de prédiction spatiale de présence que :

- il existe une variabilité dans l'occupation spatiale des espèces ce qui explique une richesse moyenne de 12 espèces par points d'échantillonnage mais d'une trentaine d'espèces pour tout le terroir ;

- la distance au village a un effet avéré sur la distribution d'une partie des espèces (éléphant, athérure et céphalophe) mais pourrait également avoir un effet avéré pour les autres (gorille et potamochère) car vu les erreurs standards des estimations, les facteurs de corrélation pourraient être positifs et cela dépend certainement de d'autres paramètres à rechercher ;
- la présence d'arbres fruitiers est un effet avéré sur la détectabilité de toutes les espèces étudiées et donc de leur présence sur les sites d'échantillonnage. Ce résultat pose donc la nécessité de conserver un échantillon d'arbres fruitiers dans le terroir de chasse. il faudra en tenir compte dans l'exploitation forestière dans la zone de chasse de Liouesso et dans le plan de gestion de la faune sauvage du terroir ;
- Enfin, les cartes de prédiction montrent que la présence ou l'absence d'une espèce proche ou loin du village n'est pas corrélé avec l'effet de la distance au village systématiquement. Les probabilités de présence des éléphants et des potamochères en sont des exemples car pour presque la même prédiction spatiale, l'éléphant est influencé par la distance au village et le potamochère non. En d'autres termes il pourrait avoir encore du gibier autour du village comme le confirme les données de prélèvements.

5. DISCUSSIONS

5.1 Evaluation de la méthodologie et capitalisation des expériences réussies

L'enjeu de cette première phase du projet était de tester la faisabilité tant sur le plan méthodologique que scientifique en mobilisant les ressources qui permettraient de le développer. La méthodologie de diagnostic mise en œuvre a permis d'obtenir des résultats importants tant sur le plan socio-économique que sur le plan écologique. Les résultats obtenus décrivent le terroir de chasse, les pratiques de chasse, les prélèvements et la richesse faunique du site de Liouesso. Mieux, plusieurs analyses et interprétations de base sont disponibles et permettent de faire un diagnostic suffisant du terroir et de trouver des indicateurs de suivi de toute la filière viande de brousse.

Cette description participative du terroir et de ces potentialités offrent les opportunités de prises de décisions locales, de planification du développement local et de contrôle des ressources naturelles. Ce type d'approche est un facteur de succès reconnu qui a facilité l'élaboration des stratégies de développement local par exemple dans certaines régions d'Asie du Sud-est (Warren, 2005). En intégrant donc la cartographie participative du terroir, notre méthodologie se positionne comme un véritable outil de planification du développement local.

L'utilisation des pièges photographiques apporte une précision plus importante aux données collectées par la réduction de l'influence du facteur humain mais aussi par la quantité de données disponibles de jour comme de nuit. Ce qui à priori n'est pas faisable dans le cas des inventaires sur transects en ligne (Marc Ancrenaz, Andrew J. Hearn et al., 2012). Plusieurs études documentent l'efficacité de cette méthode (Silveira et al., 2003) qui a permis d'élaborer durant toutes nos analyses des indicateurs de suivi de la chasse et de la faune. Une bonne planification de la conservation des espèces reposant sur des indicateurs fiables, la méthodologie de caméra pièges est un facteur de précision du succès pour les diagnostics écologiques.

De même, sans être destiné à ce type d'analyses, la méthodologie générale ainsi que les résultats obtenus offrent l'opportunité de compléter les cartes de distributions des espèces ainsi que leur statut de protection à l'échelle nationale voire régionale. En effet plusieurs publications s'appuyant sur les données collectées tant dans les inventaires que dans le suivi des prélèvements de chasse permettent d'établir des cartes de présence d'espèces. C'est le cas par exemple des mises à jour faites sur la liste rouge de l'UICN (Cavrois et al., 2011) ou le cas des « Notes sur la distribution et le statut des petits carnivores au Gabon » (Bahaa-el-din et al., 2013) dont l'étude s'est basée sur les résultats d'inventaires par pièges photos et de suivi de prélèvement pour décrire la distribution et le statut des genettes et des mangoustes au Gabon.

Plusieurs ouvertures de tous genres sont offertes par la méthodologie mise en œuvre dans le cadre des études diagnostiques réalisées à Liouesso. Le profil des acteurs de viande de chasse et l'évaluation de la biomasse commercialisée (Mbeté et al., 2011) par exemple, la gouvernance des ressources naturelles et l'implication des communautés (DJELLOULI, 2013), pour ne citer que ces aspects.

Au niveau des analyses, même si elles ne sont pas exhaustives, les données disponibles permettent de pousser plus loin le diagnostic du terroir et d'envisager plusieurs questions de recherche. On pourra par exemple approfondir l'étude du comportement des espèces animales vis-à-vis de la chasse ou approfondir l'analyse spatio-temporelle des prélèvements, etc. Dans ces cas par exemple, des données complémentaires seront nécessaires mais aussi des améliorations dans la collecte seront à faire. En effet

pour le suivi de la chasse par exemple, disposer d'informations sur les prélèvements de grands mammifères comme l'éléphant ou sur toute la faune aviaire améliorerait l'analyse sur les quantités prélevées mais aussi sur la richesse spécifique du terroir. En outre, disposer de plus de temps pour cartographier et géoréférencer dans les détails les zones de chasse améliorerait l'analyse spatiale des activités de chasse mais aussi l'appréciation des pressions de chasse. Au niveau du diagnostic écologique, l'intégration d'une méthode de comptage de la faune arboricole (singes) ou même de reptiles (crocodiles) permettra de faire une meilleure évaluation de la pression de chasse car les singes par exemple représente le 2^{ème} lot d'espèces les plus prélevés à Liouesso.

5.2 Contexte socio-économique et écologique

L'analyse du contexte socio-économique du site de Liouesso nous a révélé un terroir de chasse potentiellement vaste, environ **600 Km²** pour une population estimée à **750** habitants. De nombreuses activités économiques existent et permettent aux populations de subvenir à leurs besoins alimentaires. L'essentiel des ressources de subsistance sont tirées de la forêt environnante et la chasse est la principale activité de prélèvement de ressources naturelles (**11,87 animaux/chasseur/mois**). La consommation de viande de brousse est un besoin cruciale des populations locales comme partout ailleurs dans le bassin du Congo. Cette donnée n'est pas surprenante et a été largement documentée dans les études sur la zone (Vliet et al., 2012).

La chasse à Liouesso, plus qu'une activité culturelle, est une activité professionnelle (**90%** des chasseurs sont dans la tranche d'âge active) qui permet à la majorité des chasseurs de subvenir aux besoins familiaux. Les ressources cynégétiques sont disponibles autour du village dans le terroir régalién du village mais aussi au-delà. L'essentiel des activités de chasse se déroulent dans le terroir de chasse et fournissent un butin à des distances relativement proches du village (**entre 5 et 15 Km**). Les efforts de chasse (**4 parties de chasse par mois et par individu**) et le temps de chasse sont réduits (**moins de 48 h**) du fait de la proximité des zones de chasse, ce qui constitue un avantage certain pour cette activité. Près des **3/4** des produits de chasse sont commercialisés et près des **2/3** de ce stock sortent du village en destination principale de **Ouesso**, la ville la plus proche comme partout ailleurs dans le bassin du Congo (Fargeot, 2013; Mbete et al., 2011). Cette activité implique plusieurs acteurs tout au long de la chaîne d'écoulement de la viande de brousse, et les femmes constituent à **75 %** les principaux maillons de la filière. Finalement, la chasse à Liouesso est une chasse commerciale destinée à alimenter le marché d'Ouesso. L'on est donc enclin à se demander quel est l'état des stocks de biomasse animale et quelle est la durabilité d'une telle activité ?

Une chose est sûre, il existe encore un potentiel faunique diversifié dans le terroir. Les analyses de données de caméras ont montré en effet qu'il n'y a pas d'effets pour l'instant des activités de chasse sur la présence ou non de faune. Ce qui signifierait que les activités de chasse ne perturbent pas encore la présence des animaux ou encore que nous avons une bonne densité de faune qui tolère la pression de chasse (Licoppe et al., 2005). La chasse à Liouesso fournit indifféremment des zones, un résultat (quantité d'individus prélevés) proportionnel à l'effort de chasse (nombre de parties de chasse). Le chasseur dispose de **70%** de chance d'abattre un animal dans un délai de **72 h** et le taux de prélèvement moyen est de **0,43 prélèvement par heure de chasse**. Ce qui représente **9 fois moins** le nombre moyen de détections enregistrées par heure et par caméra pour la faune terrestre. En d'autres termes la quantité de faune disponible peut encore supporter la pression actuelle de chasse pendant quelques temps. Les espèces les plus résistantes sont souvent en mesure de s'adapter à la pression de chasse, soit en modifiant leurs paramètres biologiques et leur écologie soit en récupérant les espaces libérés par les

espèces les plus vulnérables (Vliet et al., 2012). En effet malgré la longue et continue récolte depuis plusieurs années, certaines espèces de viande de brousse continuent de prospérer dans des habitats naturels et modifiés. Plusieurs études suggèrent que l'athérure et le céphalophe bleu sont très résistants à la chasse (Vliet et al., 2012; Fargeot, 2013) alors que ces 2 espèces constituent dans notre cas les espèces les plus présentes dans les captures photographiques avec des probabilités d'occupation de plus de **80%** dans la zone du territoire inventorié. Une modélisation des stocks et des flux de viande de brousse permettra d'évaluer la durabilité des ressources dans le temps et de prendre en compte les revers et les limites de la situation relativement moins préoccupante de la faune sauvage à Liouesso.

En effet, le mode de prélèvement sur cette faune n'est pas sélectif et est constant. Beaucoup d'espèces animales protégées en plus des espèces courantes sont prélevées et commercialisées (**15%** des prélèvements). Cela laisse transparaître des risques d'extinction et une crise locale à venir de la viande de brousse si aucune mesure n'est envisagée. Déjà la bande de **5 km** autour du village enregistre peu de présence animale et un effet distance au village sur la présence de certaines espèces animales (éléphant, athérure et céphalophe); le développement d'infrastructures va transformer à moyen terme le village en une ville, donc il faut prévoir une augmentation de la population mais aussi une augmentation des besoins; la route en finition va accroître les capacités de transport et de commerce et donc certainement l'approvisionnement conséquent en viande de brousse d'autres villes comme Makoua (environ 180 Km au sud de Liouesso); le commerce de plus en plus des zones rurales vers les zones urbaines est le principal moteur de niveaux insoutenables de la chasse au gibier en Afrique centrale il n'y a aucune garantie que la demande pour la viande de brousse diminuera (Vliet et al., 2012); la fin des travaux de construction en cours va libérer dans moins d'une année, de la main d'œuvre contractuelle qui pourrait se convertir ou se reconverter à la chasse. Tout ceci va générer plus d'activités de chasse et donc plus de menaces pour la faune.

En outre le secteur est organisé dans l'informel, aucun contrôle véritable n'existe sur le terrain et les chasseurs sont libres de toutes actions sauf quand ils abattent des animaux moins dissimulables comme l'éléphant et le gorille. Cette situation confirme les conclusions récentes d'une étude de la commission des forêts d'Afrique central (COMIFAC, 2012) qui reconnaît que les politiques existantes et les cadres juridiques liées à la chasse sont peu pratiques ou offrent des approches irréalistes pour l'application.

Autant de faiblesses qui dessinent un avenir pas très rassurant pour la viande de brousse à Liouesso comme cela a été également largement documenté par les études menées en Afrique Centrale (Wilkie et J. F. Carpenter, 1999; CITES et BWG, 2003; Forester et al., 2012).

Dans un tel contexte l'idée d'apporter un renforcement à toute la filière et à ces acteurs afin de mieux structurer et garantir la durabilité de la chasse dans la zone est une bonne initiative. Quel que soit le mode et les stratégies de gestion durable de la faune et de la viande de brousse à mettre en place, l'urgence se fait sentir au regard du diagnostic de la filière. Il faudra, cependant ne rien précipiter et prendre en compte un certain nombre de paramètres sociologiques, économiques et écologiques en compte. En effet le premier paramètre à prendre en compte est la faible capacité des populations à fédérer dans un groupement associatif, la crise de confiance entre les différentes communautés et les échecs des initiatives passées en sont témoins. Il faudra explorer d'autres voies que l'idée associative dans un premier temps. L'exemple des relations entre propriétaires terriens et pêcheurs est très instructif. En effet même si les modes traditionnels d'accès aux ressources tendent à disparaître dans la chasse et l'agriculture, il n'en demeure pas moins que pour les activités de pêche et pour certaines activités de chasse ou d'agriculture, on fait encore référence à un tuteur, un ami ou simplement au propriétaire terrien pour l'autorisation d'activités. Ce mode de gestion est pour nous la clé immédiate

pour débiter l'organisation des activités de chasse. Il s'agira d'étudier comment intégrer les propriétaires terriens dans la réglementation, le suivi et l'organisation de la chasse.

D'autres opportunités traditionnelles et culturelles qui peuvent être exploitées existent également. La plus importante d'entre elle est la focalisation de façon périodique (juin à août) des populations et notamment des chasseurs sur la pêche pendant la période de basse crue dans les rivières. Cette conversion saisonnière est un élément qui pourrait soutenir des réglementations d'ouverture et de fermeture de la chasse mais aussi le développement d'alternatives (Van Vliet et Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2011). Cette tradition culturelle pourrait contribuer à motiver l'adhésion des populations aux stratégies et plan de gestion à envisager.

Une autre opportunité c'est la possibilité pour le village de financer des projets communautaires à partir des ristournes de l'exploitation de bois d'œuvre reversée par IFO. Ces financements peuvent servir à développer des alternatives génératrices de revenus pour les populations ou moderniser par exemple la conservation des produits issus de la forêt et garantir une meilleure gestion des stocks (Van Vliet et Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2011).

Finalement, nous retenons qu'une approche de gestion durable de la faune mais aussi de la filière viande de brousse depuis la réglementation jusqu'au suivi des activités existe. Les idées foisonnent au vu des potentialités du terroir mais aussi de ces faiblesses et de l'urgence de trouver une solution à l'exploitation soutenue de la faune. Les conditions d'une gestion efficiente existent et sont basés sur les habitudes culturelles et traditionnelles des populations. Offrant ainsi le cadre parfait pour une gestion participative du terroir de chasse.

5.3 Mesures de l'action humaine et de l'évolution de la biomasse

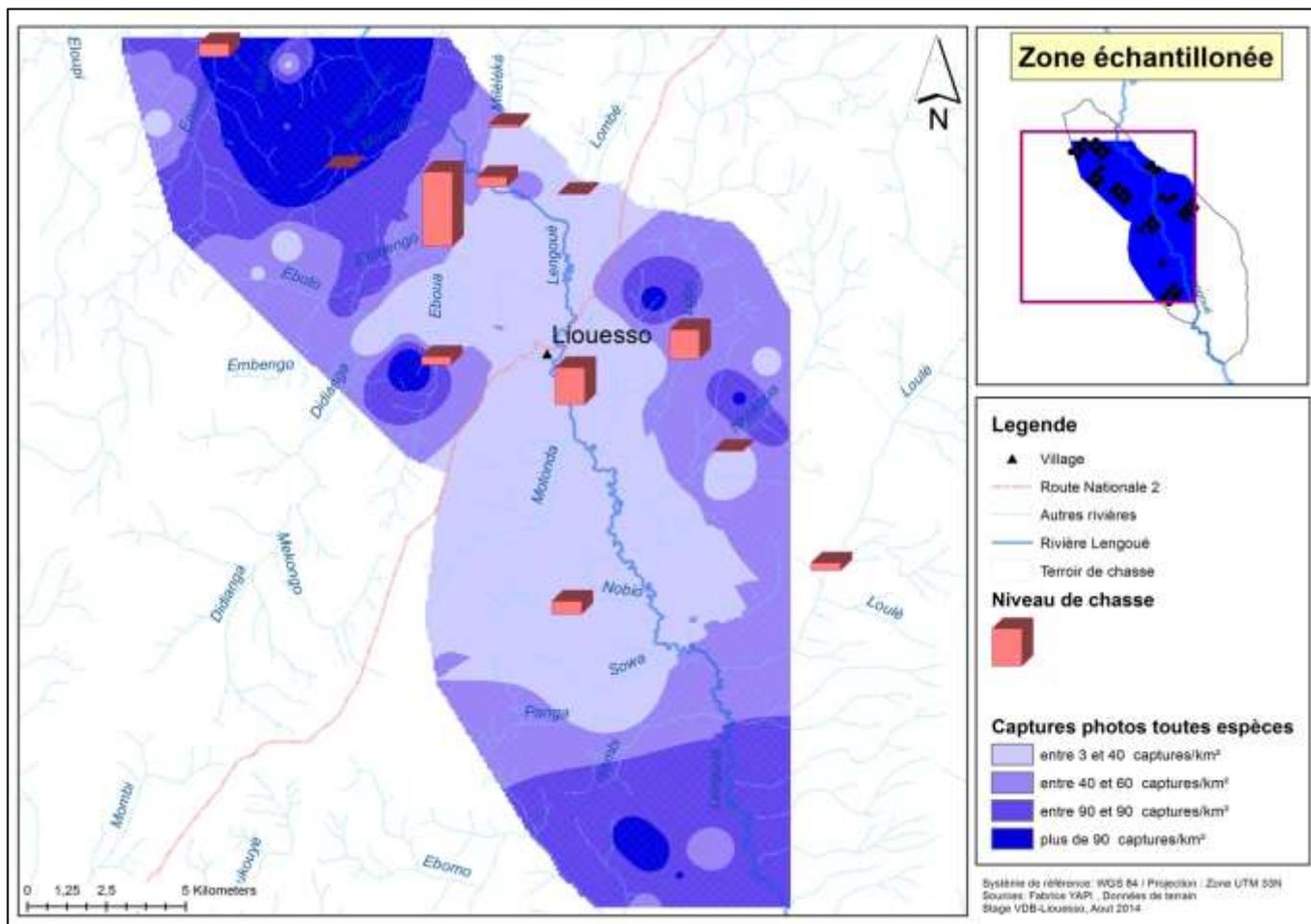
La méthodologie mis en œuvre et l'analyse des données effectuée dans ce mémoire nous ont permis de mettre en évidence de nombreux calculs tant au niveau de la pression de chasse qu'au niveau de la faune. Ces données permettent de quantifier l'activité de chasse tout le long de la filière mais aussi d'évaluer l'impact des pressions de chasse sur la présence des espèces animales. « On ne peut parvenir à gérer les activités de chasse que si des méthodes appropriées de suivi des populations d'animaux sauvages et de la dégradation des forêts en tant qu'impact de la chasse sont disponibles » (Nasi et Van Vliet, 2011).

Au niveau de la pression de chasse nous avons pu calculer et mettre en évidence le poids de la chasse par zone de chasse, autour des rivières et par rapport à la distance au village. Ces données permettent donc au bout de notre travail de présenter grossièrement la répartition spatiale et le poids des prélèvements de chasse dans notre terroir de chasse (**Carte 11**). Ceci est un premier résultat important pour un processus de suivi et donc de gestion durable de la chasse. Nous avons obtenu également des estimations de paramètres importants comme les pratiques de chasse, les préférences des chasseurs, la durée moyenne de chasse, le taux de prélèvement par chasseur, les prélèvements moyens journaliers et mensuels, etc. autant de données pour le suivi et l'évaluation du niveau de chasse dans notre terroir.

D'autres résultats sur la richesse spécifique et les probabilités de présence des espèces découlent indirectement de cette méthodologie de suivi de chasse ((CIRAD et CIFOR, 2013) et sont également importants dans un diagnostic écologique de notre terroir. L'inventaire de la faune réalisée avec les cameras pièges a également fourni des résultats importants permettant de chiffrer non seulement la probabilité de présence des espèces mais aussi d'évaluer la diversité spécifique du terroir et les covariables influençant la répartition des espèces. Nous avons par exemple mis en évidence de façon

mathématique un effet de la distance au village qui est élément de mesure de la pression anthropique et du dynamisme du village sur la faune.

En définitive, les méthodologies de suivi de chasse et de cameras pièges appliquées dans notre étude permettent de mesurer les pressions de chasse et les probabilités de présence de la faune. Quand on y ajoute les études de covariables notamment la pression de chasse, on arrive à évaluer le niveau de la pression de chasse. Ces résultats peuvent être améliorés avec la prise en compte dans les inventaires de la faune arboricole notamment les singes qui constituent un des lots importants des prélèvements. On pourrait également poursuivre la recherche et les analyses dans ce domaine et modéliser les variations de l'abondance de la faune en fonction de la pression de chasse.



Carte 11 : Répartition des activités de chasse et présence de la faune dans le terroir de chasse à Liouesso

5.4 Dynamique du système « viande de brousse à Liouesso » et indicateurs de suivis

Plusieurs indicateurs ont été mis en évidence et permettront à chaque niveau du suivi de la filière d'évaluer les impacts et de définir des seuils de durabilité dans le cadre d'une analyse plus approfondie pour modéliser toute la filière. Au regard des données analysées et des informations disponibles sur le terroir de Liouesso, gérer la faune sauvage et de la filière viande de brousse durablement revient à gérer un système dynamique de stock et de flux qui implique plusieurs acteurs (chasseurs, commerçants, consommateurs, etc.) et plusieurs pôles d'interactions (faune, viande de brousse, forêt, foncier, etc.). Les stocks principaux sont matérialisés par la quantité de biomasse animale et les flux par les prélèvements et la capacité de régénération de la biomasse animale. Tous les éléments de ce système sont organisés en interrelations dont l'action des uns sur les autres, produit des chaînes de cause à effet. La **Figure 33** présente un exemple de description des chaînes de cause à effet réalisé dans le cadre d'un

exercice sur la viande de brousse en république Centrafricaine. On constate qu'il y a dans cette chaîne plusieurs causes à effet qui touchent autant d'acteurs et d'éléments dont les actions peuvent être positives comme négatives les uns sur les autres. Les boucles créées par ces actions peuvent des boucles de rétroactions qui se régulent ou des boucles explosives qui s'accroissent dans le temps. D'où la nécessité pour la gestion d'un tel système de comprendre son fonctionnement d'agir sur certains éléments susceptibles de maintenir un équilibre.

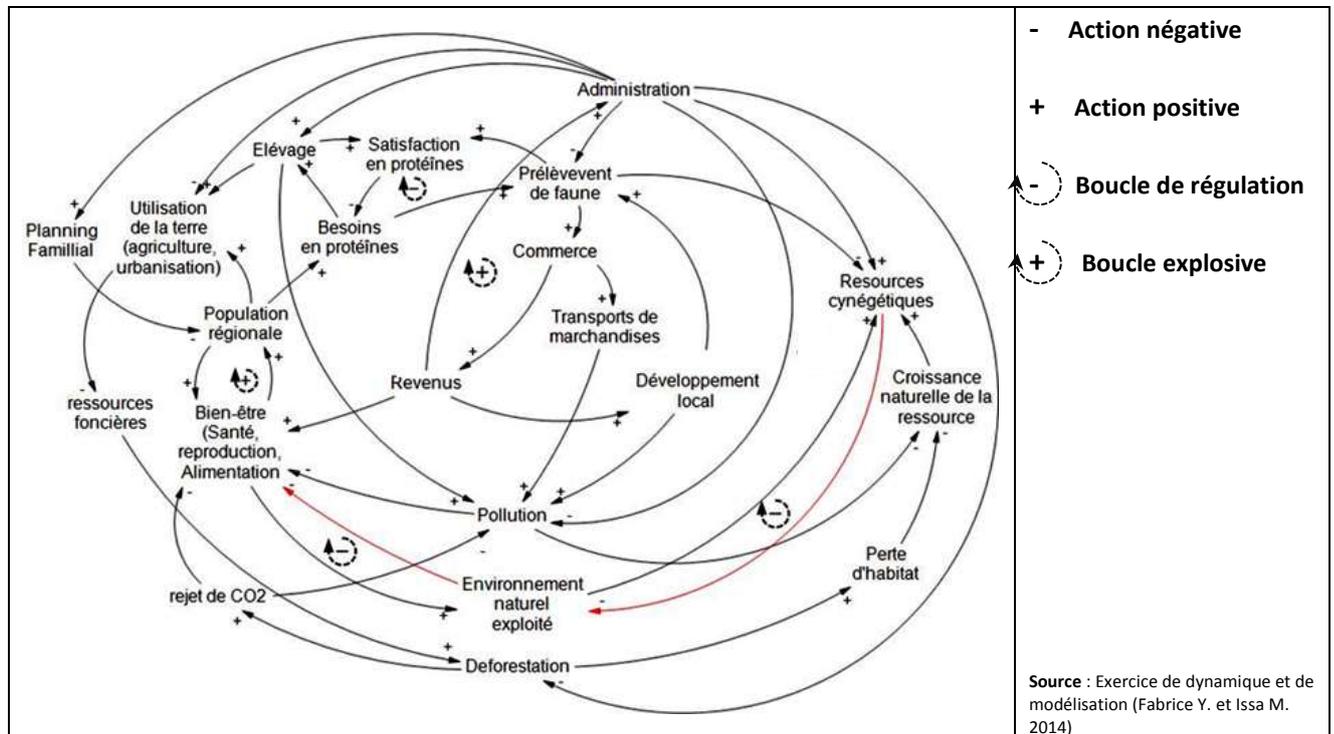


Figure 34 : Exemple de graphe causal dans le cadre de la viande de brousse

Le maintien en équilibre d'un tel système, nécessite le suivi et l'évaluation indicateurs fiables capables de fournir à tout moment des informations sur l'évolution du système. L'analyse des données collectées ont fourni des indicateurs tant pour le suivi de la pression de chasse que pour l'évaluation de l'état de la ressource faunique. Toutes les analyses effectuées et les résultats obtenus ont permis de déceler plusieurs indicateurs et plusieurs paramètres fiables d'évaluation mais de suivi du système faune sauvage-viande de brousse. Ces indicateurs partent des données les plus simples de calculs des proportions aux analyses de la composition spécifique (captures photos et prélèvements), aux analyses croisées et aux tests de corrélations. Tout un ensemble de calculs et d'analyse qui ont permis d'apprécier le niveau de prélèvement, la pression dans les zones de chasse, l'abondance relative dans les terroirs de chasse, etc. En outre les proportions par groupe d'espèces et un ratio herbivores/carnivores pourraient constituer un indicateur important pour le suivi des chaînes trophiques et l'évaluation des densités relatives dans un contexte de conservation durable de la biodiversité. En effet Schmitz, en 2010 a démontré qu'il existe un modèle qui régit l'équilibre entre les populations de carnivores et d'herbivores dans les écosystèmes naturels. Des prélèvements incontrôlés pourraient détruire cet équilibre et freiner la durabilité de la biodiversité.

CONCLUSIONS

Le site pilote de Liouesso est un cas pratique de la description de la gestion de la faune sauvage longuement documenté dans les études menées depuis bientôt une vingtaine d'années en Afrique centrale (FAO, 1998). En effet la période de stage et les données de diagnostic que nous avons collectées confirment l'image globale du secteur faune sauvage et viande de brousse dans le bassin du Congo. On note en effet que le site de Liouesso est un terroir en pleine mutation dont l'économie locale est basée sur l'exploitation des ressources de la forêt et notamment de la viande brousse. La chasse est essentiellement commerciale et les **2/3** des produits sont destinés à alimenter Ouesso la ville la plus proche. Le secteur de la faune et de la viande de brousse est informel et échappe à tout control et tout suivi. La chasse n'est pas sélective et touche les espèces protégées dans un terroir où les disponibilités en faune existent et la diversité animale est riche et variée (Wilkie et J. F. Carpenter, 1999). Même si la pression actuelle n'a pas d'effet significatif sur la présence et l'abondance de la faune, on note cependant une distribution influencée par la distance au village pour certaines des espèces les plus communes et les plus chassées (athérure, céphalophe bleu). Ce qui constitue une indication à prendre en compte dans un terroir appelé à devenir une ville dans quelques années avec tout son corollaire de pression démographique.

Il ressort donc du diagnostic effectué entre avril et août 2014, que l'état actuel de l'exploitation de la faune commune à Liouesso peut-être durable sous conditions. La phase pilote du projet FAO/GEF initiée apporte un début de réponse à certains aspects de la problématique de la gestion durable de la faune et de la viande de brousse. La méthodologie déployée dans ce cadre permet d'avoir des informations de base importantes pour la planification des actions futures. Une situation à l'instant de démarrage est disponible et les indicateurs de suivis possibles sont connus. L'approche de gestion participative existe et cette phase d'étude l'a bien démontré en impliquant les populations dans tous le processus de collecte de données (cartographie, inventaire et enquêtes), mais aussi à l'analyse des réalités sociologiques du terroir. Le mode d'accès traditionnel aux ressources naturelles réfèrent parfois au propriétaire terrien, les rites culturels d'initiation (Beka), constituent la porte d'entrée pour l'appropriation effective de la gestion du secteur par les populations locales. En effet la mise en place d'un système de gestion dont les chefs terriens seront les interlocuteurs et les acteurs principaux pourraient être une solution réaliste pour la gestion de la chasse. Le propriétaire terrien délivrant des autorisations traditionnelles de chasse, pourra contrôler et gérer durablement les prélèvements mais aussi assurer la collecte de données nécessaires pour suivre la filière. Les autorisations qu'ils délivreront étant des sources de revenus pour eux, ils auront l'obligation de s'assurer d'une chasse réglementée mais surtout durable pour leur descendant.

De notre analyse, la réussite du projet est intimement liée à l'adhésion des communautés (processus participatif), à la stabilisation des prélèvements, au déploiement d'une stratégie de conservation, à la réduction de la pauvreté des populations et à une gouvernance adaptée et réelle dans le secteur (réglementations et contrôles). Dans tous les cas, il faudra prioritairement dans le cadre du projet s'inspirer des réalités sociologiques du site et éviter les formules passe-partout comme l'idée de créer des associations de chasse. A Liouesso, une telle idée ne pourra pas aboutir à un résultat probant car il existe des conflits et des méfiances entre les tribus. Ensuite il faudrait œuvrer à réduire rapidement voir éliminer complètement le flux de viande de brousse qui part vers les grandes villes (Ouesso et Makoua). Cela constitue le nœud du problème car envisager cette solution entraîne systématiquement qu'il faut trouver des alternatives pour les consommateurs dans les grandes villes mais aussi des activités

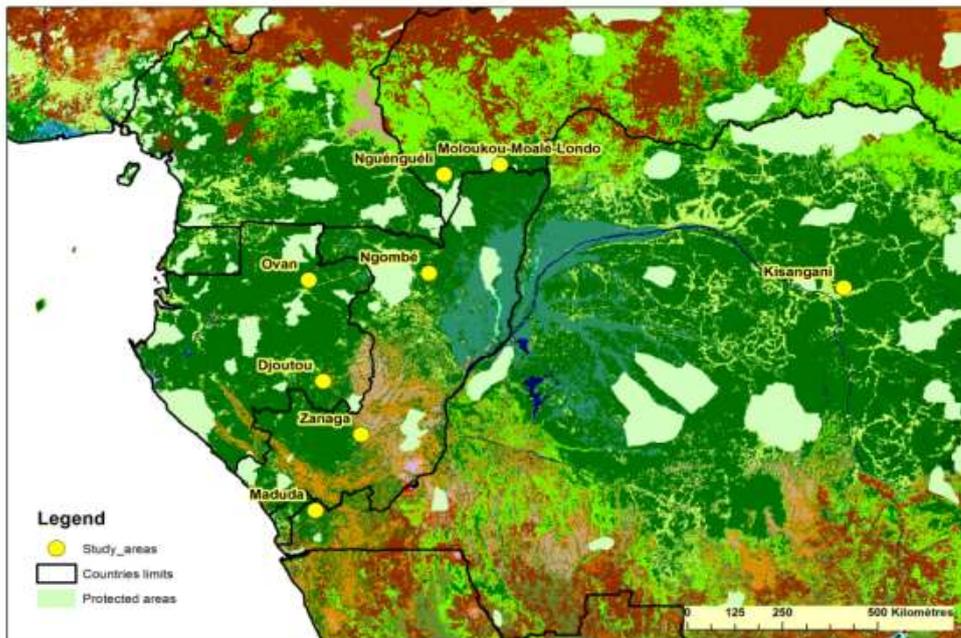
génératrices de revenus conséquents pour les chasseurs de Liouesso. Il est clair que le chemin sera difficile et va nécessiter beaucoup de moyens financiers.

Assurer le renforcement des capacités des populations constituerait un volet important pour renforcer leur adhésion mais aussi pour assurer une meilleure gestion des initiatives qui seront déployées dans la gestion durable de la chasse. Plusieurs alternatives existantes à Liouesso peuvent également contribuer à cette gestion durable. C'est notamment l'engouement pour la pêche pendant certaines périodes de l'année. Cette habitude traditionnelle pourrait être exploitée dans le cadre de développement d'alternatives.

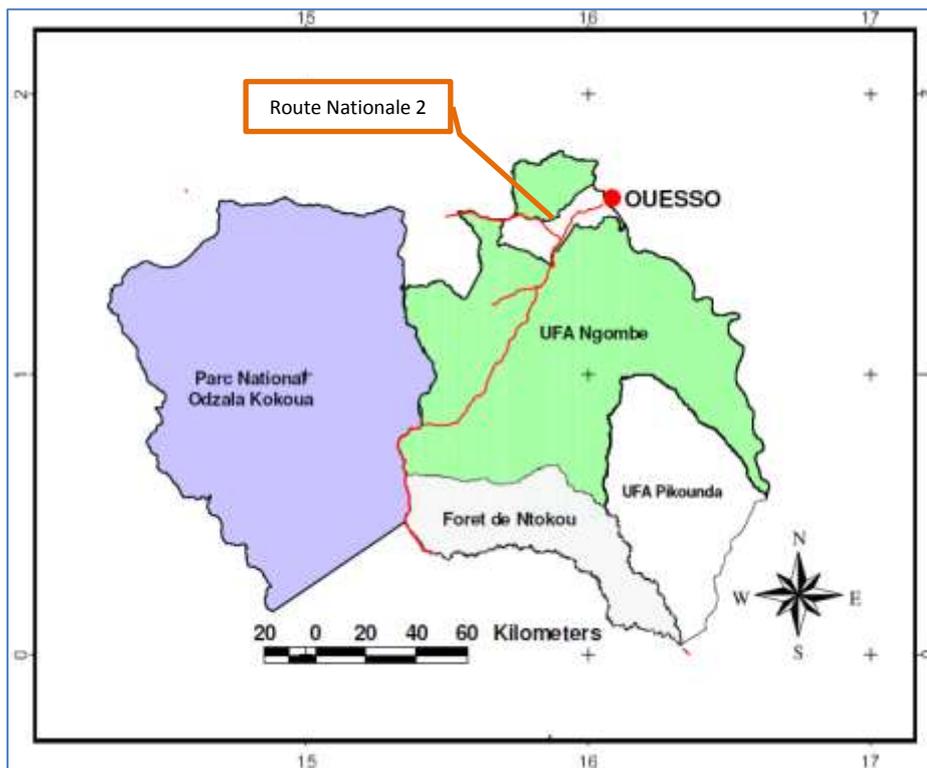
Finalement les actions pour la gestion durable de la filière viande de brousse et de la faune sauvage à Liouesso dépassent le simple cadre du terroir villageois, il nécessite une approche non seulement régionale (village et villes environnantes) mais aussi une approche multi-secteurs (chasse, commerce, transport, etc.) concourant au bien-être des populations. Réussir une telle approche garantira assurément la réussite du projet et son implémentation.

ANNEXES

Annexe 1 : Descriptif du projet et du site d'intervention



Carte 12 : Sites pilotes du projet FAO/GEF (CIRAD et CIFOR, 2013)



Carte 13 : Unités forestières et aires protégées du Nord Congo

Annexe 2 : Listes d'espèces communes

Tableau 2 : Liste d'espèces communes

Groupes ou familles	Nom scientifique	Nom commun
Suidé	<i>Potamocheirus porcus</i>	Potamochère roux
Suidé	<i>Hylochoerus meinertzhageni</i>	Hylochère
Rongeur	<i>Atherurus africanus</i>	Athérure
Rongeur	<i>Cricetomys eminii</i>	Rat de Gambie
Rongeur	<i>Myosciurus spp</i>	Ecureuil
Reptiles	<i>Osteolaemus tetraspis</i>	Crocodile nain
Petit Singe	<i>Cercocebus torquatus</i>	Cercocèbe à collier ou Mangabey couronné
Petit Singe	<i>Cercopithecus neglectus</i>	Cercopithèque de Brazza
Petit Singe	<i>Colobus spp</i>	Colobe spp
Petit Singe	<i>Colobus guereza</i>	Colobe à épaules blanches
Petit Singe	<i>Cercocebus agilis</i>	Cercocèbe agile
Petit Singe	<i>Colobus satanas</i>	Colobe satan
Petit Singe	<i>Cercopithecus nictitans</i>	Hocheur
Petit Singe	<i>Lophocebus albigena</i>	Mangabey à Joues Blanches
Petit Singe	<i>Cercopithecus nictitans</i>	Hocheur Blanc-Nez
Petit Singe	<i>Chlidonias hybrida</i>	Moustac
Petit Singe	<i>Cercopithecus mona</i>	Mone
Petit Carnivore	<i>Caracal aurata</i>	Chat doré
Petit Carnivore	<i>Genetta spp.</i>	Genette
Petit Carnivore	<i>Civettictis civetta</i>	Civette africaine
Petit Carnivore	<i>Nandinia binonata</i>	Nandinie d'Hamilton
Petit Carnivore	<i>Herpestes sp.</i>	Mangouste
Pangolin	<i>Manis gigantea</i>	Pangolin géant
Pangolin	<i>Manis tricuspis</i>	Pangolin à écailles tricuspidés
Pangolin	<i>Manis tetradactyla</i>	Pangolin à Longue Queue
Oiseaux	<i>Musophaga violacea</i>	Touraco violet
Oiseaux	<i>Buceros bicornis</i>	Grand calao
Grand singe	<i>Gorilla gorilla</i>	Gorille
Grand singe	<i>Pan troglodytes</i>	Chimpanzé
Grand carnivore	<i>Panthera pardus</i>	Léopard
Eléphant	<i>Loxodonta africana</i>	Eléphant
Bovidé	<i>Cephalophus ogilbyi</i>	Céphalophe d'Ogilby
Bovidé	<i>Cephalophus sylvicultor</i>	Céphalophe à dos jaune
Bovidé	<i>Cephalophus dorsalis</i>	Céphalophe à bande dorsale
Bovidé	<i>Cephalophus leucogaster</i>	Céphalophe à ventre blanc
Bovidé	<i>Cephalophus callipygus</i>	Céphalophe de Peter
Bovidé	<i>Cephalophus monticola</i>	Céphalophe bleu
Bovidé	<i>Tragelaphus spekei</i>	Sitatunga
Bovidé	<i>Hyemoschus aquaticus</i>	Chevrotain aquatique
Bovidé	<i>Syncerus caffer nanus</i>	Buffle de forêt
Bovidé	<i>Boocercus euryceros</i>	Bongo
Autres	<i>Dendrohyrax arboreus</i>	Daman des arbres
Autres	<i>Plecotus spp</i>	Chauve-souris

Source : Stage VDB Liouesso

Annexe 3 : conditions matérielles et outils déployés

Tableau 3 : Logistique et matériels de travail

<p>Conditions matérielles</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prise en charge billet d'avion: OUI ▪ Prise en charge logement sur place : OUI ▪ Prise en charge déplacements pour mission de terrain : OUI ▪ Indemnités de stage: OUI ▪ Déplacements : Véhicule de transport et Véhicule du projet éventuellement ▪ Connexion Internet sur place : Uniquement à la Capitale ou ville de province
<p>Matériels et équipements</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 ordinateur portable ▪ 1 disque dur externe Toshiba de 500 Gb ▪ 1 GPS Garmin 62 ▪ 1 GPS Trimble ▪ 1 liseuse Cudde view ▪ 1 sac étanche tribord 5 litres ▪ 25 Cartes memoires SD ▪ 25 cameras pièges ▪ 30 poches de silicagel ▪ 45 lots de Piles ▪ 25 Câbles cadenas ▪ 8 Câbles ▪ 6 Câbles TV ▪ 4 Manuels
<p>Logiciels</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ARCGIS ▪ ARCPAD ▪ CameraBase ▪ PRESENCE
<p>Documents</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 Guide des mammifères d’Afrique ▪ 25 carnets de suivi de la chasse

Source : Stage VDB Liouesso

Annexe 4 : Données socio-économiques de la chasse à Liouesso

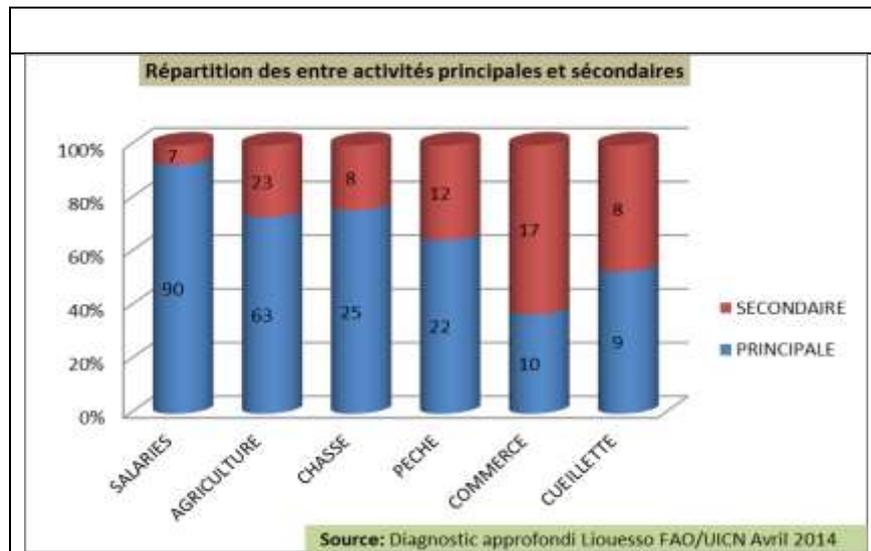
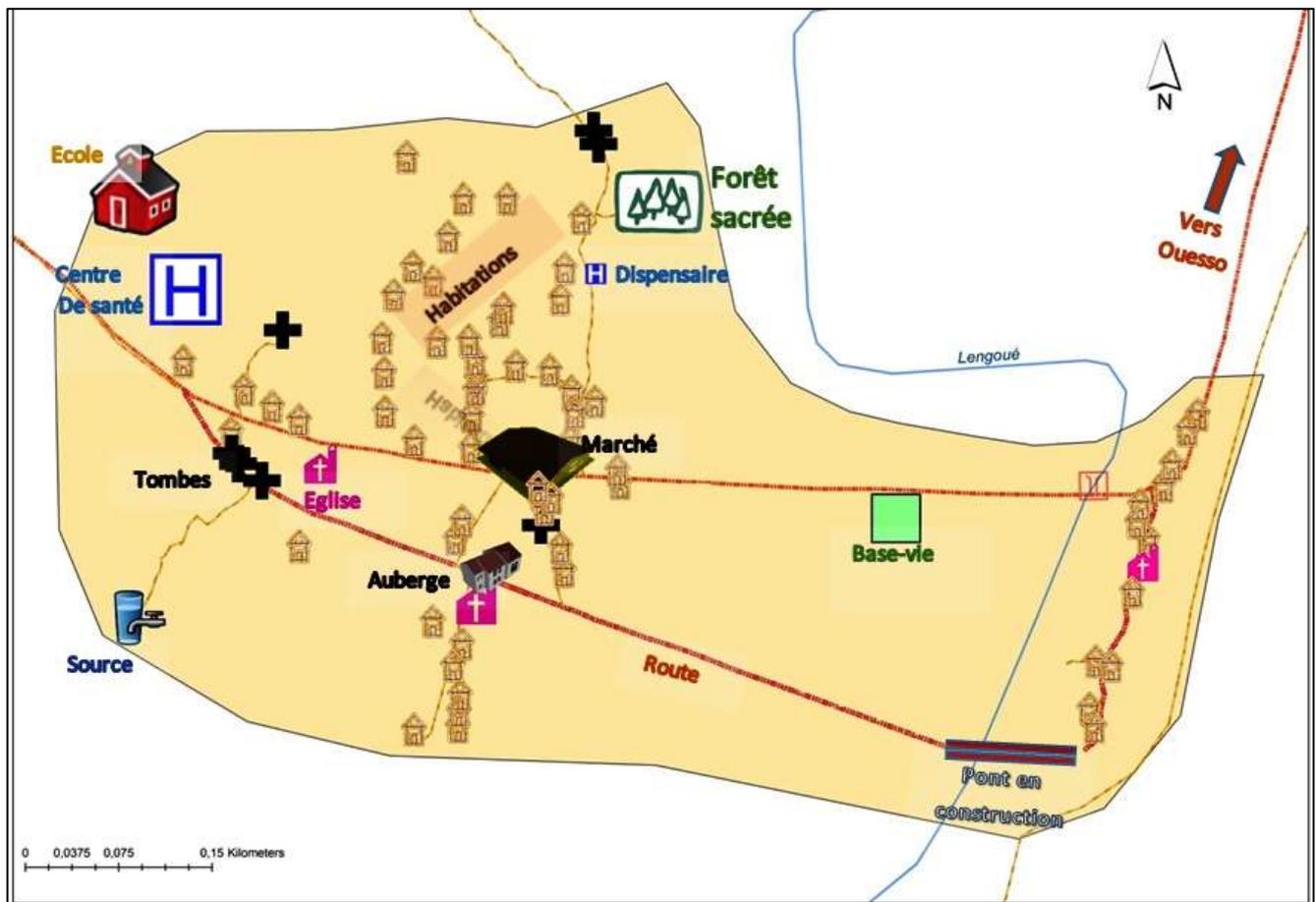


Figure 35 : Quelques données de diagnostic communautaire rapide à Liouesso



Cartes 14 : Carte descriptive du village de Liouesso

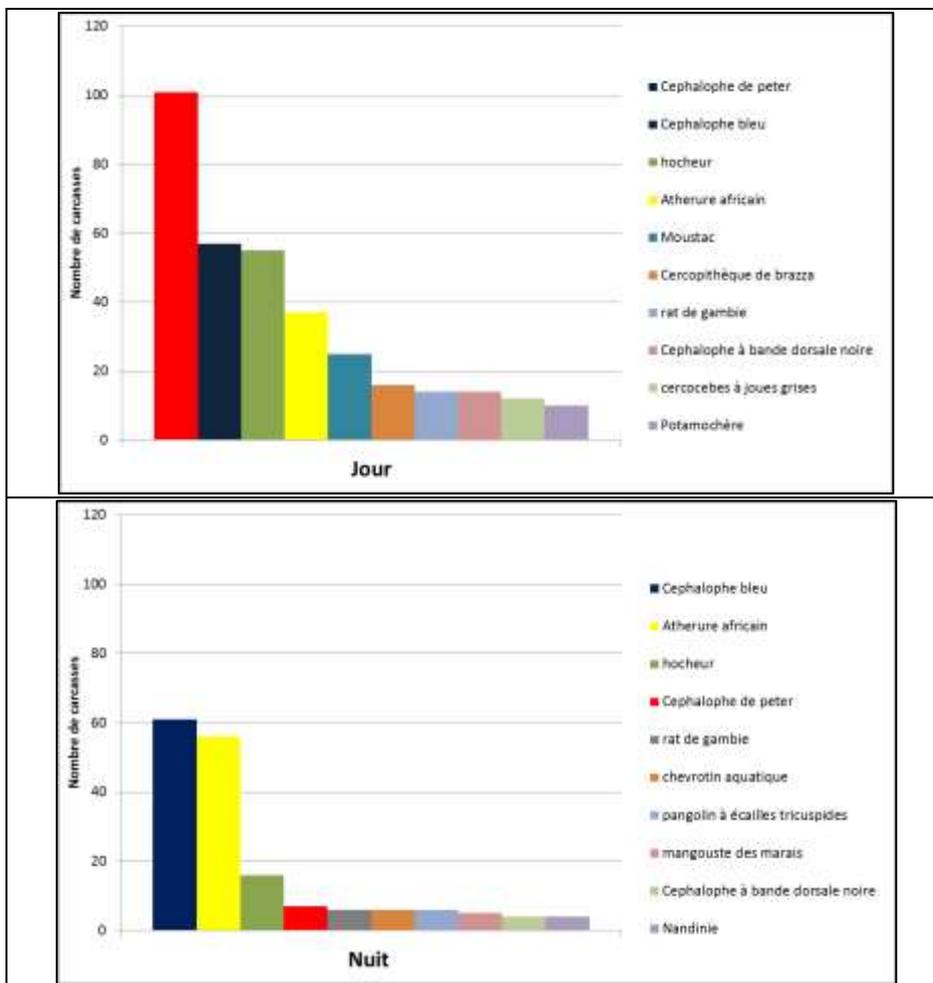


Figure 36 : Analyse des prélèvements selon la période du jour

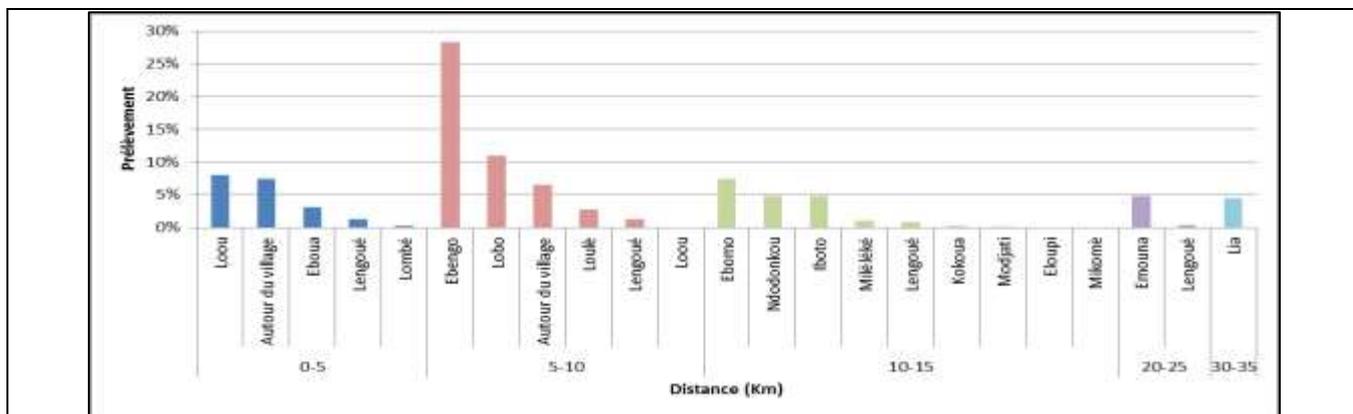


Figure 37 : Analyse des prélèvements en fonction de la distance au village et des lieux de chasse

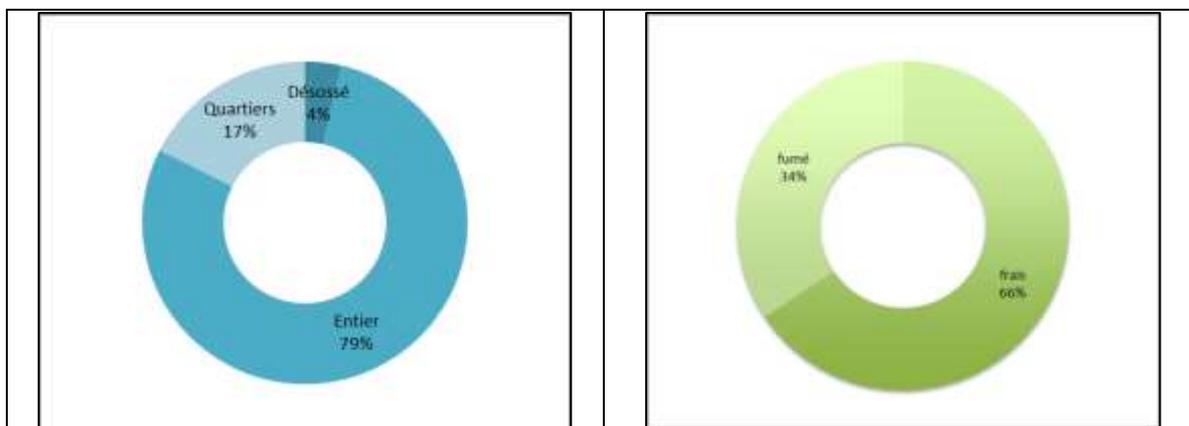
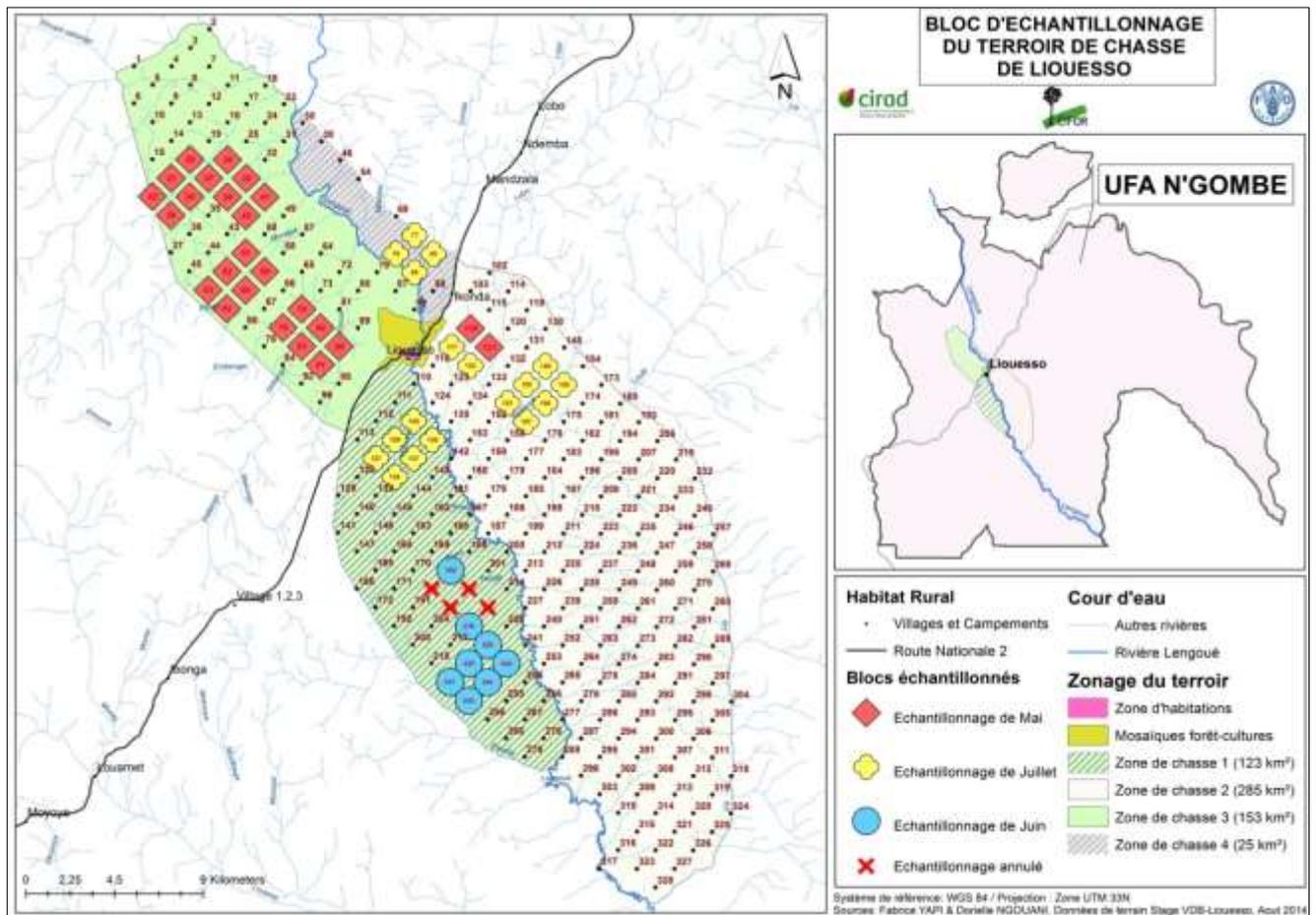


Figure 38 : Analyse de l'utilisation des produits de chasse

Annexe 5 : Plan d'échantillonnage et données écologiques



Carte 15 : Plan d'échantillonnage avec les caméras pièges

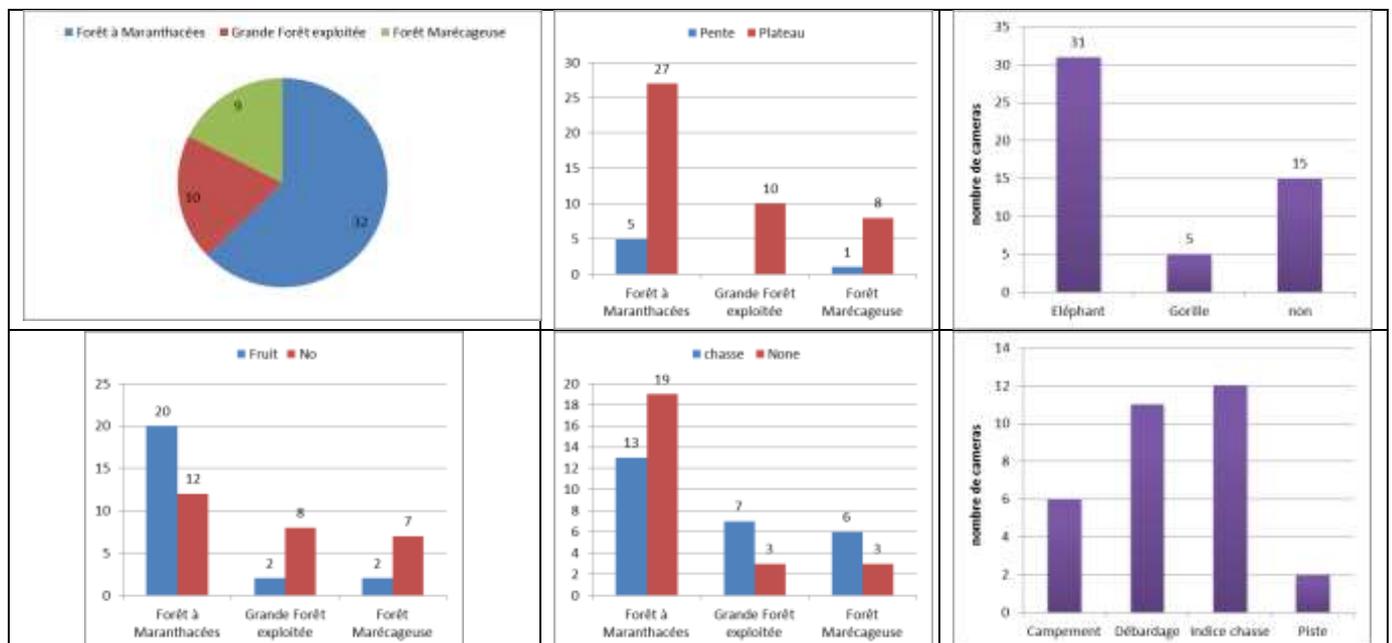


Figure 39 : Analyse de données d'habitat pour les inventaires avec les caméras pièges

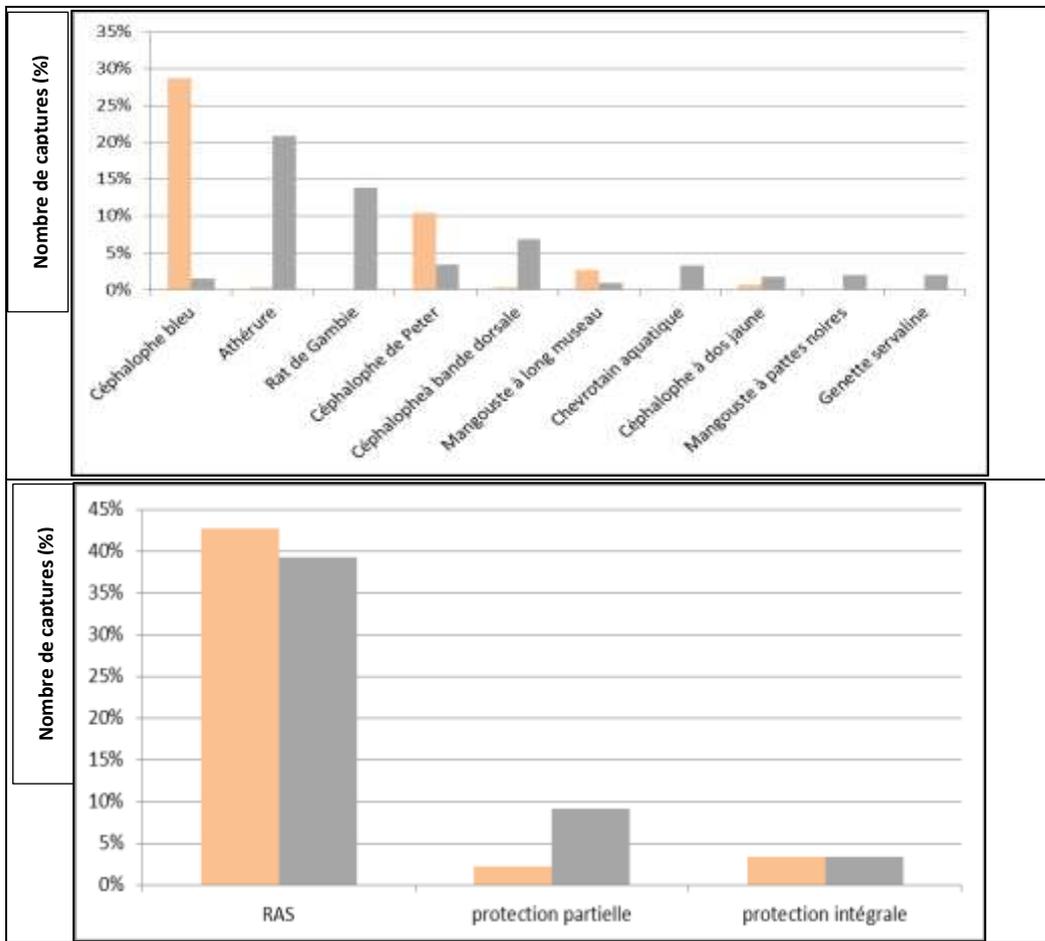


Figure 40 : Variation spécifique selon la période de la journée

Annexe 6 : pratiques et typologies de chasseurs

Tableau 4 : Profils sociologiques et typologie de chasseurs à Liouesso

PROFIL SOCIOLOGIQUE				
	Ethnie	Age	Personnes à charge	Origine des moyens
TYPOLOGIES	<ul style="list-style-type: none"> Bantous (91%) 	<ul style="list-style-type: none"> 20 à 50 ans (90%) 50 à 72 ans (10%) 	<ul style="list-style-type: none"> >1 pers. (86%) 	<ul style="list-style-type: none"> Indépendants
	<ul style="list-style-type: none"> Autochtones (9%) 		<ul style="list-style-type: none"> 0 pers. (14%) 	<ul style="list-style-type: none"> commandités

Source : Stage VDB Liouesso

Tableau 5 : Pratiques et typologie de chasseurs à Liouesso

PRATIQUES							
	Outils	Techniques	Fréquence de chasse	Durée	Période	Zones de chasse	Distance au village
TYPOLOGIES	<ul style="list-style-type: none"> Pièges (9%) 	<ul style="list-style-type: none"> Pistage 	<ul style="list-style-type: none"> =<4 sorties 	<ul style="list-style-type: none"> 24 h (35%) 	<ul style="list-style-type: none"> Jour (42%) 	<ul style="list-style-type: none"> Zone 3 (45%) 	<ul style="list-style-type: none"> 0-5 km (28%)
	<ul style="list-style-type: none"> Fusils (32%) 				<ul style="list-style-type: none"> Appel 	<ul style="list-style-type: none"> Nuit (14%) 	<ul style="list-style-type: none"> Autres zones (1,2,4,5)
	<ul style="list-style-type: none"> Pièges et Fusils (59%) 	<ul style="list-style-type: none"> Embuscade 	<ul style="list-style-type: none"> > 5 sorties 	<ul style="list-style-type: none"> 48 h (50%) 	<ul style="list-style-type: none"> Jour et nuit (44%) 	<ul style="list-style-type: none"> Hors zone (zone 6 moins d'1%) 	<ul style="list-style-type: none"> 10-15 (16%) > 15 km (8%)

Source : Stage VDB Liouesso

Annexe 7 : Prix du gibier

Tableau 6 : Prix de vente en gros observés de quelques espèces à Liouesso

Espèces (nom commun)	Espèces (nom vernaculaire)	Prix moyen des individus adulte (FCFA)	
		Frais	fumé
Cephalophe de peter	Ngandi	15000	14000
Cephalophe bleu	Mboloko	5000	3500
Atherure africain	Ngomba	5000	3500
Rat de gambie	Kolo	1000	500
Singe	Makaku	7000	5000
Potamochère	Ngoulou	40000	32000
Nandiniet	Edioyi	3000	2500
Pangolin geant	Kaka monene	15000	12000
Pangolin à écailles tricuspides	Kaka moké	3500	2500
Chevrotain aquatique	Mbengueni	8000	5000
Genette tigrine	Sama	3000	2500
Cephalophe à bande dorsale	Ngwamou	16000	14000
Cephalophe à dos jaune	Bemba	32000	30000
Sitatunga	Mbouli	40000	32000
Grand calao	Ibeka	1500	-
Mangouste	Nganda	3000	2500

Source : Stage VDB Liouesso

BIBLIOGRAPHIE

- Bahaa-el-din L., Henschel P., Aba'a R., Abernethy K., Bohm T., Bout N., Coad L.M., Head J., Inoue E., Lahm S.A., others, 2013. Notes on the distribution and status of small carnivores in Gabon. Disponible sur Internet: <https://dspace.stir.ac.uk/handle/1893/19524>.
- Cavrois A., Kirchner F., Moncorps, Sébastien, Union mondiale pour la nature, 2011. *Guide pratique pour la réalisation de listes rouges régionales des espèces menacées méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration*. Paris, Comité français pour l'UICN.
- Chapin M., 2004. *A Challenge to Conservationists*. Scribd. Disponible sur Internet: <https://www.scribd.com/doc/104065669/A-Challenge-to-Conservationists-Mac-Chapin>.
- Chardonnet P., CIRAD (Organization), International Foundation for the Conservation of Game., 1995. *Faune sauvage africaine: la ressource oubliée*. Luxembourg, Office des publications officielles des Communautés européennes, Disponible sur Internet: <http://catalog.hathitrust.org/Record/009151253>.
- CIFOR, 2008. *La forêt et au-delà*. CIFOR, 89 p.
- CIRAD, CIFOR, 2013. *Gestion Durable du Secteur de la Faune Sauvage et de la Viande de Brousse en Afrique Centrale (FAO – GEF)*.
- CITES, BWG, 2003. *ELABORATION DE LA STRATEGIE ET DU PLAN D'ACTION NATIONAL SUR LA VIANDE DE BROUSSE*. Rapport de l'Atelier et Plan d'Action National.
- COMIFAC, 2012. COMMISSION DES FORETS D'AFRIQUE CENTRALE (COMIFAC). Disponible sur Internet: http://pfbc-cbfp.org/docs/vacancies/Jan-juin-2013/Rapport_finale_bilan-initatives-pays-COMIFAC.pdf.
- DJELLOULI Y., 2013. *DÉCENTRALISATION FORESTIÈRE ET GOUVERNANCE LOCALE DES FORÊTS AU CAMEROUN*. Université du Maine Disponible sur Internet: http://hal-agrocampus-ouest.archives-ouvertes.fr/docs/00/79/56/95/PDF/2012LEMA3012_converti.pdf.
- Éditions du jaguar, 2004. *Atlas Congo*. Disponible sur Internet: <http://195.154.238.164/home/congo/geo/cdreGEO6.htm>.
- Fa J.E., Currie D., Meeuwig J., 2003. Bushmeat and food security in the Congo Basin: linkages between wildlife and people's future. *Environmental Conservation*, null (01), pp. 71–78.
- Fa J.E., Johnson P.J., Dupain J., Lapuente J., Köster P., Macdonald D.W., 2004. Sampling effort and dynamics of bushmeat markets. *Animal Conservation*, 7 (4), pp. 409-416.
- FAO F. and A.O. of the U., 1998. *La Faune Sauvage Et La Securite Alimentaire En Afrique*. Food & Agriculture Org., 124 p.
- Fargeot C., 2013. *La chasse commerciale en Afrique centrale : une menace pour la biodiversité ou une activité économique durable ? Le cas de la République Centrafricaine*. Université Paul Valéry - Montpellier III Disponible sur Internet: <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00931537>.
- FIDA, 2009. *Cartographie participative et bonnes pratiques*.
- Flavelle A., 2002. *Community Mapping Handbook: A Guide to Making Your Own Maps of Communities & Traditional Lands*. Lone Pine Publishing USA, 204 p.
- Foerster S., Wilkie D.S., Morelli G.A., Demmer J., Starkey M., Telfer P., Steil M., Lewbel A., 2012. Correlates of Bushmeat Hunting among Remote Rural Households in Gabon, Central Africa. *Conservation Biology*, 26 (2), pp. 335-344.
- Forest Ressources Management, IFO I.F. d'Ouessou, 2007. *Plan d'Aménagement UFA Ngombé, Nov. 2007 - Résumé public 06 Fév. 09*. Résumé de PAG. IFO, p. 26.
- Garcia C.A., Lescuyer G., 2008. Monitoring, indicators and community based forest management in the tropics: pretexts or red herrings? *Biodiversity and Conservation*, 17 (6), pp. 1303-1317. [Consulté le 19/02/2014].
- Hardin G., 1968. The Tragedy of the Commons. *Science*, 162 (3859), pp. 1243-1248.
- KERBIRIOU C., JULIEN J.-F., ANCRENAZ K., GADOT A.S., LOÏS G., JIGUET F., JULLIARD R., 2006. *Suivi des espèces communes après les oiseaux ... les chauves-souris ?*
- Kiminou F.A.O., Moukala G., Malonga R., Nganga I., 2007. *ETUDE DE LA DISTRIBUTION DES GRANDS MAMMIFERES ET DES ACTIVITES HUMAINES DANS L'UFA NGOMBE (NORD-CONGO)*.
- Kümpel N.F., Milner-Gulland E.J., Cowlshaw G., Rowcliffe J.M., 2010. Incentives for Hunting: The Role of Bushmeat in the Household Economy in Rural Equatorial Guinea. *Human Ecology*, 38 (2), pp. 251-264.
- Lanfranchi R., Schwartz D., 1990. Evolution des paysages de la Sangha (R.P. du Congo) au Pléistocène supérieur : bilan des observations archéologiques, géomorphologiques, pédologiques et paléobiologiques. In: Lanfranchi R., Schwartz D. (Éd.), *Paysages quaternaires de l'Afrique centrale atlantique*. Paris, ORSTOM, pp. 248-259. Didactiques, . Disponible sur Internet: <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:34790>

- Lu G.Y., Wong D.W., 2008. An adaptive inverse-distance weighting spatial interpolation technique. *Computers & Geosciences*, 34 (9), pp. 1044-1055.
- Marc Ancrenaz, Andrew J. Hearn, Joanna Ross, Rahel Sollmann,, Andreas Wilting, 2012. *Handbook for wildlife monitoring using camera-traps | Small Carnivore Conservation*. Disponible sur Internet: <http://www.bbec.sabah.gov.my>.
- Mbete R.A., Banga-Mboko H., Ngokaka C., Bouckacka Q.F., Nganga I., Hornick J.-L., Leroy P., Vermeulen C., 2011. Profil des vendeurs de viande de chasse et évaluation de la biomasse commercialisée dans les marchés municipaux de Brazzaville, Congo. *Tropical conservation science*, 4 (2),. Disponible sur Internet: <http://orbi.ulg.ac.be/handle/2268/95379> .
- McGraw-Hill, 1999. *What is Jenks Natural Breaks?*. Disponible sur Internet: <http://www.ehdp.com/vitalnet/breaks-1.htm>.
- Miller F.P., Vandome A.F., McBrewster J., 2009. *Bushmeat*. Alphascript Publishing, 116 p.
- Nasi R., Van Vliet N., 2011. *Mesure de l'abondance des populations d'animaux sauvages dans les concessions forestières d'Afrique centrale*.
- Nkou J.-C., 2011. *Tourisme & Chasse en République du Congo*. CONGO-SITE : Portail National d'Information et de Conseils sur le Congo Brazzaville. Disponible sur Internet: http://www.congo-site.com/Tourisme-Chasse-en-Republique-du-Congo_a37.html.
- O'Brien T.G., Baillie J.E.M., Krueger L., Cuke M., 2010. The Wildlife Picture Index: monitoring top trophic levels: The Wildlife Picture Index. *Animal Conservation*, 13 (4), pp. 335-343.
- Ossebi Mbila S., Banzouzi J.C., 2010. *PROJET OIBT / CITES/UE « Inventaire de Pericopsis elata (Afromosia) dans une forêt de production au Congo en vue de sa gestion durable »*. République du Congo/Ministère du Développement Durable de l'Economie Forestière et de l'Environnement /Direction Générale de l'Economie Forestière Nzala_don@yahoo.fr. Disponible sur Internet: <https://www.google.fr/search?q=PROJET+OIBT>.
- Poulsen, R. Malonga, J. C.Clark, 2005. *Inventaire des ressources forestières de l'UFA Kabo(Nord Congo) Tomell : Recensement et distribution des grands mammifères et activités humaines*. p. 68p.
- République du Congo, 2008. *Loi n° 37-2008 du 28 novembre 2008 Sur la faune et des aires protégées*.
- Robinson J.G., Bennett E.L. (Éd.), 2000. *Hunting for sustainability in tropical forests*. New York, Columbia University Press, 582 p. Biology and resource management series.
- Silveira L., Jácomo A.T.A., Diniz-Filho J.A.F., 2003. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation*, 114 (3), pp. 351-355.
- TEAM Network, 2011. *TEAM Network Sampling Design Guidelines Version 1.0*.
- Tobias S., 2014. *Climat: Liouesso - Diagramme climatique, Courbe de température, Table climatique*. Disponible sur Internet: <http://fr.climate-data.org/location/493760/>.
- UNESCO C. du patrimoine mondial, 2008. *Parc national d'Odzala-Kokoua - UNESCO World Heritage Centre*. Disponible sur Internet: <http://whc.unesco.org/fr/listesindicatives/5376/>.
- Van Vliet N., Nasi R., 2008. Hunting for Livelihood in Northeast Gabon: Patterns, Evolution, and Sustainability. *Ecology & Society*, 13 ,. Disponible sur Internet: <http://hdl.handle.net/10535/3255>.
- Van Vliet N., Nasi R., 2008. Why do models fail to assess properly the sustainability of duiker (*Cephalophus* spp.) hunting in Central Africa? *Oryx*, 42 (03), pp. 392-399.
- Van Vliet N., Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2011. *Livelihood alternatives for the unsustainable use of bushmeat: report prepared for the CBD Bushmeat Liaison Group*. Montreal, Quebec, Canada, Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- Vliet N.V., Nasi R., Abernethy K., Fargeot C., Kumpel N.F., Obiang A.M.N., Ringuet S., 2012. The role of wildlife for food security in Central Africa: a threat to biodiversity? In: *The forests of the Congo Basin : State of the forest 2010 / De Wasseige Carlos (ed.), De Marcken Paya (ed.), Bayol Nicolas (ed.), Hiol Hiol F. (ed.), Mayaux Philippe (ed.), Desclee B. (ed.), Billand Alain (ed.), Nasi Robert (ed.)*. Luxembourg, Publications Office of the European Union, pp. 123-135. Disponible sur Internet: http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=564131.
- Warren C., 2005. Community mapping, local planning and alternative land use strategies in Bali. *Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography*, 105 (1), pp. 29-41.
- Wilkie D.S., Carpenter J., 1999. Can nature tourism help finance protected areas in the Congo Basin? *Oryx*, 33 (4), pp. 333-339.
- Wilkie D.S., Carpenter J.F., 1999. Bushmeat hunting in the Congo Basin: an assessment of impacts and options for mitigation. *Biodiversity & Conservation*, 8 (7), pp. 927-955.
- Yau C., 2013. *R Tutorial with Bayesian Statistics Using OpenBUGS*. 554 p.